Revista SBEnBio n.3



Temas Polêmicos e o Ensino de Biologia

III Encontro Nacional de Ensino de Biologia - ENEBio
IV Encontro Regional do Ensino de Biologia da Regional 5 NE - EREBIO
V Congreso Iberoamericano de Educación em Ciencias Experimentales

10 a 13 de outubro de 2010

Campus do Pici, UFC
Fortaleza - CE

www.sbenbio.org.br

sbenbionacional2009.2010@gmail.com

REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA (SBEnBio)
ISSN 1982-1867

Número 3 – Outubro de 2010

Número Especial: Temas Polêmicos e o Ensino de Biologia
(III Enebio. IV Erebio- Regional 5. V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciencias Experimentales)

EDITORA
Diretoria Executiva Nacional da SBEnBio

Gestão 2009-2011
Presidente: Sandra Escovedo Selles
Vice-Presidente: José Roberto Feitosa Silva
Secretária: Maria Margarida Gomes
Tesoureira: Martha Marandino

Conselho Editorial
Coordenação: Edinaldo Medeiros Carmo (UESB)
Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)

Membros:
Adriana Mohr (UFSC)
Ana Cléa Ayres (UERJ/FFP)
Antonio Carlos Amorim (UNICAMP)
Cristiane Gioppo (UFPR)
Daniela Scarpa (USP)
Danusa Munford (UFMG)
Maria Cristina Pansera de Araújo (UNIJUI)
Martha Marandino (USP)

Parecerista ad hoc:

Adriana Mohr (UFSC)
Alday de Oliveira Souza (UESB)
Alessandra Alexandre Freixo (UEFS)
Adriane Lizbehd Halmann (UESC)
Alik Wunder (PUC-Campinas)
Ana Arruda (Colégio Pedro II)
Ana Cléa Moreira Ayres (UERJ)
Ana Oñorbe de Torre (Universidade de Alcalá , Espanha)
Anete Charnet Gonçalves da Silva (UESB)
Antonio Carlos Amorim (UNICAMP)
Augustin Bravo (Universidad de Buenos Aires)
Carla Maciel (CAp/UFRJ)
Celi Dominguez (USP)
Celina Costa (CAp/UFRJ)
Charbel Niño El-Hani (UFBA)
Cristiane Gioppo (UFPR)
Charly Ryan (University Winchester, Reino Unido)
Daniel Mezia (Universidad Alcalá, Espanha)

Daniele Aparecida de Lima Tavares (UFF)
Danuza Munford (UFMG)
Débora Cardoso da Silva (UESB)
Edinaldo Medeiros Carmo (UESB)
Elenise Cristina Pires Andrade (UEFS)
Elenita Pinheiro Queiroz Silva (UFU)
Elinei Araújo de Almeida (UFRN)
Elizeu Pinheiro da Cruz (UNEB)
Eunice Trein (UFF)
Filipe Porto (CAp/UFRJ)
Francimar Martins Teixeira (UFPE)
Francisco Antonio Rodrigues Setúval (UESB)
Geilsa Baptista (UEFS)
Grece Batista Carneiro Mascarenhas (UEFS)
Izaura Cruz (UFBA)
Juliana Côrtes de Freitas (UNEB)
Jairo Pinheiro da Silva (UFRRJ)
Jaqueline Girão (UFRJ)
José Artur Barroso Fernandes (UFSCar)
José Maria Sanchez (Universidad Alcalá, Espanha/UNESCO)
José Roberto Feitosa da Silva (UFC)
Lana Cláudia Souza Fonseca (UFRRJ)
Leandro Belinaso Guimarães (UFSC)
Ligia Cristina Ferreira Machado (UFRRJ)
Ludmila Oliveira Holanda Cavalcante (UEFS)
Luis Fernando Marques Dorvillé (UERJ/FFP)
Luisa Dias Brito (UESC)
Luiz Marcelo de Carvalho (UNESP-Rio Claro)
Marcia Serra Ferreira (UFRJ)
Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)
Marcos Souza (UESB)
Marcus Soares (FIOCRUZ)
Maria da Conceição Vieira de Almeida (UERN)
Maria Cristina Ribeiro Cohen (UERJ)
Maria de Lourdes Haywanon Santos Araújo (UEFS)
Maria Margarida Gomes (UFRJ)
Maria Luiza Gastal (UnB)
Maria Cristina Ferreira dos Santos (UERJ)
Mariana Cassab (UFRJ)
Marilda Schuvartz (UFG)
Marlécio Maknamara da Silva Cunha (UFS)
Marsilvio Pereira (UFPB)
Martha Marandino (USP)
Mary Ângela Leivas Amorim (UFSM)
Mirian Jonis (UFES)
Nadir Delizoicov (UNOCHAPECO)
Neusa Maria John Scheid (URI – Santo Ângelo/RS)
Nora Valeiras (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina)
Paulo Marcelo Marini Teixeira (UESB)
Raquel Crosara Maia Leite (UFC)
Renata Jucá (UFBA)
Renato de Almeida (UFRB)
Sandra Escovedo Selles (UFF)
Sandra Lúcia Cunha e Silva (UESB)
Shirlei Bueno (SME-RJ)
Simone Salomão (UFF)
Susana Oliveira Dias (UNICAMP/Labjor)

Tânia Goldbach (IFRJ)
Vivian Leyser da Rosa (UFSC)
Zoraida Maria de Medeiros Gouveia (UFPB)

Organização deste número especial:

Mariana Vilela (CAp/UFRJ)

Capa, Criação, Layout e Diagramação:

Gustavo Torrezan

Mídia, Layout e Diagramação:

Allan Feller

Cordel:

JBorges

Auxílio na editoração:

Andréa Ferreira Monte Novo (CAp/UFRJ)
Fernando Guarino Soutelino (CAp/UFRJ)
Nathalia Rezende Pardo Lima (IB/UFRJ)
Juliana Spiguel Coelho de Castro (UFF)
Sofia Alondra Fica Espinoza (UFF)
Walnéa Alves (IB/UFRJ)

Divulgação

Secretaria da Revista SBEnBio: www.sbenbio.org.br

Apoio:

UFC
UFF
UFRJ
USP
UNICAMP
UEFS
UESB
CNPq
CAPES
PRODOCÊNCIA UEFS
FUNCAP
FAPESP
CFBIO
CRBIO – 5ª Região

A atualização no Ensino das Ciências Naturais para as séries iniciais: um resgate à importância das ciências e tecnologias à formação do cidadão crítico

Kênio Erithon Cavalcante Lima (keclima@ig.com.br)

Centro Acadêmico de Vitória (CAV) – UFPE

Resumo: A alfabetização cientifica demanda apropriação de conceitos científicos e tecnológicos para intervir criticamente, como também, ampliar habilidades e competências dos aprendizes por intervenção dos educadores à construção do conhecimento significante à sociedade. Nisto, demanda-nos responsabilidades ainda na formação básica pela importância da educação científica nas primeiras séries do ensino fundamental, na responsabilidade dos pedagogos, criando situações problematizadoras às diversas informações e conceitos, estimulando a assimilação de conhecimentos e habilidades necessários à atuação do aprendiz. É envolvê-los em atividades e ações diversas contextualizadas a serem vivenciadas ainda nos primeiros anos de sua formação cidadã e na educação formal.

Palavras-chave. Conhecimento científico, ensino das ciências, alfabetização científica.

Introdução

A curiosidade e o desejo de respostas conduzem a humanidade a conquistas inimagináveis em diferentes áreas do saber, com buscas e descobertas, traçando o perfil da sociedade contemporânea. Marcada pela velocidade com que ocorrem os mais notáveis avanços Científicos e Tecnológicos, alguns deles nascidos por mero acaso, fruto da ação de sujeitos instigados por uma dúvida qualquer (BACHELARD, 2007); contudo, o novo esbarra em obstáculos, pois

> é impossível anular, de um só golpe, todos os conhecimentos habituais. Diante do real, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber. Quando o espírito se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, por que tem a idade de seus preconceitos. Aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma busca mutação que contradiz o passado (BACHELARD, 2007, p. 18).

Como consequência dessa efervescência paradigmática e prática, emergem, a cada instante, inúmeras conquistas científico-tecnológicas que nos abordam com o deslumbre do novo, do moderno; outras que colocam a sociedade, em xeque, convocando a tomar posicionamentos diante de discussões polêmicas que dizem respeito, dentre outras coisas, aos limites éticos, custos e aplicabilidade destas mesmas conquistas.

Em alguns casos específicos, a carência de um domínio conceitual básico impede aos cidadãos avaliarem a abrangência e benefícios da aplicabilidade de determinados avanços científicos, muitos estereotipados pela mídia ou por concepções étnicas e/ou religiosas que não aceitam a argumentação do outro, apenas seus valores, suas convicções do que é "bom" ou "ruim". Por consequência, resultam movimentos de recusa social ou mesmo resistência com os benefícios franqueados pelas descobertas, sendo exemplo as posições que se adotam com relação aos transgênicos, as células-tronco e a energia nuclear que causaram e causam inseguranças e polêmicas em grande parte das pessoas por não se sentirem capacitadas a discutir os conceitos científicos e a aplicabilidade daquelas descobertas.

Como diagnose, Barroso e Franco (2008) descrevem que há uma preocupante carência de domínio básico dos conceitos científicos e tecnológicos, decorrência da frágil alfabetização científica em nosso país que, por se apresentar aquém do desejado e do ritmo de descobertas apresentadas à sociedade, comparada a outros países avaliados pelo PISA "Programme for International Student Assessment" organizado pela OCDE "Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico", compromete não só a aplicabilidade do conhecimento científico já existente, como também daqueles conhecimentos que estão por vir.

Acreditamos que não se funda uma cultura de pesquisa e curiosidade científica em nossos jovens e crianças de modo tão simples; contudo, é importante reconhecermos que formá-los com os saberes científicos e tecnológicos também é uma necessidade que repercutirá em mudanças sociais por formar concepções críticas diante das conquistas e consequências na atualidade. Para tanto, temos que "todo sistema de educação é uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, com os saberes e os poderes que eles trazem consigo" (FOUCAULT, 2008, p.44), o que faz da educação um instrumento de oportunizar as pessoas a se apropriarem dos diferentes discursos que constituem os conhecimentos historicamente acumulado pela espécie humana.

O ensino das ciências e a formação crítica com relação às suas conquistas

É certo que, por consequência da fragilidade do ensino das ciências ainda nas séries iniciais do ensino fundamental, a educação formal não dê conta das perspectivas da alfabetização científica esperada (CACHAPUZ et al., 2005). Em outras palavras, a fragilidade do ensino atrasa a formação do senso crítico do cidadão, impedindo-o de reconhecer quais avanços científicos se alinham às tendências atuais de bem-estar comum e ambiental, e quais descobertas são contrárias a elas. Como diagnose da fragilidade de nossos sistemas de ensino básico, grande responsável pela disseminação do conhecimento científico e tecnológico em nossa sociedade, coloca-se contraditório o que se faz se comparado à objetivos dos PCN (BRASIL, 1997) ao esperar que "o aluno desenvolva competências que lhe permita compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica" (p. 31). Contraditoriamente, encontramos o ensino das ciências ainda fixado no conteúdo sem aplicabilidade e problematização do saber, do fazer e do ser co-responsáveis por formações e atitudes atuais. É uma contradição do nosso sistema de ensino quando discute "o que" e "como" ensinar; contudo, de acordo com Saviani (1994), tais discussões "nem sempre se fazem acompanhar de reflexões sobre **por que** e **para que** ensinar e, raramente, de especificação do **a quem** se dirige o ensino" (p. 17 – grifos do autor).

Por consequência, a "massa" da sociedade, sem grande formação científica, coexiste com pequenos grupos formados por sujeitos dominantes de um discurso próprio das ciências, restritivo aos membros de doutrinas responsáveis em criar vocabulários específicos para uma comunicação científica e tecnológica (FOUCALT, 2005). Por tais barreiras, o discurso científico constituído nas Instituições de Ensino Superior (IES) e de Pesquisa se constitui difícil para a apropriação dos professores das séries iniciais que necessitam transpor obstáculos e dogmas predeterminados pelo discurso doutrinário das disciplinas para levar o conhecimento à apropriação das pessoas que os utilizarão. Acreditamos que enquanto o ensino se firmar na disciplina, com suas determinações, torna-se mais distante a transposição do saber científico para o contexto do aluno, pois firma-se no dogma do saber que prende o professor a "verdades" impostas por conceitos preestabelecidos pela disciplina / área de conhecimento, não pela atualidade, com suas necessidades e com os interesses de quem aprende. Tomamos por certo a definição de Foucault (2008) de que "a disciplina é um princípio de controle da produção do discurso. Ela lhe fixa os limites pelo jogo de uma identidade que tem a forma de uma reatualização permanente de regras" (p.36).

Para desfazer tais obstáculos epistemológicos no domínio do discurso científico e disciplinar aos professores e aos alunos, é de responsabilidade das IES e docentes formadores de docentes capacitar profissionais a intermediar, a facilitar a comunicação e a aprendizagem das pessoas com os saberes necessários ao conhecimento científico. É capacitar as pessoas a dominarem o conhecimento e aplicá-lo nas diversas situações cotidianas em que tais saberes são necessários para empossarem as pessoas de um domínio que é, antes de tudo, um direito. No entanto, ao repetir erros, muitos de nossos alunos são fragilmente formados para discernir e atuar na área de Ciências pela pouca importância dispensada pelos sistemas de ensino, como também, pelo frágil preparo apresentado por muitos dos seus professores nessa área, sobretudo aqueles que exercem docência no Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano (ZANON & FREITAS, 2007).

É Importante compreendermos que tais docentes são solo fértil para a exploração da curiosidade infantil e impulsão rumo à construção de um pensamento crítico, com bases científicas diante dos fenômenos naturais que participam, o que lhes dá relevância para a construção e envolvimento dos estudantes neste campo conceitual. É compreender que "o conhecimento científico tem especificidades que o transforma em ferramenta poderosa no mundo moderno" (BIZZO, 2001, p. 22). Ensino contrário a esta perspectiva, com professores que não se sentem aptos a discutir ciências, a contextualizar seu conhecimento com aquele que o seu aluno já conhece e domina, fará do ensino das ciências mais um bloco de conteúdos sem importância, pois não retrata a realidade que o aluno vive ou precisa construir. Desmistificando esta postura estagnada do saber, o ensino das Ciências deve permear as orientações dos PCN (BRASIL, 1997)

> é necessária a construção de uma estrutura geral da área que favoreça a aprendizagem significativa do conhecimento historicamente acumulado e a formação de uma concepção de Ciência, suas relações com a Tecnologia e com a Sociedade. Portanto, é necessário considerar as estruturas de conhecimento envolvidas no processo de ensino e aprendizagem — do aluno, do professor, da Ciência. (p. 27).

Para o enfrentamento e superação das mudanças ocorrentes nas diversas situações fenomenológicas no planeta, há uma demanda em se formar sujeitos participantes de seus cotidianos, munidos de capacidades para compreender e intervir nas ocorrências em seu meio.

Deverão viver e intervir beneficamente no ambiente de forma autônoma, com saberes resultantes do domínio de conceitos (JACOBI, 2003) para agirem como cidadãos mobilizados e responsáveis. Contrario a isto, far-se-ão reféns das diversas transformações para as quais colabora. Em outras palavras, os fenômenos naturais, investigados pelas ciências, determinam e/ou são determinados muitas vezes, pela ação do ser humano que ainda desconhece o seu raio de ação.

Enquanto concepção, tem-se uma demanda para uma sociedade participante na discussão sobre os avanços científicos e tecnológicos, presentes no contexto de cada um. Entendendo que a escola, como meio de culturação do sujeito precisa estar atenta às demandas sociais, é primordial que o Ensino de Ciências receba mais atenção, sobretudo nas séries iniciais. Exige-se que os cursos de formação de professores entendam o embasamento científico dos discentes não como simples acúmulo; mas como via de transformação da própria realidade na qual seus alunos estão inseridos, tornando-se corresponsáveis pelas transformações ocorrentes. São preocupações imprescindíveis que necessitam emanar dos professores, enquanto agentes, nas séries iniciais para ocorrer à discussão e os questionamentos que problematizam suas vidas de educadores e as implicações para a vida e contexto de seus alunos, capacitando-os a responder as suas incógnitas e as dos seus alunos diante dos avanços científico-tecnológicos que convive com nossa sociedade. A nossa sociedade demanda, já de algum tempo, uma alfabetização científica comprometida com pressupostos e ideais comuns para um mundo globalizado (CACHAPUZ et al. 2005), o que implica sobre fatores políticos e econômicos um esforço que prepara esta sociedade em patamares distintos dos que são divulgados por parâmetros e índices que banalizam o ensino-aprendizagem das Ciências no Brasil (BARROSO & FRANCO, 2008).

Para os PCN (BRASIL, 1997), quando se trata da pedagogia geral, as discussões sobre as relações educação e sociedade são determinantes para o surgimento de novas perspectivas que refletem os próprios anseios da sociedade. É neste momento que se compreende a educação, e nesta, o ensino das ciências aplicada com suas especificidades conceituais no contexto dos alunos pertencentes às séries iniciais do Ensino Fundamental.

A ação investigativa: um suporte à apropriação do saber científico atual

Portanto, a atualidade demanda responsabilidades aos professores pedagogos no domínio dos conceitos específicos a serem trabalhados, reconhecendo a premissa de ter “a

Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo", (BRASIL, 1997, p.23). Para isto, é importante que os docentes, no ensino das ciências, promovam em seus alunos o interesse pelas ciências naturais na busca de inserir no sujeito o desejo de compreender e intervir, a partir do primeiro contato da criança, com seu contexto. Azevedo (2004) destaca as atividades investigativas como recurso didático-metodológico para a dinâmica do ensino das ciências, pois são "ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos" (p. 22). E segue afirmando que as atividades investigativas possibilitam

> o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (p.22).

Assim, até que ponto o curso de Pedagogia habilita e disponibiliza as ferramentas para que o graduando pedagogo tenha domínio sobre os conteúdos e sobre a aplicabilidade destes na intervenção docente na educação escolar com seus alunos das séries iniciais? Como as Instituições de Ensino Superior podem auxiliar os professores das series iniciais a desmistificarem o receio de ensinar ciências ? Inicialmente, temos como concordante os comentários de Lima e Vasconcelos (2006) quando defendem que a superação de muitas das dificuldades que inviabilizam o ensino das ciências se sustentam em dois alicerces:

> uma graduação solidamente fincada na construção de habilidades e competências, e uma oferta de formação permanente/contínua aos graduados, aumentando o contato das instituições de ensino básico com universidades e centros de pesquisa, estabelecendo laços de pesquisa/ conhecimento de interesse comum (p. 399).

Comungando ainda com as considerações destes autores, defende-se a importância de se estreitar as inter-relações das IES, formadoras destes professores, permitindo que seus graduados falem sobre suas "percepções e anseios" vividos como saberes experienciais que carregam a realidade do que aprendeu e do que consegue ensinar. Por iniciativa isolada de educadores, formadores de docentes pedagogos no Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), concretizam-se ações que se voltam para uma maior e melhor inserção dos conhecimentos científicos e de sua aplicabilidade para o contexto e aprendizagem dos alunos em séries iniciais.

Como atitudes possíveis, destacamos o projeto de extensão que recebe o mesmo título deste artigo, e que busca, antes de qualquer coisa, desmistificar o receio de se ensinar ciências nas séries iniciais do ensino fundamental para graduandos do curso de pedagogia e professores em atividade de ensino nas séries iniciais do ensino fundamental do Município de Caruaru-PE. Como objetivo já alcançado: diagnosticamos que muitos dos conceitos fundamentados nas Ciências Naturais determinam insegurança na construção dos saberes disciplinares e experienciais de futuros docente do Curso de Pedagogia do CAA-UFPE. Como exemplo disto, conceitos que dizem respeito à nutrição das plantas, trocas gasosas entre os seres vivos autótrofos e heterótrofos, mecanismos de transmissão de patógenos por vetores, transformação de energia são alguns dos conhecimentos pouco alicerçados entre graduandos do curso pesquisado.

Defende-se, então, que para o ensino das ciências nas séries iniciais é coerente professores que compreendam os fundamentos e os componentes históricos / ideológicos que viabilizaram o desenvolvimento do conhecimento científico, percebam as Ciências Naturais como área de conhecimento em constante desenvolvimento científico, ampliem a seleção e a aplicação de métodos para o Ensino de Ciências e Tecnologias, privilegiando o desenvolvimento do espírito investigativo que demanda estímulos para a formação também do aluno.

Considerações Finais

Defendemos a importância da maior apropriação do conhecimento científico e tecnológico pelos professores das séries iniciais da educação básica por acreditarmos que, com esta apropriação, facilitará a dinâmica da sala de aula, favorecendo ao professor a escolha de problemas e a definição dos contextos em que o saber científico melhor se apliquem, o que não implica fazer disto uma obrigatoriedade para o domínio conceitual. Comungamos com a afirmação de Lima e Maués (2006) quando compreendem que, “para as professoras o desafio é o de acreditarem que podem e sabem ensinar ciências para as crianças. Recuperarem sua auto-estima e planejar aulas ricas de sentidos em circulação” (p.13). Com iniciativas paralelas aos cursos de formação, ou de retomada aos professores em atividade,

ofertam-se discussões sobre os conteúdos científicos e a aplicabilidade e uso das novas tecnologias através de projetos que oportunizem uma maior atualização dos saberes. Estes, necessários para a formação não somente dos professores; mas, muito mais, para os alunos que se apropriarão, ainda mais, de conhecimentos científicos e tecnológicos, correlacionando-os a suas vidas, aos diversos problemas a que se deparam todos os dias, mas que não apresentam respostas significativas que os solucionem.

Referencias Bibliográficas

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo – SP: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento** – tradução de Estela dos Santos Abreu. 7ª ed., rio de Janeiro – RJ: Contraponto, 2007.

BARROSO, M. F.; FRANCO, C. A avaliação educacional: o pisa e o ensino de ciências. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física** – Curitiba – 2008. Acesso em 20/11/2009. Disponível em www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil ?** 2ª edição, 3ª impressão. São Paulo: Ática, 2001.

BRASIL, MEC – **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais (1º e 2º ciclos), 1997. Disponível em: portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livros04.pdf. Acesso em 03/12/2009.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; VILCHES, A. (Org.) **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. 17ª ed., São Paulo – SP: Edições Loyola, 2008.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Caderno de Pesquisa** – Fundação Carlos Chagas, n. 118, 2003 Uma Releitura do Papel da.

LIMA, E. C. de C.; MAUÉS, E. Professora das Séries Iniciais no Desenvolvimento e Aprendizagem de Ciências das Crianças. **ENSAIO**, v. 8, nº 2, 2006.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**. v. 14, nº. 52, 2006.

SAVIANI, N. **Saber Escolar, Currículo e Didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico**. 1 ed., Campinas – SP: Autores Associados, 1994.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Revista Ciências & Cognição**, v. 10, 2007.

A Biologia como eixo integrador na formação do Técnico Agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense Campus Sombrio

Benilde Maria Cervo[1], Lígia Machado[2], Lana Cláudia Fonseca[2]

1- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, Campus Sombrio. E-mail: becervo@yahoo.com.br.

2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola. E-mail: "Lígia Machado" ligia.machado@terra.com.br, Lana Cláudia Fonseca" lanafonseca@uol.com.br.

Resumo: Esta pesquisa realizou-se no IFC Catarinense Campus Sombrio, com a participação de alunos do ensino integrado e de professores. Neste trabalho objetivou-se analisar a Biologia atuando como eixo integrador curricular na formação do técnico agrícola. Para tanto, desenvolveu-se trabalho temático, identificando os aspectos positivos e negativos, apresentando sugestões para superação de um ensino propedêutico, disciplinar. A investigação valeu-se de pesquisa qualitativa/quantitativa. Os dados analisados mostraram que o desenvolvimento de atividades temáticas tornou os alunos mais críticos, mais responsáveis pelos seus atos individuais e coletivos, além da melhora no ensino-aprendizagem, sendo uma possível saída para os problemas enfrentados pelo professorado.

Introdução

Este trabalho teve por objetivo analisar como a Biologia pode atuar como eixo integrador no currículo usando, como exemplo, a formação dos alunos do ensino médio concomitante ao curso técnico agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense Campus Sombrio. Para tanto, buscou-se desenvolver um trabalho temático, identificando os pontos positivos e as principais dificuldades encontradas, bem como apresentar sugestões com vistas à superação de um ensino meramente propedêutico, disciplinar. A seguir, apresentar as conclusões ou considerações que visem melhorar as práticas pedagógicas junto aos alunos.

O Instituto é vinculado ao Ministério da Educação (MEC) e localiza-se no município de Santa Rosa do Sul, no extremo sul de Santa Catarina, na região chamada Associação dos Municípios do Extremo Sul Catarinense (AMESC), constituída por quinze municípios. No entanto, a região de abrangência é mais ampla e se estende aos municípios localizados num raio aproximado de 100 Km de sua sede, distribuídos entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além dos municípios associados à AMESC, atende alunos dos municípios dos Campos de Cima da Serra (AMUCSER) e aos municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (AMILINORTE).

Quando a Instituição iniciou suas atividades como Escola Agrotécnica, em 1994, era desenvolvido o curso Técnico em Agropecuária, no qual a parte profissional e as disciplinas do ensino médio compunham uma Matriz Curricular única, ou seja, os conteúdos desenvolvidos estavam voltados para a formação profissional dos alunos. Porém, a partir do ano 2000, a mesma passou a oferecer a educação profissional de nível técnico com organização curricular própria e independente do ensino médio. A frágil integração pedagógica que havia entre os cursos se quebrou e deu lugar a uma dicotomia, a qual freqüentemente se manifestava nas discussões entre os docentes dos dois cursos, tanto em reuniões como informalmente. Estas eram no sentido de definir a "identidade", a finalidade de cada modalidade de ensino.

Os professores do ensino médio se posicionavam no sentido de que, finalmente, este havia ganhado identidade própria, ou seja, preparar os alunos para o ingresso no ensino superior e, também, por entender que a formação profissional já estava contemplada pelos módulos que compunham o ensino técnico agrícola. Os professores do ensino técnico agrícola, por sua vez, afirmavam que os conteúdos do ensino médio deveriam servir de apoio aos conhecimentos técnicos, tendo em vista que a Instituição tinha "vocação" agropecuária.

As metodologias de ensino adotadas na instituição transitam desde as mais conservadoras às mais progressistas, porém há o dualismo historicamente construído que separa ambos os cursos. Como afirma o PPP da Instituição em relação ao Ensino: "A integração entre os ensinos médio e técnico, no sentido de permitir uma prática pedagógica articulada, é um desejo de toda a comunidade escolar".(2007, p.19).

Neste sentido, entendemos que a disciplina de Biologia possa funcionar como um eixo integrador nesse processo, à medida que percebemos que muitos conteúdos que ora são desenvolvidos e como são desenvolvidos pouco contribuem na construção efetiva do conhecimento por parte dos alunos. Ou seja, são pouco significativos perdendo-se a possibilidade de desenvolver o seu senso crítico, sua criatividade e sua visão holística de mundo, enfim, que eles se entendam como elemento integrador e transformador da realidade em que vivem.

Este trabalho justifica-se pela sua relevância como ferramenta que pode colaborar para o aperfeiçoamento do ensino de Biologia, contribuindo na consecução de um trabalho integrado, de modo que tanto professores como alunos possam perceber-se como membros integrantes e interdependentes.

A investigação parte do pressuposto de que é importante desenvolver formas alternativas de trabalho didático-pedagógico que possam melhorar a aprendizagem dos alunos possibilitando o desenvolvimento de seu senso crítico, a formação de cidadãos éticos e conscientes de seu papel numa sociedade em constante transformação, bem como profissionais competentes.

Para realizar este trabalho buscamos inicialmente, a parceria com os 29 alunos da turma C, da terceira série 2009, e de docentes do ensino técnico agrícola e médio.

O ambiente onde a pesquisa se desenvolveu foi nas dependências da própria Instituição, ou seja, nas salas de aula, biblioteca, laboratório de informática, lan house e auditório.

Métodos e procedimentos

Neste trabalho foi utilizada a abordagem qualitativa que, segundo Minayo (1997), trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Isso corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos, que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis, como faz a pesquisa quantitativa.

Foi utilizada também a pesquisa quantitativa, pois os resultados expressos em números é uma forma de garantir maior precisão, ou seja, tratados com objetividade e com

neutralidade evitando distorções de análise e interpretação. Do ponto de vista teórico-metodológico, segundo a referida autora, não há contradição nem continuidade entre a investigação quantitativa e qualitativa. Afirma que são de natureza distinta, porém, nenhuma é mais científica que a outra, ou seja, a pesquisa quantitativa pode gerar questões a serem aprofundadas qualitativamente e vice-versa.

Esta pesquisa teve como estratégia a investigação-ação, pois o professor-pesquisador exerceu, ao mesmo tempo, o papel subjetivo de participante e o papel objetivo de observador. Assim sendo, tanto o pesquisador quanto o grupo pesquisado interagiram de modo participativo.

Inicialmente, buscou-se definir o tema junto aos alunos e o escolhido foi Transgênicos. Atribui-se a escolha deste por ser polêmico, atual e cheio de suspeitas, tanto sobre suas conseqüências à saúde e ao meio ambiente como para os agricultores, e que, embora exposto em diversos meios e cultivados e consumidos por inúmeros países, é pouco discutido em sala de aula e nas práticas pedagógicas, porém, segundo os alunos, o motivo principal foi por estar diretamente relacionado com a profissão de técnico agrícola, carecendo de maiores conhecimentos acerca do assunto.

A primeira atividade foi um pré-teste aplicado em sala-de-aula, individualmente e sem pesquisa, para avaliar o nível de conhecimento acerca do tema escolhido e definir o perfil da turma.

A segunda atividade realizada foi a projeção do filme “Gattaca”, para detonar a discussão sobre biotecnologia e bioética relacionadas à transgenia. O filme aborda o a sociedade de Gattaca dividida em duas classes sociais bem definidas, os Válidos, ou seja, os “filhos da Ciência”, produtos da engenharia genética e da eugenia social e os Inválidos, os “filhos de Deus” submetidos ao acaso da Natureza e às impurezas genéticas. Retrata uma sociedade de classe cuja técnica de manipulação do código genético tornou-se prática cotidiana de controle social. Assim, na aula seguinte foi realizada uma discussão sobre a manipulação genética em seres humanos, se esta poderia levar à formação de indivíduos mais realizados bio-psico-socialmente e quanto à ética nas pesquisas.

A terceira atividade desempenhada foi na forma de seminários, pelos grupos de alunos, acerca da biotecnologia (conceitos; histórico; tipos; aplicações na agricultura, na

pecuária, na saúde, nos processos fermentativos e a experiência brasileira) e da bioética (histórico, conceitos e aplicações). Esta teve por objetivo, além da construção de conhecimentos, levar à reflexão crítica sobre a função e o papel da ética nas pesquisas, assim como nas questões polêmicas como esta, relacionadas ao exercício da profissão de técnico agrícola e da cidadania.

A quarta atividade desenvolvida foi na forma painéis, nos quais, após pesquisas em jornais, revistas e outras formas de mídia, os alunos realizaram apresentação sobre transgênicos (conceito, histórico da transgenia, legislação referente ao tema, produtos já liberados e em liberação e outras informações) e sobre a rotulagem dos produtos que contém transgênicos (legislação, simbologia utilizada e produtos alimentares transgênicos disponíveis atualmente no mercado). Esta objetivou principalmente a compreensão da transgenia sob o aspecto cronológico e sua evolução no Brasil e nos principais países, bem como a respectiva legislação vigente e ampliar os conhecimentos acerca dos transgênicos e sobre rotulagem, para que possam emitir opiniões sobre os temas e tomem decisões conscientemente no exercício da cidadania.

Na atividade seguinte, a quinta, a turma dividiu-se em dois grandes grupos que, simulando um júri, debateu sobre os benefícios e os riscos decorrentes da transgenia na agricultura, na saúde, na pecuária e no meio ambiente. Esta buscou ampliar os conhecimentos e desenvolver a conscientização e o senso crítico dos alunos.

A sexta atividade desenvolvida foi uma pesquisa realizada com 9 professores da área técnica e 4 do ensino médio da Instituição. A elaboração do instrumento foi realizada pelos alunos e professora, bem como a tabulação dos dados obtidos. Estes, divididos em cinco grupos, escolheram livremente os professores que pesquisariam, os quais permaneceriam no anonimato. Esta objetivou verificar o posicionamento dos professores quanto aos benefícios e riscos do plantio e utilização dos transgênicos, sua postura como consumidor e como produtor, saber se o tema é discutido durante as suas aulas e práticas de ensino e quais módulos e disciplinas deveriam abordá-lo.

Na última atividade, foi aplicado o pós-teste, individual e sem pesquisa, através do qual buscou-se verificar a aprendizagem assimilada pelos alunos.

Após a realização de todas as atividades propostas fez-se a leitura dos dados obtidos a fim de apresentar as conclusões.

Conclusões

Ao se utilizar estratégias de discussão oral e escrita, além de permitirem uma participação mais efetiva dos alunos, também propiciaram o desenvolvimento de outras habilidades, dentre as quais a criatividade, a reflexão crítica e a capacidade de argumentação. Tornou-se cada vez mais visível a necessidade de os alunos falarem, exporem suas idéias, criticarem e questionarem. Quando abordados os conteúdos relativos à biotecnologia e bioética (conceitos, aspecto histórico, tipos, aplicações e conseqüências) tiveram a compreensão que tudo que é construído pelo homem pode ser desconstruído e que mudanças podem ser realizadas. No caso dos transgênicos, estes são produtos biotecnológicos criados por humanos e sua utilização e consumo depende de cada um. Os alunos reconheceram a importância de assumirem uma postura crítica ao analisarem os feitos científico-tecnológicos percebendo que eles, enquanto cidadãos, têm o direito, o dever e, principalmente, a capacidade de intervir em seu cotidiano. Perceberam, também, que uma tecnologia, por ser moderna, não deve ser aceita sem argumentações, sem analisar sob o ponto de vista ético, social e econômico. Pode-se observar que muitos alunos alteraram suas convicções depois das discussões realizadas. Comparando-se o pré e o pós-teste, pode-se observar uma mudança significativa nos posicionamentos em inúmeras situações como, por exemplo, sobre os riscos e benefícios que os transgênicos podem acarretar, quanto à liberação destes, quanto à ética na utilização dos transgênicos e quanto à observação do rótulo de produtos por eles consumidos, dentre outros. Muitos alunos se colocaram de forma mais reticente quanto aos benefícios trazidos à saúde e ao meio ambiente quando se utilizam estes produtos. Ficaram sensibilizados quanto à sua capacidade de intervir no meio em que vivem, de comparar, escolher, romper, tomar iniciativas em busca de soluções que venham a beneficiar o maior número de pessoas e não apenas grandes corporações, encorajando-os a irem atrás de maiores informações a respeito dos fatos. Este aspecto está diretamente vinculado à profissão de técnico agrícola, como produtor e como cidadão.

As diferentes atividades desenvolvidas, especialmente a do júri simulado, demonstraram como os alunos do ensino médio possuem capacidade de refletir e aprender, construindo seus próprios conhecimentos. Foram capazes de criticar, posicionando-se contra ou a favor, argumentando e defendendo suas posições. Os alunos revelaram em sala de aula a necessidade de o tema ser desenvolvido de forma conjunta entre os professores para que a aprendizagem seja mais abrangente e significativa, ultrapassando os limites de uma abordagem de conteúdos em sala de aula por um determinado professor. Isto é necessário para formar alunos mais conscientes e reflexivos no contexto científico-tecnológico e social e para a adoção de uma postura de cidadão crítico ao tratar dos problemas que envolvem o seu entorno, acompanhando-o durante toda a sua vida, seja no exercício profissional, seja no ambiente em que vive. Assim sendo, além do diálogo promovido dentro de cada disciplina, é necessário que os conhecimentos deixem de ser trabalhados de forma estanque, sem que o vínculo entre eles e o contexto social seja ressaltado. É imperioso que o trabalho conjunto e contextualizado possa acontecer, de forma a não levar o aluno a pensar que o diálogo entre os conhecimentos não existe e que um não necessita do outro. Desta forma, poderá trazer benefícios mútuos em virtude da multiplicidade da troca de idéias, podendo acarretar maior integração e melhora no inter-relacionamento, bem como ampliar o leque de conhecimentos e proporcionar aulas mais enriquecedoras, tanto em conteúdos quanto na didática. Devem também fazer parte do processo ensino-aprendizagem de forma planejada, sistemática e articulada os espaços de divulgação científica e cultural como feiras e clubes de ciências, exposições, museus, laboratórios, parques especializados, etc. Assim sendo, pensamos que a instituição precisa reformular a sua visão de ensino e, conseqüentemente, as metodologias adotadas.

As dificuldades de entender a complexa prática educativa são atribuídas, entre outros aspectos, à formação dos docentes, às instituições de ensino (ou à grande maioria delas) que trabalham de forma tradicional difícil de ser rompida e à dificuldade de se lidar com as mudanças, às questões curriculares e políticas de educação. O desafio é justamente vencer estas barreiras que nos foram colocadas ao longo da nossa trajetória. Por isso, é necessário que o professor seja capacitado por meio de educação contínua para possibilitar a construção coletiva de novas alternativas educativas e que se aproprie da cultura científica.

Quando da construção do PPP (2007) em nossa Instituição, este já recomendava a integração das disciplinas do ensino médio e do ensino técnico agrícola, no sentido de construir esse diálogo pedagógico, que é preciso buscar a utilização de metodologias de ensino menos tradicionais, que permitam uma postura mais ativa por parte dos alunos e mais reflexiva por parte dos professores. Metodologias de ensino que busquem eliminar a passividade e o comodismo do processo ensino-aprendizagem no sentido de permitir aos alunos construir, junto ao professor, os conhecimentos. Assim, ao mesmo tempo em que irá permitir aos alunos apropriarem-se dos conhecimentos, permitirá ao professor trabalhar os valores humanos considerados importantes pela comunidade escolar. Isso será possível porque a realização destas atividades, que têm caráter coletivo, permitirá maior interação entre os alunos, ao mesmo tempo, em que irá permitir um padrão de relacionamento entre alunos e professores, baseado no diálogo, na confiança e no respeito.

Como afirmou Leal et al (2008), ainda temos muita luta pela frente para que a partir da ação pedagógica de professores se evidencie o que Paulo Freire sempre defendeu, que: “ensinar exige pesquisa, exige criticidade, exige estética e ética, exige corporeificação das palavras pelo exemplo, exige aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de descriminação, exige reflexão crítica sobre a prática, exige consciência do inacabamento, exige alegria e esperança, exige convicção de que a mudança é possível, exige competência profissional, exige comprometimento, exige tomada consciente de decisões, exige reconhecer que a educação é ideológica”. E agindo assim, descobrir os encantos deste ofício milenar que é a arte de educar.

Bibliografia

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais -** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2008.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n° 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

COSTA, M. V. e colaboradores. **Caminhos Investigativos: novos olhares na pesquisa em educação.** DP&A editora**.** Rio de Janeiro, 2002.

DELEZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. *Revista Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br. Acesso em: 26 fev. 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 28ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa/** trad. Sandra Netz.Porto Alegre: Bookman, 2004.

MACHADO, Sídio. **Biologia para o ensino médio: coleção De olho no mundo do trabalho.** São Paulo: Scipione, 2003.

MARTINS, H. H. S. **Metodologia Qualitativa de pesquisa**. Educação e pesquisa, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio/ago.2004.

MINAYO, M. C. S. e colaboradores. **PESQUISA SOCIAL- Teoria, método e criatividade.** Petrópolis/RJ: Vozes, 1993.

MOSER, Antônio. **BIOTECNOLOGIA E BIOÉTICA: para onde vamos?** Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. Á.; BAZZO, W.A. **Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio.** Revista Ibero-americana de Educação, n. 44, maio-agosto 2007.A*gosto 2007.*

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W.A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio.** *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANCHES. Sandra Santos**. Instrumentos da Pesquisa Qualitativa.** Disponível em:< http://www.ia.ufrrj.br/ppgea> acesso em 14 de abril de 2009.

THIOLLENT, M**. Metodologia da Pesquisa-ação**. 14ª edição. São Paulo: Cortez Editora.

A HQ, A SITUAÇÃO PROBLEMA E A DISCUSSÃO COMO ESTRATÉGIAS MEDIADORAS DA APRENDIZAGEM A RESPEITO DO TEMA SANEAMENTO BÁSICO

Josiane de Cássia Zaneti[1]
Bruna Carolina Mouro[2]
Rosemary Rodrigues de Oliveira[3]

[1]Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências–UNESP campus de Bauru - SP, jczaneti@hotmail.com
[2]Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP campus Jaboticabal – SP Departamento de Economia Rural, bruna.mouro@gmail.com
[3]Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP campus de Jaboticabal – SP Departamento de Economia Rural, oliveirose@fcav.unesp.br

Resumo: A preocupação com a preservação do ambiente e a melhoria da qualidade de vida tornou-se algo cotidiano e a escola se apresenta como local de formação de pessoas conscientes, capazes de interagir no ambiente de modo sustentável. Na busca de subsidiar uma discussão que proporcione aos educandos a compreensão e a construção conjunta do conceito de saneamento básico, bem como a reflexão sobre as suas implicações sociais, foi desenvolvida estratégia didática que utilizou de História em Quadrinhos e problematização. Os resultados indicam que a referida estratégia possibilitou aos estudantes a máxima transformação do conteúdo, característica da aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Sequência didática, saneamento básico, história em quadrinhos, situação problema, discussão

Introdução

Maciel e Domingues (2001), afirmam ser necessário que a temática água seja tratada na escola com enfoque interdisciplinar e reflexivo, de modo a aproximá-la do cotidiano da sociedade. As autoras dizem ainda que é preciso que o real significado da Educação Ambiental seja compreendido e que essa discussão precisa ser instalada no interior das salas de aula com o intuito de formar cidadãos conscientes.

Moura (2008) afirma que a Educação Ambiental é um importante instrumento para a construção de valores e atitudes na sociedade, atribuindo-se a ela a competência de promover a mudança de comportamento do homem em relação ao ambiente e os

recursos naturais que o cercam, objetivando a melhoria na qualidade de vida de todos. Segundo Teixeira (2000) trabalhar educação ambiental não se restringe a ensinar Biologia, Geografia ou Ecologia, mas discutir questões sociais, políticas, ambientais e até mesmo pessoais.

Dados do IBGE indicam que no Brasil, a proporção do volume de água não tratada cresceu entre 1989 e 2000. Entre 1989 e 2000, o volume total de água distribuída por dia no Brasil cresceu 57,9%. Em 1989, dos 27,8 milhões de m^3 de água distribuídos diariamente, 3,9% não eram tratados. Os dados ressaltam ainda que apenas 52% dos municípios e 33,5% dos domicílios têm serviço de coleta de esgoto. Tais informações destacam a relevância do tema saneamento básico e implica que este seja estudado de modo contextualizado, crítico e reflexivo possibilitando que os alunos sejam incluídos no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, é importante considerar a linguagem em que o sujeito irá se expressar, seja oral, escrita ou pictórica. Tal consideração é de extrema relevância nos processos de ensino-aprendizagem uma vez que possibilita a comunicação entre indivíduos e, consequentemente a troca de conhecimento científico ou popular.

Segundo Costa et al (2006), o discurso científico deve assimilar diferentes linguagens e utilizá-las como meio articulador para a aprendizagem dos conteúdos científicos. No ensino de Ciências não deve ser diferente, para haver entendimento do conteúdo, é necessário adequar a linguagem, para entender o aluno e para ser entendido de maneira correta, evitando o surgimento de concepções alternativas. Algumas estratégias podem ser utilizadas neste contexto, como as Histórias em Quadrinhos (HQ) e/ou as situações problemas.

A HQ pode ser vista como um importante instrumento de divulgação científica, podendo ser utilizada como subsídio didático para introduzir, elaborar e complementar conhecimentos científicos, uma vez que são publicações acessíveis especialmente às crianças que, estão acostumadas a lê-las. Portanto, podem ser trabalhadas em diversos contextos (KAMEL & DE LA ROCQUE, 2007).

As situações problemas colocam os alunos para pensar, criar estratégias e tomar decisões buscando sempre propor soluções. As principais características dessa metodologia são a centralização no aluno como sujeito no processo de ensino-aprendizagem e a contextualização do problema de modo integrado e interdisciplinar,

aproximando-o da realidade. Objetiva-se assim estimular o estudante a aprender a aprender encarando de forma mais responsável seu próprio aprendizado (Malheiro e Diniz, 2005).

Contudo, essas atividades precisam estar interligadas e devem ser sistematizadas permitindo que o aluno acompanhe o processo de ensino-aprendizagem de forma gradual e não mecânica. Uma boa prática é desenvolver discussões que permitam que os educandos se expressem de maneira mais efetiva. Krasilchik (2008) afirma que as discussões são um meio de estimular o pensamento e a participação ativa dos alunos nas aulas. Sua utilização consiste em um progresso, da exposição pura e simples para um diálogo de mão dupla (KRASILCHIK, 2008). Sendo assim, é possível ao professor estimular relações sociais mais horizontais e saudáveis durante a aula.

Desta forma, com o intuito de alcançar uma aprendizagem capaz de auxiliar o aluno a reconhecer e apreender os conceitos referentes à questão da água em nossa sociedade, desde a captação e uso até as questões referentes ao descarte e tratamento, bem como às doenças que podem ser veiculadas pela mesma, proporcionando durante este processo, meios para que estes sujeitos reflitam, critiquem, e compreendam as ações necessárias para garantir a preservação e a distribuição dos recursos hídricos de maneira igualitária, foi desenvolvida uma sequência didática, na tentativa de privilegiar a construção de problemas e questões, capazes de incentivar a discussão, a experimentação e o trabalho em grupo, buscando nas situações de ensino-aprendizagem a aproximação da lógica do estudante à lógica da ciência, desenvolvendo junto aos alunos conteúdos não apenas conceituais, mas também procedimentais e atitudinais.

Para tanto, foram elaboradas e desenvolvidas atividades que permitissem uma abordagem da temática por meio de diferentes recursos didáticos e do estímulo à leitura de texto e imagem como meio de aproximar o conteúdo ao cotidiano do estudante, na busca da aprendizagem significativa.

Metodologia

A pesquisa qualitativa apresentou-se como a opção que no contexto vivenciado se mostrou mais adequado na busca da explicação e compreensão das questões

levantadas. Nesse trabalho será apresentada a análise do primeiro de seis encontros[1] de uma sequência didática[2] realizada com 33 alunos, de faixa etária entre 11 e 14 anos, de uma quinta série de período integral do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual do município de Jaboticabal, SP, durante o terceiro bimestre do ano letivo de 2009, nas aulas de Ciências da professora que acompanhou o Estágio Supervisionado desenvolvido pelas licenciandas. A coleta de dados ocorreu através de observações, anotações de diário de campo e transcrição dos encontros que foram gravados em áudio.

A aula foi iniciada com a leitura pelos estudantes da HQ "Água Boa Pra Beber"[3] da Turma da Mônica do trecho que mencionava o saneamento, isso permitiu introduzir o assunto e levantar as idéias que os alunos possuíam sobre o tema, desencadeando uma discussão. Em seguida, houve a distribuição e leitura de uma situação problema, que apresentava um contexto carente de saneamento básico. Após a leitura, foi dada continuidade a discussão e os estudantes foram estimulados a identificar os problemas contidos no texto.

As contribuições dos estudantes durante a discussão foram sistematizadas na lousa, no intuito de subsidiar a construção do conceito de saneamento básico. O diálogo com e entre os alunos possibilitou a construção conjunta de tal conceito a partir das concepções e reflexões dos mesmos.

Resultados e Discussão

A aula teve inicio com a leitura de um trecho da HQ "Água Boa Pra Beber" da Turma da Mônica, que teve um papel importante na introdução da questão saneamento básico. Observou-se que seu aspecto lúdico contribuiu para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais agradável e motivador para os alunos. Essa estratégia proporcionou condições de levantar as idéias que os estudantes possuíam a respeito do tema, e partindo destas, conduzir as discussões de maneira mais adequada e próxima do cotidiano dos alunos, possibilitando a estes, o levantamento de hipóteses, indo ao encontro da afirmação de Testoni citado por Pizarro (2009) que refere a HQ em sala de

[1] Distribuídos entre três aulas duplas e três aulas simples de cinquenta minutos cada.
[2] Elaborada e desenvolvida em conjunto pelas licenciandas, ambas presentes em todos os momentos na sala de aula durante o desenvolvimento da pesquisa-ação.
[3] Maurício de Souza, retirado do site www.monica.com.br/institut/aguaboa/pag1.htm, consultado no dia 03/03/2010.

aula como "[...]'*a faísca de uma explosão', um fator desencadeador de discussões a respeito de um tema proposto*".

Nesse mesmo contexto, Nörnberg (2008) afirma que a utilização da HQ contribui na aprendizagem do conhecimento científico devido a sua capacidade de incentivar ao mesmo tempo a criatividade, a imaginação e a criticidade, características capazes de ampliar a leitura de mundo.

Na sequência, foi efetuada a leitura de uma situação problema que apresentava um contexto de falta de Saneamento Básico. Segundo Malheiro e Diniz (2005), a problematização permite centralizar o educando como sujeito no processo de ensino-aprendizagem e contextualizar o problema de forma integrada, aproximando-o da realidade. Por esta razão, esta metodologia é muito utilizada para se trabalhar problemas sociais, como é o caso do saneamento básico, pois coloca o estudante para pensar, criar estratégias, tomar decisões e a propor soluções para o problema apresentado.

Os estudantes foram questionados a respeito dos problemas que poderiam ser identificados a partir do texto lido. A elaboração de questionamentos segundo Lorencini citado por Melo, Lira e Teixeira (2005), é um instrumento fundamental para o processo reflexivo do estudante e também para reelaboração e construção do conhecimento, uma vez que esse favorece uma maior interação entre educador-educando e uma participação mais ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem. Esta interação permite ao professor identificar necessidades e dificuldades enfrentadas pelos educandos, possibilita ao professor "visualizar" o "trabalho mental" que o aluno empreende e, a partir disso, formular perguntas adequadas, perguntas capazes de auxiliar o aluno organizar e reorganizar sua estrutura cognitiva (MELO, LIRA e TEIXEIRA, 2005).

Os alunos elencaram como principais problemas a falta de água tratada e encanada, ausência de coleta e tratamento de esgoto, bem como poluição do riacho por indústrias e inexistência de área de lazer e longa distância da escola, os alunos não identificaram *a priori* a ausência de serviço de coleta de lixo como um problema, no entanto, depois de transcorrida boa parte da discussão, o estudante E15 fez uma colocação, e a partir da fala deste foi possível relacionar o fato discutido – córrego sujo – também com a falta de coleta de lixo, como pode ser expresso no recorte do diálogo estabelecido em aula:

E15[4]: Ele ta sujo porque o povo joga lixo.

P1: Certo, ele ta sujo porque as pessoas jogam lixo no córrego. Então ta faltando mais o que lá?

[...]

E15: As pessoas tomarem vergonha na cara e parar de jogar lixo no córrego.

[...]

E15: Lixeiro

Para Freire citado por Melo, Lira e Teixeira (2005), o levantamento de questões problematizadoras permite ao aluno refletir criticamente sobre as relações estabelecidas entre o homem e o mundo, cabendo ao professor auxiliar e possibilitar os meios para a obtenção desta consciência. Foi possível perceber isso por meio da colocação do estudante E15 que demonstrou uma visão crítica quando apontou o ser humano como responsável pela poluição dos rios.

Esta problematização também possibilitou que o estudante E3 relacionasse o tema abordado com uma situação vivenciada por ele. Como pode ser percebido no trecho abaixo:

E3: Professora de manhã quando eu passo perto do rio lá de casa, o rio ta limpo e de tarde ta branco igual espuma.

P1: Por que será que isso acontece?

P2: Por que será que de manhã ele ta limpo?

E3: Porque pouca gente usa água de manhã?

P1: Exatamente.

P2: E por que a tarde ta sujo?

E3: Porque bastante gente usa.

P2: Então vai bastante esgoto pro rio a tarde.

O trecho em destaque mostra que o conteúdo discutido na aula começa a fazer significado para o estudante quando este consegue extrapolar para seu cotidiano e promover correlações.

Essas contribuições são de suma importância para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que permite chamar a atenção dos demais estudantes sobre o fato apresentado e, mostra que os estudantes estão conseguindo relacionar o conteúdo

[4] Legenda: P1 – Professora 1; P2 – Professora 2; E – Estudante; Es – Vários estudantes.

trabalhado com assuntos de sua realidade, o que favorece a contextualização do conhecimento (MORIN, 2002). A aprendizagem significativa (AUSUBEL citado por MOREIRA, 1995) ocorre quando o conteúdo passa a fazer sentido para o estudante, e este consegue extrapolar a teoria para a sua prática cotidiana. Deste modo, quando há a contextualização do conteúdo, a tendência é o estudante conseguir efetuar a máxima transformação do conhecimento adquirido (AUSUBEL citado por MOREIRA, 1995) na resolução de outras questões e situações, que exijam a mobilização de tal conteúdo. Tal emprego do conhecimento caracteriza que a aprendizagem se deu de modo significativo e não apenas de forma mecânica.

Durante as discussões desenvolvidas neste encontro foi possível perceber grande interesse e participação dos estudantes, atribui-se a isso o fato da aula dialogada ter promovido a criação de um ambiente favorável para que os estudantes tivessem um papel mais ativo no próprio processo de ensino-aprendizagem (MELO, LIRA e TEIXEIRA, 2005). Durante toda a aula eles puderam se expressar, expor suas opiniões, levantar questionamentos e, se sentiram a vontade para se envolverem mais com a aula.

No fim deste encontro os principais pontos discutidos na aula, que se encontravam na lousa, foram retomados e assim os estudantes puderam formular juntamente com as professoras em formação o conceito de Saneamento Básico.

E3: Então é tudo que faz nossa cidade ficar limpa?

P1: Exatamente.

P2: Então como a gente pode montar uma explicação para o que é Saneamento Básico?

Es: São as coisas que deixam a cidade limpa.

E22: Deixam a cidade saudável.

P2: Sim muito bom, e se a gente explicasse assim, são todas as atividades que fazem nossa cidade ficar limpa e saudável para que possamos viver com saúde e preservar a natureza.

Es: Sim, pode ser!

P1: Então aqui vocês copiam para vocês entenderem o que é Saneamento Básico e terem anotado no caderno, mas todo mundo sabe explicar não sabe se alguém perguntar o que é Saneamento Básico?

Es: Sabe.

P1: Então explica para gente. Explica para gente mais sem ler.

[...]

E25: São as coisas que a gente tem que mantém a cidade limpa: coleta de lixo, tratamento de esgoto.

E27: A SAAEJ.

E17: Preservar a natureza.

O trecho de diálogo apresentado aponta como o conceito de Saneamento Básico foi construído em conjunto pelas professoras em formação e pelos estudantes. Foi possível perceber o quanto a retomada da aula foi importante para o encerramento deste tema, facilitando seu raciocínio. Sempre retomar as aulas permite conectá-las com a anterior e com a posterior, de modo que não se tornem estanques, dando coesão aos conteúdos. Tal atitude contribui para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, pois estimula a formulação de relações entre os conteúdos e contextualiza o conhecimento, contribuindo para sua compreensão como processo construído ao longo da história da ciência e permitindo a máxima transformação do conteúdo (AUSUBEL citado por MOREIRA, 1995).

Outro fator a ser destacado é que o uso de problematização e discussão possibilitou aos alunos a reflexão não apenas sobre conceitos relacionados ao tema saneamento básico, mas também a possibilidade de vivenciarem conflitos advindos da mudança de foco da aula, a valorização da interação social entre os alunos, e através desses momentos de conflito, refletir sobre regras de convivência em grupo e valores (VINHA e TOGNETTA (2009).

Considerações finais

A escolha das estratégias didáticas deste encontro revelam muito do caráter que se tentou imprimir ao processo de ensino-aprendizagem. A utilização da HQ, bem como da situação problema, ambas mediadas pela discussão, intencionavam aproximar o conteúdo escolar ao cotidiano do aluno, fazendo com que este participasse ativamente da aula. Tais estratégias deram ao estudante a oportunidade de se expressar, de ser ouvido e de se interessar pela aula. Além disso, elas permitiram na maioria das vezes que os alunos relacionassem o conteúdo com o seu cotidiano, aproximando assim, o conhecimento à lógica do estudante.

Este contexto abriu ainda outro precedente ao professor, o de trabalhar conteúdos procedimentais e atitudinais, (como respeitar e ouvir o colega, conhecer seus direitos e deveres para poder exercê-los, pensar, relacionar, perguntar e se colocar durante a aula), o que ainda resgata fatores ligados a auto-estima do estudante a partir da postura ativa e respeitada deste. Entretanto, é importante ressaltar que tais conteúdos necessitam de um trabalho contínuo e de longo prazo para que se possa obter resultados significativos.

É fundamental que o professor perceba que deve partir dele o estímulo inicial para que seus estudantes aprendam a aprender. Cabe a ele conduzir a aula de maneira que possibilite a aprendizagem significativa do estudante, utilizando-se de estratégias e meios, como os propostos neste trabalho, para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais agradável e atrativo, motivando o estudante a participar da aula e não apenas assisti-la.

Diante do exposto, acredita-se que a HQ, a situação problema e a discussão possibilitaram aos alunos a elaboração de relações entre o conteúdo estudado e seu cotidiano, a compreensão da expressão saneamento básico e a reflexão sobre suas implicações sociais.

Referências

COSTA, M. A. F. *et al.* O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança**.** *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* v.5, n.1. p.184-191. 2006.

KAMEL, C. R. L.; De La Rocque, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões em livros didáticos de ciências naturais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2007.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino em Biologia.* 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MALHEIRO, J. M. S; DINIZ, C. W. P. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: a mudança de atitude de alunos e professores. *Atas do V ENPEC*. n. 5. 2005.

MELO, L. M.; LIRA, M. R.; TEIXEIRA, F. M. Formulação de perguntas em aulas de ciências naturais: hegemonia de pensamento ou espaço para o diálogo? *V Colóquio Internacional Paulo Freire*. Recife, 2005.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. *Enfoques teóricos*. Porto Alegre. Originalmente divulgado, em 1980, na série "Melhoria do Ensino", do Programa de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino Superior (PADES)/UFRGS, n°15. Publicada, em 1985, no livro "Ensino e aprendizagem: Enfoques teóricos", São Paulo: Moraes, p. 61-73. Revisada em 1995.

MORIN, E. *Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. São Paulo: Cortez, 2002.

MOURA, A. C. C. Recuperação de áreas degradadas no ribeirão do gama e o envolvimento da comunidade do núcleo hortícula de vargem bonita, DF. Dissertação. 2008. 125 p. (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília.

NÖRNBERG, I. F. *Ciência em revista: a construção de conhecimento científico através da utilização de histórias em quadrinho.* Porto Alegre. 2008.

PIZARRO, M. V. Histórias em quadrinhos e o ensino de Ciências nas séries iniciais: estabelecendo relações para o ensino de conteúdos curriculares procedimentais. 2009. 188f. Dissertação (Mestre em Educação para a Ciência) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.

TEIXEIRA, E. C.. Problematizando a educação ambiental. *In:* SANTOS, L. H. S. (Org.) **Biologia dentro e fora da sala de aula: meio ambiente, questões culturais e outras questões**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

VINHA, T. P.; TOGNETTA, L. R. P. Construindo a autonomia moral na escola: os conflitos interpessoais e a aprendizagem dos valores. *Revista Diálogo Educacional.* v. 9. 2009. p. 525-540.

www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm Consultado em 03/03/2010

A influência da comunicação entre alunos na construção do modelo ser vivo

Natasha Mayerhofer e Conxita Màrquez
Universitat Autònoma de Barcelona
natasha.mayerhofer@campus.uab.cat

Resumo: O ensino de ciência está direcionando suas pesquisas para a utilização de modelos científicos em sala de aula onde os resultados apresentam uma influência positiva sobre o desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos. Neste artigo apresentamos uma seqüência didática constituída por quatro sessões, envolvendo 25 alunos em sua maioria com 7 anos de uma escola pública de Barcelona. Os alunos expressem suas idéias e modelos individuais de forma intuitivas e ingênuas. Após a discussão em pequenos grupos eles apresentam uma evolução no modelo inicial, fato que poderia ser devido ao intercambio de experiências adquiridos fora do âmbito comum, a escola.

Palavras chave: Progressão de aprendizagem, modelo ser vivo, microorganismo, trabalho em grupo.

Introdução

O ensino de ciência está direcionando suas pesquisas para a utilização de modelos científicos em sala de aula de primária e secundária, onde os resultados têm sido apresentados como uma influência positiva sobre o desenvolvimento do conhecimento científico dos alunos. Os modelos são propostos com o objetivo de participar na construção do conhecimento de forma flexível, para que as crianças se apóiem neles para organizar suas idéias e interpretar um fenômeno complexo (Acher e Arcá, 2006). Segundo Schwarz et al. (2009) os modelos científicos devem incluir elementos da prática (construção, uso, avaliação e revisão de modelos científicos) e os meta-conhecimentos que orientam e motivam a prática. No entanto, os modelos científicos são ainda pouco utilizados nas experiências de ensino primário e secundário (Schwarz et

al., 2009). Segundo Windschitl et al. (2008) a utilização de modelos tende a ocorrer em classes com alunos mais velhos e principalmente para ilustração ou de comunicação, o que limita a riqueza epistemológica da prática científica.

Porém consideramos que a utilização de modelos científicos podem ser incorporadas desde a mais tenra idade já que os estudantes de qualquer idade, diante do fenômeno em estudo expressam, contrastam e testam os seus modelos iniciais. O papel do professor será fundamental para orientar a progressão das representações iniciais para os modelos aceitos e acordados pela comunidade científica. Além disso, essa expressão de idéias deve ser multimodal. Isto significa que a construção e evolução do significado é fundamentada através de palavras, diagramas, desenhos, imagens, fórmulas e experimentos (Marquez et al, 2006).

Nesta pesquisa estudamos os micróbios como seres vivos com alunos de segunda série de primaria (7 anos), especificamente as bactérias que participam na produção de cáries e iogurte. Um fator importante que pode influenciar os nossos resultados é que no ano anterior (primeira série), os alunos estudaram as condições necessárias para ter e cuidar de um coelho na sala de aula, sendo que a partir deste animal eles formalizaram as funções básicas dos seres vivos - nutrição, relação e reprodução - e reconhecendo e definindo-as como vitais para um coelho. Além disso, as crianças estudaram as características físicas e químicas dos doces, especialmente as balas, doce comumente consumido por eles durante as celebrações de um santo local, conhecido por Sant Medir. Agora, um ano depois, buscamos que sejam capazes de reconhecer as bactérias como os seres vivos a partir do uso e avaliação das provas apresentadas ao longo da seqüência didática relacionadas ao modelo ser vivo. Ao mesmo tempo esperamos que sejam capazes de avaliar as vantagens e desvantagens da atividade de certas bactérias.

Neste artigo apresentamos os resultados da primeira sessão da seqüência didática, quando as crianças eram estimuladas á representar graficamente e textualmente a evolução das caries individualmente e em seguida, em pequenos grupos entre 4 e 6 alunos, unificando os desenhos.

O objetivo deste trabalho é identificar a **progressão** da **aprendizagem** individual em relação ao grupo no reconhecimento de bactérias como seres vivos, em um contexto de educação para a saúde, concretamente na prevenção das caries em alunos de 7 anos.

Pergunta de pesquisa:

• Quais são os elementos e as interações identificados em uma progressão de aprendizagem que passa do individuo para o grupo?

Consideramos como contexto uma intervenção educativa em que trabalhamos explicitamente a relação entre as bactérias e o modelo vivo.

Metodologia:

Juntamente com a professora responsável pelo grupo classe, construímos uma seqüência de didática que foi desenvolvida para ser aplicada em quatro sessões. Na figura 1 observamos a estrutura da unidade de ensino de uma forma simplificada:

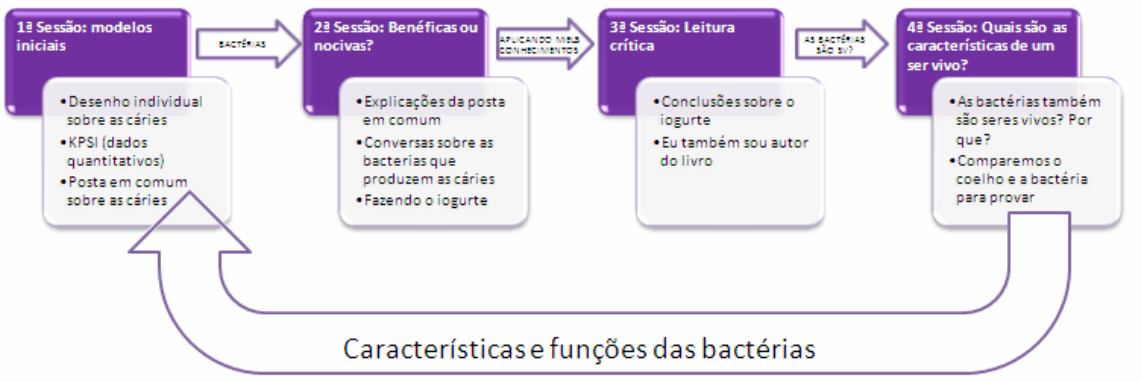


Figura 1: Estrutura da seqüência didática.

Sessão 1: Desenho individual para explicar o desenvolvimento das cáries e quais fatores influenciam nesse desenvolvimento. Identificação dos modelos iniciais dos alunos utilizando um dente como modelo (Mayerhofer e Márquez, 2010a). Em seguida se realizou um trabalho em grupo no qual tiveram de fazer um desenho único para cada grupo, somando um total de quatro grupos. Este desenho em comum acordo deveria demonstrar o desenvolvimento das cáries e os fatores que influenciam o processo, a partir dos desenhos individuais. (Parte desta comunicação)

Sessão 2: Práticas de laboratório: realização de um experimento para estimular os alunos a pesquisar as funções dos seres vivos: discutimos a forma de nutrir, relacionar-se e reproduzir de um microorganismo. Ressaltamos a existência de microorganismos

nocivos e benéficos, fazendo a relação entre as bactérias envolvidas no processo das cáries e na produção de iogurte.

Sessão 3: Os alunos fizeram uma leitura crítica de um livro concebido pela pesquisadora, onde participaram da história respondendo às perguntas que tinham ao longo da mesma. (Mayerhofer e Márquez, 2010b)

Sessão 4: Nessa sessão, trabalhamos as conclusões do estudo. Pedimos aos alunos para escrever individualmente as diferenças e semelhanças entre as bactérias e um coelho, pensando especificamente sobre os aspectos importantes que os define como seres vivos. O coelho foi utilizado como modelo vivo no ano anterior, como dito anteriormente.

Baseamos-nos em Schwarz et al. (2009) para justificar o projeto de intervenção. Segundo os autores para que uma intervenção seja favorável ao desenvolvimento de modelos iniciais dos alunos, esta deve ser fortemente baseada no fenômeno, deve introduzir problemas de condução. Também deve permitir a construção de um modelo inicial, onde se possa expressar uma idéia ou hipótese, a fim de discutir o valor e a natureza do modelo. Além disso, propõem a necessidade de investigar e explicar os fenômenos utilizando o modelo, finalizando a intervenção com a avaliação, análise e revisão de dito modelo. No nosso caso, o modelo estudado é a bactéria como ser vivo, mais especificamente, a bactéria das cáries e do iogurte. O objetivo é capacitar os alunos para explicar o mesmo fenômeno em diferentes situações.

Participantes e coleta de dados:

Esta investigação envolveu 25 alunos – 13 meninos e 12 meninas – em sua maioria com 7 anos de idade de uma escola pública de Barcelona - Espanha. Os dados obtidos são: produções dos alunos por escrito das quatro sessões, gravações de áudio das sessões de aula, e dois questionários individuais tipo KPSI – (*Knowledge and Prior Study Inventory* – estudo sobre o conhecimento prévio) utilizados no início e no final da intervenção com o objetivo de identificar possíveis avanços conceituais na construção do conhecimento. Neste trabalho apresentaremos apenas **um grupo** devido a quantidade limitada de espaço.

Apresentamos os resultados da primeira sessão da seqüência didática. A análise dos dados da primeira atividade nos apresenta os modelos iniciais dos estudantes e as provas utilizadas para fundamentar as suas alegações (Sensévy et al., 2008) e através da análise da atividade em grupo verificamos as mudanças sofridas nos modelos após serem discutidos em pequenos grupos.

A análise das respostas é baseada na construção de redes sistêmicas (Bliss et al., 1983). As categorias básicas de análise referem-se aos elementos (Ogborn et al., 2002) e processos de interação que aparecem nos desenhos ou nos textos elaborado pelos alunos (Mayerhofer e Marquez, 2009).

Resultados e discussão:

Os resultados apresentado a seguir constituem a primeira sessão da seqüência didática, onde as crianças eram estimuladas a demonstrar tanto por representações gráficas, como textuais suas idéias sobre o desenvolvimento das cáries. As crianças em primaria sentam formando pequenos grupos, tendo suas mesas e cadeiras voltadas umas para as outras formando um retângulo, possibilitando e facilitando a comunicação entre eles. Porém quando se pede que realize um trabalho individualmente, eles costumam obedecer às regras, ficar em silencio e evitar a comunicação, mas nada disso impede que eles olhem e observem os trabalhos de seus colegas e agreguem em seus desenhos algumas idéias que inicialmente não eram propriamente suas.

Se observarmos a figura 2, onde apresentamos os seis desenhos individuais, notamos que existe certa semelhança gráfica entre eles, porém os textos, ou seja, as explicações textuais são diferentes, respeitando assim a individualidade:

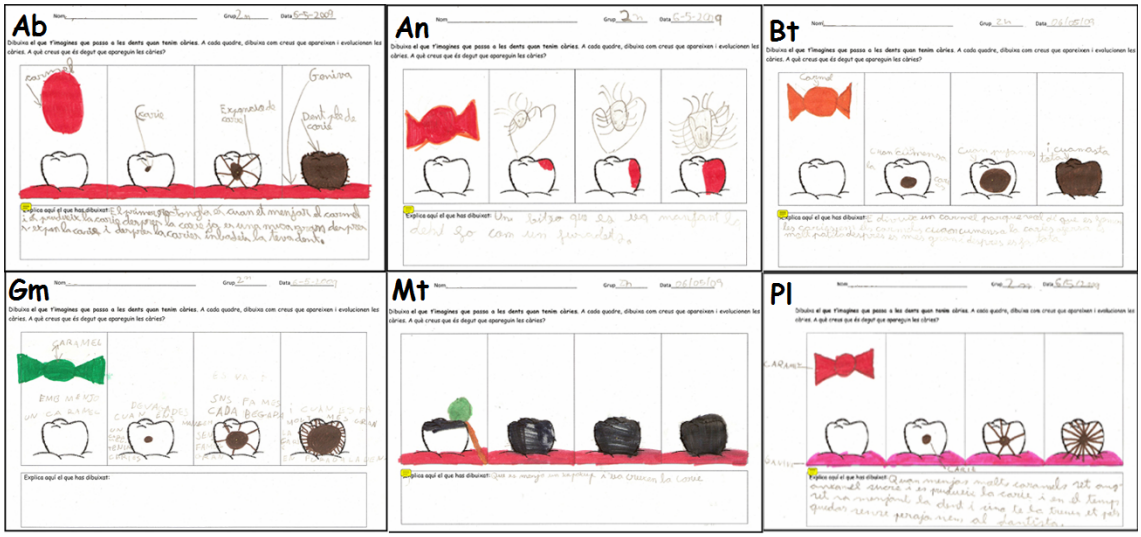


Figura 2: Desenhos individuais do grupo 1.

A seguir apresentamos os textos individuais:

> **Ab** "*no primeiro retângulo, é quando você come o doce, e te produz a cárie, depois a cárie já é um pouco maior, depois se expande as cáries e depois a cárie invade o seu dente;* (no 3º quadro "Q" escreve) *expansão das cáries;* (no 4º Q) *dente cheio de cárie*"
>
> **An** "*um bicho que come o dente, faz pequenos buracos*"
>
> **Bt** "*eu desenhei um doce, porque quer dizer que se formam as cáries com os doces, quando começa a fazer as cáries, é muito pequena, depois ela é maior e depois se faz toda;* (no 2º Q) *quando começa as cáries;* (no 3ºQ) *quando sobe mais;* (no 4º Q) *quando está toda*".
>
> **Gm** "(no 1º Q) *Eu como um doce;* (no 2º Q) *às vezes, quando comemos um doce temos cáries;* (no 3º Q) *está ficando cada vez maior,* (no 4º Q) *e quando se torna maior, as cáries fazem um buraco no dente*"
>
> **Mt** "*que se come um pirulito e vai crescendo as cáries*"
>
> **Pl** "*quando você come muitos doces, o açúcar fica grudado e se produz a cárie e no* (com o) *tempo, ela vai comendo o dente e se você não tirar, pode ficar sem* (dente), *por isso vamos ao dentista*"

Estes seis desenhos representam grande parte dos desenhos individuais. Os alunos e alunas, em sua maioria, representaram no primeiro quadro um doce (uma bala com

pacote), um pirulito ou doce qualquer, sem o envoltório que indicaria uma bala por exemplo. Esta foi a forma utilizada por eles para iniciar o processo de formação das cáries.

Lendo as explicações textuais observamos que eles se vêem como parte do processo "*você come o doce*" ou "*eu como um doce*", sendo um fator importante para contextualizar o fenômeno estudado, assim mesmo notamos a capacidade reconhecer que é um processo que tem inicio a partir de um elemento (o doce) e que vai gradualmente crescendo e se expandindo como eles mesmos dizem: "*expansão das cáries*" ou "*está ficando cada vez maior*".

Alguns alunos, um total de 20%, representaram um organismo, geralmente parecido á um inseto assim como o aluno "**An**", porém apenas 12% deles representaram características como o crescimento. As características similares á insetos demonstra uma peculiaridade típica de alunos desta idade que é o egocentrismo, ou seja, eles representam o desconhecido a partir de formas já conhecidas ainda que tenham consciência de que não é exatamente um inseto que provoque as cáries.

Nesses exemplos, observamos alguns processos de interação (Mayerhofer e Márquez, 2009) entre o doce e o dente, assim como entre o organismo, nomeado pelos alunos "*bicho*" e o crescimento das cáries. Esses processos de interação são importantes tanto na representação gráfica como na textual por demonstrar que o alunado é capaz de identificar cada elemento participante e sua função no fenômeno de estudo.

Após a realização dos desenhos individuais, pedimos aos alunos que mostrassem e explicassem seus desenhos ao grupo e em seguida se colocassem de acordo e representassem uma única idéia, que fosse a mais completa ou a mais correta conceitualmente segundo seus próprios critérios. O desenho abaixo é a representação do grupo formado pelos alunos citados acima. Na figura 3 observamos elementos já representados e alguns novos, especialmente na representação textual que só foram possíveis a partir da discussão em grupo.

Esta folha de atividade, diferente das individuais que tinham um tamanho A4, está pensada para que os alunos possam representar em maior escala, assim como permitir que mais de um aluno desenhe ou escreva na folha de tamanho A3.

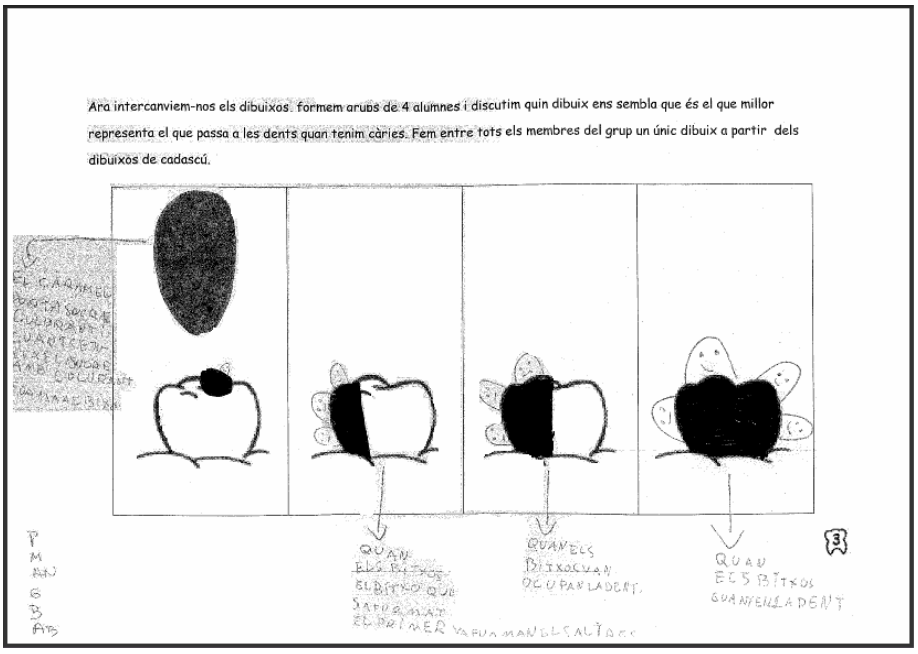


Figura 3: Desenho em realizado em grupo a partir dos desenhos individuais.

No desenho observamos que as explicações textuais estão quadro a quadro como podemos ler a seguir:

> (no 1º Q está escrito) *o doce leva açúcar, corante e quando se junta o açúcar com o corante, se forma o bicho;* (no 2º Q) *quando os bichos... o bicho que se formou, o primeiro vai formando os outros*; (no 3º Q) *quando os bichos vão ocupando o dente*; (no 4º Q) *quando os bichos ganham ao dente.*

A representação gráfica do desenho em grupo se assemelha aos desenhos dos alunos "**Ab**" em relação ao doce e "**An**" em relação á forma e evolução das cáries, agregando um elemento que já havia aparecido no desenho de "**An**" com um novo formato, sendo chamado mais uma vez de "*bicho*". Este organismo apresenta características que ainda não haviam surgido, mas que fazem parte das características principais dos seres vivos, que é a reprodução, fato que também aparece na forma escrita "*o primeiro vai formando os outros*". Este dado é de suma importância já que é a primeira vez que os alunos relacionam o causador das cáries com uma característica de um ser vivo.

Entretanto ao tentar explicar de onde vem ou como aparece o "*bicho*", os alunos fazem uso dos conhecimentos adquiridos no ano anterior sobre a composição química dos doces: "*...quando se junta o açúcar com o corante, se forma o bicho*". Esta forma de explicar o fenômeno já foi relatada por Piaget (1984). Segundo o autor, a criança

sempre tem uma resposta ainda que esta seja fabulosa e raramente se cala, ela prefere inventar uma resposta á calar-se. E prossegue as crianças menores de sete/ oito anos, chegam a acreditar em suas respostas espontâneas por não serem capazes de formular alguma hipótese melhor ou simplesmente para divertir-se.

No trabalho em grupo observamos que apenas o "*bicho*" interage com o dente tanto graficamente como textualmente, sendo o doce levado á um segundo grau de importância, não chegando a tocar em nenhum momento no dente assim como não foi citado em forma de texto sua interação no processo, demonstrando-nos somente que da inicio á ele pela sua presença.

A discussão em grupo estimulou aos alunos recordar dos conceitos estudados anteriormente, assim como a agregar novos conceitos ao desenho, sendo primordial a presença, ainda que de maneira ingênua, a característica de reprodução, sendo este o ponto inicial para (re)construir o modelo ser vivo. Nosso objetivo nessa primeira sessão da seqüência didática era conhecer os modelos iniciais dos alunos sobre o processo de desenvolvimento das cáries e se eram capazes de relacionar este processo á um ser vivo.

Os dados nos mostram que assim como neste grupo, os outros formados também agregaram características de um ser vivo após a discussão, demonstrando a importância dessa forma de trabalho principalmente nas idades iniciais do ciclo escolar onde o companheirismo e o intercambio de informações, conhecimentos e experiências são sabidamente primordiais para o desenvolvimento da criança. Entretanto, acreditamos que este passo dado por eles só foi possível porque primeiramente pedimos que eles pensassem sozinhos, dando a oportunidade de cada um formular seu modelo, enriquecendo a discussão posterior.

Conclusões:

Nesta primeira fase do trabalho, observamos que os alunos foram capazes de demonstrar através do desenho de seus modelos iniciais e intuitivos sobre as cáries e a participação de doces neste processo, reconhecendo alguns elementos dando início á construção do modelo sendo este um primeiro passo na progressão de aprendizagem.

Gradualmente os alunos vão apresentando melhoras e avanços nos seus modelos, gerando novos conhecimentos e criando formas de comunicar o seu conhecimento ou

idéia através da representação de um organismo que eles consideravam parte do processo e nomearam "*bicho*", modificando-los quando se debate e se põe á prova suas hipóteses já que tinham como missão, convencer seus colegas de que suas idéias eram as mais corretas conceitualmente.

Concluímos então que uma boa maneira de se iniciar uma progressão de aprendizagem é pedir aos estudantes, independente da idade, que expressem suas idéias ainda que acreditarmos que eles não saibam o que estamos estudando para conhecer e dar a conhecer suas idéias intuitivas e ingênuas, sendo estas discutidas posteriormente com outros alunos que possivelmente tenham os mesmos conhecimentos que ele, porém que devido á individualidade de cada um, este tenha outras experiências e conceitos adquiridos fora do âmbito comum, a escola.

Bibliografia

Acher, A., & Arca, M. (2006). Children's representations in modeling scientific knowledge construction. In C. Andersen, M. N. Scheuer, M. P. Perez Echeveerria, & E. Teubal (Eds.), *Representational systems and practices as learning tools in different fields of knowledge*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Bliss, J., Monk, M. & Ogborn, J. (1983). *Qualitative data analysis for educational research.* London: Croom Helm.

Byrne, J., Grace, M. e Hanley, P. (2008) *Children's anthropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms: do they affect learning?* In, 7th Conference of European Researchers in Didactics of Biology, ERIDOB, Zeist, The Netherlands, 16-20 Sep 2008.

Márquez, C., Izquierdo, M. & Espinet, M. (2006). *Multimodal science teachers' discourse in modeling the water cycle.* Science Education. 90 (2): 202 – 226.

Mayerhofer, N. y Márquez, C. (2009) *La influencia de la palabra microbio en las representaciones iniciales de alumnos de primaria*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, vol. extra. Barcelona, España.

Mayerhofer, N. y Márquez, C. (2010a). *Initial models for elementary students on dental caries*. In, 8th Conference of European Researchers in Didactics of Biology, ERIDOB, Braga, Portugal, 13 – 17 Julio 2010. (Submetido)

Mayerhofer, N. y Márquez, C. (2010b). *El desarrollo de la competencia en reconocer y usar pruebas a partir del estudio de las caries en primaria*. In: XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Jaén – España, 21 – 23 Julio 2010. (Submetido)

Ogborn, J., Kress, G., Martins, I & McGillicudy, K. (2002). *Formas de explicar: La enseñanza de las ciencias en Secundaria*. Madrid, España: Ed. Santillana.

Piaget, J. (1984). *La representación del mundo en el niño*. Madrid, España: Ed. Morata, 6ª Edición.

Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L. O., Acher, A., Fortus, D., Shwartz, Y., Hug, B. & Krajcik, J. (2009). *Developing a learning progression of scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners*. Journal of Research in Science Teaching. 46 (6): 632-654.

Sensévy, G.; Tiberghien, A.; Santini, J.; Laube, S.; Griggs, P., (2008). *An epistemological approach to modeling: cases studies and implications for science teaching.* Science Education, 92, p. 424-446.

Windschitl, M., Thompson, J., & Braaten, M. (2008). *Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations*. Science Education, 92 (5): 941–967.

[1]As autoras agradecem ao Ministério de Ciência e Inovação espanhol EDU 2009-13890-C02-02 pelo financiamento econômico recebido.

A interação professor-aluno nas atividades experimentais de Biologia e a construção do conhecimento escolar

Mônica Narciso Guimarães (monicaguimaraes@uol.com.br)
Colégio Pedro II – U.E. Humaitá II – R.J.

José Carlos Pelielo de Mattos (jcmattos@uerj.br)
Colégio de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-Uerj)

Resumo: Considerando a atividade experimental como um contexto de produções dialógicas, a intenção dessa proposta é contribuir para uma visão aproximada entre as atividades experimentais em Biologia e a construção do conhecimento escolar a partir de um referencial interacionista. Esta experiência se desenvolveu em turmas da primeira série do ensino médio do Colégio de Aplicação da UERJ. A dinâmica das intervenções durante uma aula prática sobre Respiração Celular permitiu além da visualização do fenômeno biológico, a aquisição das habilidades de manuseio de materiais de laboratório e, sobretudo a construção de conhecimento por meio de interações entre professor e alunos.

Introdução

As atividades experimentais no âmbito escolar, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, ainda são tratadas de forma acrítica e aproblematizada. O aluno é visto como agente passivo da aula e a ele cabe seguir um protocolo proposto pelo professor para a atividade experimental, elaborar um relatório e tentar se aproximar dos resultados já esperados (Suart e Marcondes, 2009).

Entretanto, a experimentação tem sido considerada por diversos pesquisadores como uma alternativa para melhorar a aprendizagem e intensificar o papel do aluno na atividade. Segundo estes pesquisadores, as atividades experimentais devem permitir uma maior participação dos alunos em todos os processos envolvidos numa investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução para ele (Gil-Pérez e Valdés Castro, 1996; Suart e Marcondes, 2009). Sob este prisma, a experimentação pode proporcionar ao aluno

uma oportunidade para discutir, questionar ideias, analisar e propor soluções, enfim, mobilizar processos relacionados à construção do conhecimento.

Por outro lado, o ato educacional não se esgota num processo de aprendizagem. Há também uma vontade explícita de intervir no processo de aprendizagem do aluno; esta vontade se traduz em uma série de decisões sobre o que o aluno tem que aprender e sobre as condições ótimas para que o aprenda. A atividade do aluno que está na base do processo de construção do conhecimento está inscrita no domínio da interação professor/aluno. O esforço do professor de estar sempre procurando compreender a fala do aluno e o contexto em que ela se situa, se no de sua cultura primeira ou no do conhecimento científico que está sendo introduzido, pode ser entendido como uma dialogicidade tradutora e é, em última análise, o trabalho operado pela linguagem cotidiana utilizada pelo professor.

Considerando a atividade experimental como um contexto de produções dialógicas, a intenção dessa proposta é contribuir para uma visão aproximada entre as atividades experimentais em Biologia e a construção do conhecimento escolar a partir de um referencial interacionista. A atividade experimental será tomada como uma "atividade de interação" e o foco principal visa a construção do conhecimento escolar pelos alunos, tendo em vista as interações que se dão durante uma aula experimental.

O uso do laboratório de Ciências e Biologia como um espaço de construção de conhecimento escolar

Num estudo sobre o papel das atividades de laboratório na promoção de situações para que os alunos do ensino médio compreendam os diferentes modos de construção de significados na cultura científica, Capecchi e Carvalho (2006) mostram que as características da atividade experimental, aliadas às intervenções da professora, proporcionaram aos alunos oportunidades para pensar e tomar decisões sobre aspectos da cultura científica.

As autoras declaram que o olhar dos estudantes sobre o fenômeno foi sendo construído por meio das interações estabelecidas no plano social da sala de aula, compreendendo tanto as discussões com a professora e os pares, quanto o contato direto com o fenômeno e as ações realizadas sobre o mesmo. Como qualquer outro tipo de atividade de ensino, o simples contato dos alunos com a prática de laboratório não garante que tenham dela uma compreensão adequada. É preciso investigar de que forma as interações estabelecidas durante

a realização daquela atividade possibilitam torná-la significativa para os alunos, visando os aspectos promotores da aprendizagem.

A intervenção docente a serviço da construção do conhecimento do aluno.

Alguns estudos têm procurado incorporar a dimensão sócio-cultural à análise do processo de ensino (Mortimer e Machado, 1997; Guimarães, 2000). Esses trabalhos destacam que a construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados expressos na linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos, na construção de um conhecimento compartilhado.

Uma interação que propicie a construção do conhecimento científico deve ter como eixo estruturante a *problematização desse conhecimento*. O caráter processual da construção do conhecimento exige inicialmente que o professor, na qualidade de *tradutor*, problematize o conhecimento sobre as situações significativas que vão sendo apresentadas pelos alunos. Ao mesmo tempo, ele deve identificar e formular adequadamente os problemas, levando o aluno à necessidade de uma abordagem própria acerca do novo conhecimento do que decorre um diálogo entre conhecimentos novos e antigos. Estabelece-se dessa forma uma dialogicidade tradutora no processo de ensino e de aprendizagem das Ciências.

Um diálogo tradutor implica, então, um processo para obter o conhecimento do aluno, e não apenas para saber que ele existe; é necessário trabalhá-lo ao longo do processo educativo. Numa atividade experimental, o professor deve apreender o conhecimento já construído pelo aluno para então problematizá-lo; para aguçar as contradições e localizar as limitações desse conhecimento científico.

A experiência metodológica

Com a intenção de recolher os fatos e episódios que ocorrem durante uma aula experimental, escolhemos registrar as falas dos alunos e do professor para posteriormente organizarmos a escrita de forma a refletir sobre as ações ali descritas e destacadas. A escolha metodológica da descrição das falas na sala de aula está relacionada ao fato de buscarmos uma experiência que permita a captura dos conhecimentos que estão na base das nossas ações num contexto dialógico. Este tipo de registro pode tornar explícitos os movimentos de negociação que se dão nas falas entre professor e alunos.

Esta experiência metodológica se desenvolveu em quatro turmas da primeira série do ensino médio do Colégio de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp-UERJ). O CAp-UERJ é uma escola que apresenta infra-estrutura para a realização de atividades experimentais e possui um laboratório de Biologia. O laboratório contém vidrarias e diversos equipamentos, suficientes para a realização de experimentos, contando ainda com o auxílio de uma funcionária.

Todas as aulas acompanhadas para a tomada das falas tiveram a duração de cem minutos, ou seja, dois tempos de aula. As turmas eram divididas em dois grupos (A e B), sendo cada grupo composto por 12 alunos. Para a realização da atividade experimental, cada grupo se dividiu em trios dispostos pelas bancadas do laboratório.

A atividade experimental proposta referiu-se ao tema da Respiração Celular. Cada aluno recebia um roteiro com a atividade a ser preparada e analisada, bem como uma série de questões para reflexão ao final do experimento. A tomada das falas dos alunos e do professor foi feita de forma escrita para se garantir a maior fidedignidade de compreensão do contexto em que emergiram. Mesmo tomando o cuidado de garantir a maior captura possível das falas, em alguns momentos, elas se tornaram de difícil entendimento, pois os alunos interagem constantemente e todos querem explicitar suas ideias.

Critérios para o registro das falas

A atividade experimental foi tomada como uma "atividade de interações". As interações entre os alunos, entre alunos e professor e entre alunos-conhecimento-professor podem ser observadas por diversas dimensões. Nesta experiência pedagógica, focalizamos duas dimensões das interações, a *dimensão problematizadora* e a *dimensão dialógica*. Embora estas dimensões estejam profundamente relacionadas, caracterizamos cada uma delas:

1. Dimensão problematizadora das interações[1] (Dp): a) Interpretações do aluno quanto à situação-problema/ imersão no seu cotidiano; b) Problematização explícita do aluno, formulada como perguntas orais ou respostas escritas nos roteiros da atividade; c) Significado individual/cultural com o meio com o qual o aluno mantém relações.

[1] Critérios baseados em Delizoicov, D., Angotti, J.A., Pernambuco, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2007.

2. Dimensão dialógica das interações[2] (Dd): a) o conhecimento anterior (antes da execução do experimento); b) as previsões dos alunos quanto aos resultados; c) questionamentos durante a atividade experimental (e não só no início); d) tentativas de explicação ou justificativa do fenômeno (se sozinho, com a ajuda do professor ou entre seus pares); e) o uso de recurso teórico com o auxílio do livro didático; f) comunicação dos resultados do experimento (se oral ou escrito; se sozinho ou por confronto com os resultados dos colegas).

As falas descritas tiveram exclusivamente como base os critérios acima selecionados. Embora numa única atividade, nem todos os itens pudessem ser observados, notamos que alguns estiveram mais em destaque do que outros. A ideia foi a de ter um pano de fundo que orientasse o olhar da observação e selecionasse as informações mais interessantes aos nossos propósitos.

A atividade experimental proposta: a respiração celular

O professor iniciou a atividade fazendo referências à aula teórica, relacionando os conceitos de transformação de energia e respiração celular. A estratégia de problematização utilizada foi o questionamento sobre a condição de organismo anaeróbio facultativo presente no fungo da espécie *Saccharomyces cerevisiae*, que seria utilizado no experimento e o balanço de produção de energia de diferentes processos biológicos. Partindo desta problematização inicial, o professor levou os alunos ao entendimento do procedimento que seria feito na aula. Após a leitura dos procedimentos, cada trio começou a montagem do experimento e em seguida, discutiram sobre os possíveis resultados. No quadro 1, relacionamos os materiais e os procedimentos usados no experimento.

MATERIAIS	PROCEDIMENTOS
- Fermento biológico em tabletes; - Balões de encher, tamanho zero; - Água; - Açúcar; - Adoçante;	- Dissolva dois tabletes de levedura (50g) em 100 mL de água morna (37^{o}C); - Numere os tubos de ensaio de 1 a 5 e coloque 10 mL do fermento dissolvido em água em cada um deles; - Aqueça o tubo 2 até a fervura; - Acrescente 5g de açúcar aos tubos 2, 3 e 4; - Acrescente 10 gotas de adoçante ao tubo 5; - Agite suavemente os tubos para misturar os reagentes e coloque um balão de encher na boca de cada um dos

[2] Critérios baseados em Gonçalves, F.P. e Marques, C.A - Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. In: *Investigações em Ensino de Ciências*, Vol. 11, n. 2, p. 1 a 22, 2006.

- Tubos de ensaio.	tubos, pressionando os balões para ficarem vazios; - Coloque o tubo 4 na geladeira (4^{o}C) e mantenha os demais na bancada. Aguarde cerca de 15-20 minutos. - Observe e anote os resultados.

Quadro 1 – Materiais e procedimentos utilizados no experimento.

Após o intervalo de 15 minutos, o professor orientou os alunos para que retomassem os tubos de ensaio numerados, chamando a atenção para a observação dos diferentes resultados. As discussões que se seguiram e os resultados obtidos serão apresentados a seguir.

Cenas da aula: a construção do conhecimento em meio às falas do professor e dos alunos.

Desde a narrativa introdutória, o professor já apresentava a intenção de trabalhar a partir das ideias dos alunos, incentivando-os a participar da aula através da formulação de questões e o levantamento de hipóteses. Para descrever as ações simultâneas do professor e dos alunos ao longo da atividade experimental, optamos por uma transcrição dividida em cenas. Serão apresentadas duas cenas nas quais podemos observar os movimentos de negociação na análise do experimento. Em ambas, o professor atua no sentido da construção de uma explicação coletiva para o fenômeno observado.

Na análise das falas foram consideradas a dimensão problematizadora (Dp) ou a dimensão dialógica (Dd) da interação em cena. Na primeira cena (Tabela 1) apresentada, trazemos uma abordagem comunicativa interativa, onde a tendência é o predomínio da problematização por parte do professor (P). As respostas dos alunos (Al) indicam que ambos – professor e alunos – estavam engajados na realização da atividade e observavam o fenômeno a partir de um mesmo ponto de vista.

É interessante notar que, mesmo com a tendência a dirigir a ação discursiva, o professor dá espaço para que o aluno (turno 8) faça questionamentos durante a atividade (Dd-c), complementando as informações disponíveis e transformando as intervenções do aluno em conhecimentos validados pelo seu próprio discurso científico.

Descrição das falas	Análise
(1)P: "O que tem no tubo 1?"	**Dp-a**
(2)Al 1: "... o comparativo..."	**Dd-d**

(3)P: "O que tem no tubo 3 que não aconteceu no tubo 4?	**Dd-b**
(4)Al 2: "O fungo respirou..."	**Dd-d**
(5)Al 3: "Produziu o gás carbônico..."	**Dd-d**
(6)P: "O que aconteceu no tubo 2?"	**Dp-a**
(7)Al 4: "...o frio matou as células..."	**Dd-d**
(Neste momento, aparece uma discussão sobre situações onde ocorre desnaturação total das enzimas ou simplesmente uma diminuição da ação enzimática)	
(8)Al 3: "Por exemplo, tem uma temperatura ideal para a enzima funcionar. E se ficar numa temperatura acima ou abaixo, o que vai acontecer?	**Dd-c**
(9)P: "Vamos pegar o gráfico que mostra a eficiência da enzima durante um tempo, observando-se variações de temperatura...você vai observar que algumas variações de temperatura ainda permanecem na faixa da eficiência..."	**Dp-c**
(10)Al 3: "Muito acima vai desnaturar..."	**Dd-b**

Tabela 1 – Cena 1 da primeira aula.

Outro modo de construção do conhecimento pode ser observado no turno 11, quando o professor inicia o diálogo partindo de uma ideia já organizada pela constatação do resultado do tubo 4. Na segunda cena (Tabela 2), uma nova proposta dialógica se estabelece pelo levantamento de hipóteses e a sequência das falas sugere que mesmo que não tendo testado a hipótese do aluno, uma confirmação tácita é feita pela permanência do discurso interrogativo.

A função interpessoal de valorizar a construção coletiva aparece nas falas de turno 15 e 16. A postura adotada pelo professor em valorizar a participação do aluno mesmo quando ideias divergentes aparecem aponta para a contribuição de um contexto coletivo de construção do conhecimento.

Descrição das falas	Análise
(11)P: "Se a gente deixar o tubo 4 fora da geladeira, é possível que volte à atividade, depois de um tempo?"	**Dp-a**
(12)Al 4: "Se não matou o fungo, sim..."	**Dd-d**
(13)P: "Por que não aconteceu nada no tubo 5 (com adoçante)?"	**Dd-c**
(14)Al 5: "Porque o adoçante não é da mesma composição que o	**Dd-d**

açúcar."	
(15)P: "Se a gente colocasse leite, poderia ter fonte de carboidratos?"	**Dd-a**
(16)Al 6: "Não."	**Dd-b**
(17)Al 2: "Sim... é fonte de carboidratos!"	**Dd-a**
(18)P: "E se a gente tirasse o oxigênio do tubo antes de colocar o balão? Iria funcionar?"	**Dd-c**
(19)Al 7: "Sim, porque ele é facultativo."	**Dd-d**
(20)Al 6: "Mas na ausência de oxigênio, vai produzir o quê?	**Dd-c**
(O professor vai ao quadro fazer esquemas e explicar a diferença entre a fermentação alcoólica e a láctica, lembrando o papel das enzimas e os diferentes destinos da glicose.)	

Tabela 2 – Cena 2 da primeira aula.

A sequencia das falas de ambas as cenas transcritas sugere que as interações proporcionadas pela atividade experimental permitiram que tanto a dimensão problematizadora quanto a dimensão dialógica aparecessem na construção do conhecimento disponibilizado por professor e alunos. A dinâmica das intervenções permitiu além da visualização do fenômeno biológico (Figura 1), a realização de procedimentos com a aquisição das habilidades de manuseio de materiais de laboratório e, sobretudo a construção de conhecimento por meio de interações estabelecidas no contexto da aula.



Figura 1 – Resultado do experimento de um dos trios de trabalho.

Ao analisarmos os relatórios escritos, verificamos que alguns alunos ainda permanecem com dificuldades para desenvolver suas explicações, limitando-se ao registro simples do que foi observado. Percebe-se que por mais que a atividade tenha propiciado a participação dos alunos na construção das ideias e na interação com os pares, ainda

permanecem algumas concepções não condizentes com as explicações científicas. A dificuldade dos alunos em expor suas ideias pode estar relacionada com a demanda cognitiva exigida na escrita, considerando que durante a elaboração dos relatórios escritos a presença do professor não era integral nos grupos. Os alunos precisavam utilizar suas próprias ideias, sintetizando-as para permitir que um interlocutor pudesse compreendê-las. Entretanto, acreditamos que o próprio exercício de elaboração da escrita a partir da discussão entre os pares seja um caminho para a construção da autonomia cognitiva destes alunos.

Considerações finais

A atividade de laboratório mostrou-se como bastante significativa na promoção de interações problematizadoras e dialógicas entre professor e alunos. As cenas transcritas revelaram que, ainda que a atividade de laboratório em si tenha proporcionado a visualização do objeto em estudo, a compreensão dos alunos sobre o fenômeno foi sendo construída por meio de interações promovidas no interior da ação pedagógica, em especial sob a orientação do professor. O modo como o professor favoreceu o envolvimento dos alunos, buscando o raciocínio investigativo, esclarecendo e fornecendo suporte às suas explicações foi determinante para o estabelecimento de um contexto interacional.

Enfatizamos, portanto, o potencial de uma atividade de ensino quando um contexto interativo se estabelece a partir de uma dinâmica que envolva professor e alunos, com especial destaque para a linguagem verbal oral como ferramenta promotora de tais interações. Essa é uma questão que se torna importante na utilização de aulas de laboratório, pois sabemos a grande ênfase dada em procedimentos fechados que podem levar os alunos à realização destas atividades de forma exclusivamente operacional, sem necessariamente construir conhecimentos sobre o fenômeno em questão.

Parece-nos que a ação do professor em intermediar a promoção das interações numa atividade experimental tem um papel fundamental que, tanto pode contribuir para a realização de uma experiência de aprendizagem, como para dificultar a plena compreensão da proposta pedagógica. Sem dúvida, é difícil avaliar as consequências de uma intervenção; entretanto, o que fica claro é que a maneira como o professor assume a condução das mediações entre os alunos e a construção de conhecimento numa aula é elemento decisivo.

Referências

BAROLLI, E. & FRANZONI, M. Efeitos de intervenções docentes na condução de uma atividade experimental em um laboratório didático de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n.1, p. 35-54, abr, 2008.

CAPECCHI, M.C.V.M & CARVALHO, A.M.P. Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula. **Pro-Posições,** Campinas, v. 17, n.I(49), p. 137-153, jan/abr, 2006.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J.A., PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2007.

GIL-PÉREZ, D. & VALDÉS CASTRO, P. La orientacion de las prácticas de laboratório con investigacion: um ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de Las Ciências**, v. 14, n.2, p. 155-163, 1996.

GONÇALVES, F.P. & MARQUES, C.A - Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. In: **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 1-22, 2006.

GUIMARÃES, M. N. **A educação em Ciências em um contexto interacional: o uso das intervenções orais dos alunos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói-R.J., 2000.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: "Por que o gelo flutua na água?"**,** In **Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências/Linguagem, Cultura e Cognição: Reflexões para o ensino de Ciências.** Belo Horizonte (MG), Faculdade de Educação UFMG, março, 1997.

SUART, R.C. & MARCONDES, M.E.R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. **Ciências & Cognição**, v. 14, n.1, p. 50-74, 2009.

A Problem-Based Learning (PBL) approach for integrating Health Education in a Human Biology Module

Franco Pirrami (franco.pirrami@unicam.it)
Dept. of Environmental Sciences - University of Camerino (Italy)

Resumo – Abstract The aim of this study is to investigate the use of an active learning approach for developing a human biology module integrated with health education and to evaluate its impact on students' learning.Students in four classes of Italian compulsory secondary schools experienced a problem-based learning approach during a module concerning circulatory and respiratory systems as well as a effects of smoking on health.
Questionnaires were administered to students and teachers were interviewed to have their feedback.Findings show that the majority of students report enjoyment of what was done. Teachers show appreciation for this kind of approach.

Introduction

Adopting correct behaviours towards one's own health and the environment depends on values, but also on everyone's awareness of the consequences of these behaviours.
Future citizen's education must include information about these consequences to let everyone have tools and knowledge in order to decide how to behave.
In the Italian secondary school health education (HE) and environmental education issues need more attention and integration with curricular science topics. Natural sciences teachers should address their effort in order to let students acquire knowledge and develop reflective skills which lead to responsible actions towards themselves and the environment.
Objectives
This study is a part of a PhD project which aim is to give indication to teachers on a possible alternative way of organising the teaching-learning process during science lessons so that it can lead to:

- integrate health education and environmental education / education for sustainability in the natural sciences (earth and life sciences) curriculum;
- increase interest and engagement during science lessons;
- promote students' self-direct learning skills and autonomy;
- let students have a better understanding of how science work.

Purposes of this study and research questions

The aim of this study is to see how students and teachers react to a module that integrates an HE issues with human biology topics using the problem-based learning (PBL) method. The research questions are the following.

Which is the students' feedback about a PBL experience used to integrate health education in a life science curriculum?

What do teachers think about the method and its possible use?

Could we expect any positive impact on students' attitudes toward smoke?

Rationale

Health education

Katz & Peberdy (1998) define health education as a life-long process that helps people to make informed choices towards healthy habits.

Viner & Barker (2005) stress that adolescence is a critical period for engaging the population in health as new behaviours are laid down and are maintained into adulthood and influence lifelong health. Neuroscience tell us that during adolescence brain undergoes important modifications (Rhoshel & Giedd, 2006), and according to Martin, Kelly, Rayens, Brogli, Brenzel, Smith & Omar (2002), sensation seeking, which is related more to pubertal stage than to the age itself, makes adolescents more vulnerable to nicotine, alcohol and drugs addiction.

These evidences show how much is important to deal with health education issues at the secondary school level. Knowledge of the physiological processes and awareness of the consequences that behaviours have on one's own health might encourage people to avoid unhealthy habits. But, preaching what is good and what is not does not seem to be an effective educational strategy. School instruction should make possible the acquisition of scientific knowledge in a way that enables students to apply it for reasoning on the processes and the consequences.

Problem-based learning

The interest toward science is not high among young European people (European Commission, 2004; Sjøberg & Schreiner, 2005; OECD, 2008). Recent reports stress that for improving students' engagement, teachers need to develop and extend the ways in which science is taught (Osborne & Dillon 2008) and suggest that the use of inquiry-based science education methods would improve student interest (European Commission, 2007).

An instructional method that could help in increasing students' engagement would be the Problem-based learning (Barrows, 1986, 1998; Woods, 1995; Torp & Sage, 2002, Barrows & Wee Keng Neo, 2007). PBL can positively influence students' motivation because, starting with a problem, students get involved in exploring the topic and in researching about it. Moreover it allows to develop self-direct learning skills (Schmidt, Vermeulen & van der Molen, 2006), and can give students the opportunity to better understand the nature of science. In addition, PBL can also help in developing argumentation skills, and science education research shows that argumentation is important for the appropriation of scientific practice (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2008).

In secondary school the authentic PBL has to be adapted at least because of the large number of students. The characteristics of PBL that have been kept in mind in the design of the instructional sequence are: students have to work also in small groups, the problem must be relevant, the teacher do not have to give lectures, students have to discuss among them and to search for information, and, of course, the topic must not be previously known by students. It is the problem itself that makes the students feel that they need to acquire new knowledge to be able to understand it, to give answers to questions, and/or to put forward possible solutions. Health education issues can provide good scenarios for the PBL instructional approach, and the PBL could be an effective method to let students acquire knowledge related to the biology curriculum. This would increase students' interest, and, at the same time, let them have more consciousness about healthy and unhealthy habits.

Methods

Participants, timing and data

During fall semester of the schoolyear 2008-2009, 81 students in four classes of Italian secondary schools (10^{th} grade - 15 to 16 years old) experienced the module which will be

described later on. Lessons, two hours per week, took place during a six weeks period and they were tutored by the author.

Students' feedback was obtained by submitting two questionnaires. One, including multiple choices, yes or no, and open-ended questions, was submitted at the end of the module. The second one, containing a four-point Likert scale, was submitted a week after. Parts of the two questionnaires probed the same aspects to double-check students' opinion.

The four biology teachers were asked to act as observers and take notes of single students and whole class attitudes. At the end of the module they were interviewed to obtain their feedback about the activities.

Instructional procedure and activities in the classroom

The module regarding anatomy and physiology of circulatory and respiratory systems was introduced with a scenario regarding cigarettes smoking. During the module, scientific concept weren't taught prior to the discussion among students.

The main problem regarded the prohibition to smoke in public premises, and, during the all module, students were given different focused inputs aimed at promoting brain storming activities and at raising questions. Inputs used are the following:

- warnings and smoke compounds printed in cigarettes packages;
- experiments about solid particles and acidity of the smoke (Blonder, 2007);
- pictures of a smoker's and a non-smoker's lungs and heart;
- results of a smoker and a non-smoker arterial blood analysis;
- a text about cough of chronic smokers and whopping cough (pertussis);
- data about breathing and cardiac frequencies during sport practice.

All this lead to discuss about: anatomy of respiratory system; physiological processes which can explain each of the warning (e.g. 'Smoking during pregnancy is harmful for the baby'); what kind of scientific researches warnings can be based on (scientific experiments and epidemiology); smoke components and their effects; different types of blood, gases transported, and haemoglobin; relation between breathing, blood circulation, and cellular respiration.

During each discussion, promoted by the input, some questions emerged, and eventually students, with the tutor's help, chose what they thought to be important to learn and what kind of information they would need to search for the following lesson. Then retrieved information

were compared and collaboratively elaborated within small groups (2-4 persons), and later presented and synthesized at the class level, with the tutor's contribution.. If information were considered incorrect or not exhausting, students were asked to go back to searching. Otherwise a new input was given to students. At the end of the module teachers submitted a test with open-answers questions for the assessment of content acquisition.

Results

The questionnaires were filled up by 81 students, with answers to 99% of multiple choice questions and 89% of open-ended questions.

The analysis of the students' and teachers' answers highlights the following findings.

Students' contentment and engagement

We positively point out that 64% of students stated that they would like to use this method more frequently.

With regards to students' motivation and interest, 58% of pupils think that the PBL approach can arouse more interest than the traditional method, while only 7% of them think the opposite. Moreover 80% of students consider interesting the activities proposed during the module.

An example of open answer is the following: "with this kind of lessons we were more interested and participated more. The whole class worked and in each workgroup everyone had his duty. Even people who usually don't take part actively to lessons, gave their opinions and there was more collaboration among us.". Another is "I liked that we started with a big problem and we ended up talking about a small thing like cellular respiration." There are also some aspects that students dislike: "having more homework to do", "having too much information to search". But aspects they like are more frequent and deep: "having the possibility to express my opinion", "being more engaged during lessons", "looking for information by myself and not only studying on textbook", "autonomy and responsibility given", "reasoning on the topic", "discussing among students and with the teacher", "laboratory activities", "having dealt with a topic of high concern to me", "the health related topic".

Some of these perceptions were confirmed also by the second questionnaire, which allows us to add / quantitative data. In this questionnaire students partially or fully agree with the

following sentences: “module has been made more interesting than usual because of the scenario used to introduce the topic” (67%); “related social aspects helped me to understand the reason why we studied the topic” (72%); “the work done enabled me to learn scientific knowledge which can be applied to everyday life” (77%); “the discussion was important to improve my reasoning skills” (76%); “the topic was interesting” (77%);“I would like to treat more topics related to health issues” (73%).

All these opinions are likely to have had a positive impact on students’ engagement. In fact, about 65% of pupils said their participation was more active than usual, and 40% of them reported to have worked more than usual at home, while less than 20% declared the contrary.

Higher interest and participation, as well as less distraction, have been observed and reported also by teachers, especially for students who are usually lazier. Moreover all teachers acknowledged the positive response of students to this approach and they expressed the intention to use the method again (“often” or “sometimes”), because it may “improve students’ skills and autonomy”, “make them reflect”, “engage them in science studying”, even though they think that the development of a module with this approach takes more time than usual and they could not always use it because of all the topics they are requested to accomplish according to the national biology curriculum.

Impact on learning

With regards to impact on learning, 61% of the students believe they can remember the topic better than usual, more than 86% think they have a sufficiently clear understanding of what they learnt, and 47% of pupils say that understanding was made easier, while 16% of them stated the contrary. They report difficulties in information searching (44%) and in selection and synthesis of the important aspects (26%). About the latter, however, they think that the method have been useful for improving the related skill (65%). Difficulties are reported also in open answers, where students wrote: “it is not very clear what we had to study” and “too much material made me confused”.

Teachers reported that results of the final text were in the average, but that some students who usually get bad marks achieved better results with this module.

Attitudes toward smoking

With regards to pupils' smoking habits, there is evidence that shows that one third of the students of these classes smoke, although 30% of them smoke less than once a day. 24% of the smokers declared they will stop smoking while 44% of them declared they want to reduce the number of cigarettes they smoke.

It is difficult to foresee students' attitudes in the long term, but it's interesting to underline that 94% of the students say that after the module they know more than before about smoking consequences and 72% of them affirm that the module made them think about their attitudes towards smoke.

Conclusions and Implications

Results suggest that an health related issue and Problem-Based Learning approach can increase students' interest and engagement during biology lessons. Teachers are aware of that, but they believe that the main obstacle for an extensive use of PBL is the longer time needed for this kind of approach, which contrasts with the number of topics included in the national curriculum.

It's important to notice that students appreciated those aspects of the teaching-learning process that required a more active participation in which they feel more responsible of their own learning. However, further adaptation should be experimented to reduce the problems evidenced by students, especially concerning lack of clarity. This point can be critical in compulsory secondary school, where students are used to a teacher-directed method and may not have developed appropriate self-direct learning skills.

Educational implications

Difficulties may gradually be reduced if an active learning approach is used more often. A curriculum centred on abilities that students are expected to develop, more than on contents that they have to acquire, would allow teachers to a more extensive use of inquiry-based approaches.

At the beginning, to let students familiarize with PBL, teachers could:

- use smaller and more focused problems (Grover, 2004);

- give suggestions on where to search, but preferably only when students don't find correct and exhaustive information;
- help students selecting and summarizing important information;
- can answer to specific questions, but only when students have already searched for information first.

Research implications

More studies should be done to test further adaptations of the PBL method which could reduce the difficulties encountered by compulsory secondary school students. Experimental studies would be needed to investigate the impact of these adaptations on contents and skills acquisition at the secondary school level.

References

Barrows, H. S. (l986). A Taxonomy of Problem-based Learning Methods. *Medical Education, 20*, 481-486.

Barrows, H. S. (1998). The essentials of problem-based learning. *Journal of Dental Education, 62*, 9, 630-633.

Barrows, H. S. & Wee Keng Neo, L. (2007). *Principles and Practice of aPBL*. Pearson Education South Asia.

Blonder, R. (2007). What is worse, cigarettes or narghile? http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/index.php?id=54&L=0 (24/03/2009).

European Commission (2004). *Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

European Commission (2007). *Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Grover N. (2004). Introductory course based on a single problem: Learning nucleic acid biochemistry from AIDS research. *Biochem. Mol. Biol. Educ., 32*, 367–372.

Jiménez-Aleixandre M. P., Erduran S. (2008). Argumentation in science education: An overview. In Erduran S., Jiménez-Aleixandre M. P. (Eds.), *Argumentation in science*

education: perspectives from classroom-based research (pp. 3-27). Dordrecht Springer.

Katz, J. & Peberdy, A. (1998). *Promoting Health: Knowledge and Practice*. London: MacMillan.

Lenroot, R. K., & Giedd J. N. (2006). Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 30*, 6, 718-729.

Martin, C. A., Kelly, T. H., Rayens, M. K., Brogli, B. R., Brenzel, A., Smith, W. J., & Omar, H. A. (2002). Sensation Seeking, Puberty, and Nicotine, Alcohol, and Marijuana Use in Adolescence. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 41(12),* 1495-1502.

OECD (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. Paris: OECD Publications.

Osborne, J., & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections*. London: The Nuffield Foundation.

Schmidt H. G., Vermeulen L., Van der Molen H. T. (2006). Long-term effects of problem-based learning: a comparison of competencies acquired by graduates of a problem-based and a conventional medical school. *Medical Education, 40*, 562-567.

Sjøberg S., Schreiner C. (2005). How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE. *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 6*, 1-16.

Torp, L. & Sage S. (2002). *Problems as Possibilities, Problem-Based Learning for K-16 Education*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Viner, R. M., & Barker M. (2005). Young people's health: the need for action. *Br Med J, 330*, 901–903.

Woods, D. R. (1995). *Problem-based Learning: resources to gain the most from PBL*. Waterdown, ON, Canada: Donald R. Woods Publisher.

A Tecnologia no Processo Ensino-Aprendizagem e os modelos pedagógicos segundo Becker

Samuel Kabke da Cunha (muk_@terra.com.br)
Igor Daniel Martins Pereira (igorbio86@gmail.com)
Marla Piumbini Rocha (marlapi@yahoo.com)
Verno Kruguer (kruger.verno@gmail.com)
Universidade Federal de Pelotas

Resumo Este trabalho vem abordar aspectos sobre os modelos pedagógicos de ensino-aprendizagem discutidos por BECKER (1993); A Pedagogia Diretiva, a Pedagogia não-Diretiva, e a Pedagogia Relacional, e relatar uma experiência vivenciada durante a aplicação de duas palestras interativas, sobre gripe “suína”, para alunos do ensino médio noturno. Foi Utilizado como apoio tecnológico o data show, para que a demonstração de alguns dados, fotos e esquemas se tornassem mais atraentes aos alunos, despertando momentos de diálogo e conversa que foram se desencadeando ao longo do encontro.

O presente trabalho vem abordar aspectos sobre os modelos pedagógicos de ensino-aprendizagem tais como discutidos por BECKER (1993); A Pedagogia Diretiva, a Pedagogia não-Diretiva, e a Pedagogia Relacional, e relatar uma experiência vivenciada durante a aplicação de duas palestras interativas, sobre gripe “suína”, para alunos do ensino médio noturno.

Acreditamos que a forma para se trabalhar com os alunos pode ser melhorada com o auxilio de alguns instrumentos, nesse trabalho utilizamos o data show. Este equipamento foi escolhido por estar disponível na escola e, principalmente, por facilitar a visualização de imagens relacionadas ao tema gripe, que são muito abstratas aos alunos, como por exemplo, estruturas de um vírus, células e material genético.

Essa experiência foi vivenciada por dois bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), da área de Ciências Biológicas - licenciatura da Universidade Federal de Pelotas. Anteriormente a essa atividade, passamos por um processo de formação no PIBID, inicialmente com o estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento que nos propiciou conhecimento teórico

sobre este, e nos auxilia mostrando diferentes formas de trabalhos e metodologias que um docente pode exercer em sua atividade, esses estudos, dos PCN´s foram realizados através de leituras e discussões em grupos, o que favorece um posicionamento critico e divergência entre as idéias de nós, bolsistas. Isso contribuiu bastante para o nosso conhecimento.

As palestras ocorreram na Escola Técnica Estadual Professora Sylvia Mello, situada em Pelotas-RS no bairro Fragata, esta faz parte do Programa PIBID por ser uma escola com diferentes realidades, ou seja, que abrange alunos de diversos contextos sociais, e por seu histórico de parcerias com a Universidade Federal de Pelotas (UFPel), universidade que estamos nos graduando.

Essa atividade foi proporcionada através de encontros com alunos do turno da noite, de ensino médio. Nesses encontros, através do diálogo e da interação educador/educando, construímos juntos alguns conhecimentos e consolidamos outros já existentes. Segue abaixo o detalhamento dessa atividade.

Foram realizados dois encontros, com diferentes turmas de diferentes escolaridades, entre elas turmas de 1°, 2° e 3° ano do noturno, na já referida escola. Participou aproximadamente em cada encontro, 80 alunos com faixa etária entre 16 e 30 anos, cada encontro durou em média 1 hora e 30 minutos. As três séries foram misturadas a fim de se trabalhar com um publico maior, mesmo assim, notamos uma grande uniformidade entre as turmas, apesar da diferença entre a idade dos alunos e das séries, todos apresentavam dúvidas semelhantes e agiram com o mesmo interesse.

O tema escolhido para os encontros foi a gripe, com enfoque a gripe “suína” ou influenza A. Esse tema foi escolhido e anteriormente proposto por alguns professores da escola, devido aos encontros terem sido propostos e acontecidos no final do inverno do ano de 2009, depois de ter ocorrido muitas infecções provocadas pela doença, em diferentes locais do Brasil.

Utilizamos como apoio tecnológico o data show, para que a demonstração de alguns dados, fotos e esquemas se tornassem mais atraentes aos alunos. Colocamos em nossa apresentação diversas imagens representando vírus, estruturas, contágios, prevenção e exemplos, e isso despertou momentos de diálogo e conversa que foram se desencadeando ao longo do encontro. Isso nos ajudou muito, pois além desse equipamento servir de auxilio, serviu de aproximação dos educandos a realidade, que até então, estava confusa para os mesmos. Notamos isso pelo fato dos alunos

misturarem algumas informações como, por exemplo, dizer que a gripe é causada por bactéria e não por vírus, e desconhecer a diferença estrutural e molecular das mesmas. Os recursos computacionais têm auxiliado no ensino (...) e têm sido utilizados, principalmente, com o objetivo de aperfeiçoar o processo de aprendizagem buscando, em muitos aspectos, retratar conceitos teóricos de uma forma interativa em que os alunos sejam capazes de simular, por exemplo, propriedades geométricas e eletrônicas das moléculas (Eichler e Del Pino, 2000).

Ao nos referirmos a um apoio tecnológico e a abertura dada aos alunos, estamos querendo dizer que é necessário:

... encontrar, na tarefa docente cotidiana, ***um sentido para a tecnologia, um para quê.*** *Este "para quê" tem conexão com o verbo* ***tictein****, com a idéia de criação, de dar à luz, de produzir. Como docentes buscamos que os alunos construam os conhecimentos nas diferentes disciplinas, conceitualizem, participem nos processos de negociação e de recriação de significados de nossa cultura, entendam os modos de pensar e de pesquisar das diferentes disciplinas, participem de forma ativa e crítica na reelaboração pessoal e grupal da cultura, opinem com fundamentações que rompoam com o senso comum, debatam com seus companheiros argumentando e contra-argumentando, elaborem produções de índole diversa: um conto, uma enquete, um mapa conceitual, um resumo, um quadro estatístico, um programa de rádio, um jornal escolar, um vídeo, um software, uma exposição fotográfica, etc.*

LITWIN (1997, p. 33 – grifo do autor)

A importância do uso da tecnologia é de tornar a educação um processo mais vantajoso, isso serve tanto para docentes, mesmo que em formação, como para discentes, pois ambos ganham nesse sistema, seja pela facilidade em demonstrar certos esquemas ou figuras, ou para tornar o ensino mais simples. O processo de ensino-aprendizado que utiliza recursos computacionais e audiovisuais vem apresentando nos últimos anos um desenvolvimento significativo em função do avanço tecnológico e do emprego de novos modelos pedagógicos (Harasim, 1987; Abrami e Bures, 1996; Dede 1996).

Acreditamos que o uso da tecnologia facilita a elaboração de aulas ou outras atividades. Mas sendo com o auxilio dela ou não o professor pode seguir algumas linhas pedagógicas, de acordo com BECKER (1993) existem três linhas pedagógicas, a Pedagogia Diretiva, a Pedagogia não-Diretiva, e a Pedagogia Relacional. A prática dos professores é relacionada diretamente a maneira como esses se colocam diante do saber.

Quando preparamos nossa palestra, não tínhamos estudo sobre as três pedagogias, elaboramos ela procurando seguir metodologias que achávamos ideal, dessa maneira procuramos fazer uma conversa bastante interativa, o uso do data show facilitou bastante, e fomos correspondidos muito bem pelos alunos. Viemos descobrir sobre os modelos pedagógicos somente depois, quando fizemos uma revisão bibliográfica. Como conclusão a ela, percebemos que o modelo que usamos se aproxima mais da pedagogia relacional. Segue em nosso trabalho uma análise entre elas.

Com o resultado obtido nas palestras, sendo ele a interação mútua, as dúvidas surgidas dos alunos, e a reação positiva deles, percebemos que o método utilizado foi de um grande aproveitamento tanto para os alunos, quanto para nós, que estamos em processo de formação. Para BECKER (1993), quando escreve sobre a pedagogia relacional, o processo ensino-aprendizagem só se dá através da troca e essa troca nada mais é que o diálogo, a conversa, já que a proposta dessa pedagogia está muito ligada á atuação do aluno como ser pensante e que tem histórias de vida.

A Pedagogia Relacional nos trás o pressuposto da interação entre aluno e professor. É através dessa pedagogia que se dá de fato o processo ensino-aprendizagem, pois o professor se torna um facilitador, um auxiliar na aquisição do conhecimento. Nela o professor deve, enquanto facilitador do acesso ao conhecimento, problematizar suas aulas, provocar questionamentos, e como diz Piaget, esses questionamentos devem causar conflito, provocando o educando, afim de que o mesmo possa construir o seu conhecimento (BECKER, 1993).

Este mesmo autor descreve outros dois tipos de pedagogia, a não-diretiva e a diretiva. A Pedagogia não-Diretiva se caracteriza pelo regime *laissez-faire* “deixa fazer”, ou seja, deixar que ele, o aluno encontre o seu caminho. Nesta Pedagogia o professor intervém o mínimo possível, pois acredita que o aluno trás consigo, como herança genética os saberes necessários, que só devem ser aperfeiçoados.

De fato os educandos já trazem de suas vidas concepções diferentes, porém, essas concepções não nos parecem estar impressas no código genético. E também não parece ser dessa forma, deixando-os fazer o que querem que irão construir os aprendizados necessários a sua vida. O deixar fazer se relaciona muitas vezes, ao nosso ponto de vista, à brincadeira, e não à construção de conhecimento.

Já a Pedagogia Diretiva é aquela onde o aluno é mero recebedor de conhecimento, como ele diz, é tabula rasa, papel em branco, e só com a transmissão do conhecimento que o

professor "possui", é que essa tabula rasa vai se preenchendo, e esse papel em branco, sendo escrito. Nesta Pedagogia não há consideração da realidade do aluno, ou seja, esses alunos são nivelados.

".... Os professores tornam-se seguidores de regras, leitores de livros-guias e são desencorajados a se engajarem em atos interpretativos."

KINCHELOE, J. L.(1997, p.20)

A discussão em cima dessas Pedagogias propostas BECKER (1993), serve para mostrar que acreditamos que a Pedagogia Relacional é a mais sensata, a mais libertadora e a mais importante, pois afirma que as pessoas possuem vivência, opiniões sobre a maioria dos assuntos que é falado. Por isso também achamos que os alunos são o "termômetro" de nossas práticas docentes, e é por eles que devemos entender, relacionar e modificar, quando preciso, nossas metodologias de ensino.

Por isso, baseado nas teorias e em nossa experiência obtida neste trabalho, vimos que a melhor forma de se trabalhar na educação é com certeza, a forma construtiva, que nos direciona a Pedagogia Relacional. Assim podemos nos aproximar das duvidas dos alunos e fazer essa troca de conhecimento, e sempre quando disponível, usar a tecnologia, já que a mesma vem ganhando força e espaço em muitas escolas.

"(...) diante desse contexto, é importante acrescentar que com a inserção das tecnologias nas escolas o educador, além de perceber que a perspectiva de Educação está mudando, nota que a metodologia de ensino também precisa mudar, principalmente no que se refere à leitura. Visto que, com o uso de novas ferramentas é possível trabalhar no incentivo à leitura na sala de aula, e que esta, proporcione o retorno pedagógico do qual tanto o professor quanto o aluno poderão usufruir".

(PLÁCIDO *et. al.* 2007)

Acreditamos que, com a mudança na educação, para auxilio na pedagogia utilizada, a ajuda da tecnologia, tanto o data show como, o computador, a internet, e todos os recursos áudio visuais, que os alunos estão acostumados a lidar, professores e nós, futuros professores, devemos nos adequar, e desenvolver estratégias para acompanhar o avanço tecnológico que esta acontecendo. Nos últimos anos, um grande número de ambientes virtuais tem surgido com o propósito de elaborar recursos computacionais educativos que possibilitem a participação ativa do aprendiz em todas as etapas do processo de conhecimento (Bailey e Moar, 2003).

De acordo com o PCN (2000); *As novas tecnologias da comunicação e da informação permeiam o cotidiano, independente do espaço físico, e criam necessidades de vida e convivência que precisam ser analisadas no espaço escolar. A televisão, o rádio, a informática, entre outras, fizeram com que os homens se aproximassem por imagens e sons de mundos antes inimagináveis. (...) Os sistemas tecnológicos, na sociedade contemporânea, fazem parte do mundo produtivo e da prática social de todos os cidadãos, exercendo um poder de onipresença, uma vez que criam formas de organização e transformação de processos e procedimentos.*

Portanto, vimos que com o auxilio da tecnologia utilizada, e a abertura para que os alunos colocassem suas idéias sobre o tema, houve uma boa participação através de questionamentos e relatos por parte dos mesmos, o que levou a uma conversa muito produtiva e que pode futuramente ser repetida em outras escolas, notamos que a curiosidade sobre meios de contágio da gripe e como evitá-la cresceu bastante ao mostrar algumas figuras ilustrativas.

Ao final da palestra, alguns alunos interessados em conhecer mais sobre o assunto, nos procuraram e solicitaram que mandássemos a apresentação para eles, ainda realizaram diversas perguntas e relataram que não conheciam a estrutura viral, e nem mesmo sabiam que a gripe era causada por vírus.

Acreditamos que de fato a tecnologia é um auxilio do qual o educador pode e deve usufruir, levando sempre em consideração que não basta apenas o uso da mesma, deve-se além desse instrumento facilitador dar sempre abertura às idéias dos alunos, pois assim podem juntos construir conceitos e melhorar o ensino.

Essa experiência nos ajudou a perceber que o modelo utilizado por nós, a pedagogia relacional, é realmente produtivo, pois houve grande participação dos alunos, sendo que muitas dúvidas foram levantadas e curiosidades discutidas. Assim entendemos que os modelos pedagógicos propostos por Becker são de fato muito importantes para que o professor tome consciência da sua prática, e assim adquira a sua identidade enquanto educador, podendo refletir sobre suas metodologias e procurar melhorar sempre que possível suas aulas.

Bibliografia

Abrami, P. e Bures, E. (1996). Computer-supported collaborative learning and distance education. *The Am. J. Dist. Ed., 10* (2), 37-47.

Bailey, F. e Moar, M. (2003). The VERTEX project: designing and populating shared 3D virtual worlds in the primary (elementary) classroom. *Comput. Graph., 27 (3)*, 353-359.

Becker, F. **Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. Paixão de Aprender.** Porto Alegre, n. 5, Out. 1993.

Dede, C. (1996). The evolution of distance education: Emerging technologies and distributed learning. *Am. J. Distance Ed., 10* (2), 4-36.

Eichler, M. e Del Pi, J.C. (2000). Computadores em Educação Química: Estrutura Atômica e Tabela Periódica. *Química Nova, 23* (6), 835-40.

Harasim, L. (1987) Teaching and learning online: issues in designing computer-mediated graduate courses. *Canadian J. Educational Communication*, *16* (2) 117-135.

Kincheloe, J. L. **A Formação do Professor como Compromisso Político**.

Tradução: Nize Maria Campos Pellanda. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Litwin, Edith, **Tecnologia Educacional: Política, Histórias e Propostas**, Porto Alegre, Artes Médicas, 1997.

MEC – Ministério da Educação; **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ensino Médio; Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2000.

Plácido, Maria Elze dos Santos, et.al; **Educação, Cidadania e Identidade: A Inserção dos Recursos Tecnológicos no Contexto Educacional: Desafios e Perspectivas do Professor no Mundo da Leitura**; Conferência Internacional: Educação, Globalização e Cidadania: Novas Perspectivas da Sociologia da Educação; João Pessoa: 2008 – Disponível em: www.socieduca-inter.org/cd/gt9/46.pdf, Acesso em 25 de fevereiro de 2010.

A utilização de mapa conceitual no desenvolvimento de conceitos de excreção humana com alunos da 7ª série de uma escola municipal

Conceição Aparecida Soares Mendonça (conceição_mendonca@hotmail.com)
UFRPE-UAG – Unidade Acadêmica de Garanhuns/ UBU – Universidad de Burgos – Espana
Aleksandra Marcelino da Silva (aleksandrasilva33@hotmail.com)
Escola José Brasileiro Vila Nova – Garanhuns – PE

RESUMO Este trabalho apresenta o resultado de uma ação educativa realizada junto a uma turma de alunos da 7ª série de uma escola municipal, com o objetivo de favorecer a aprendizagem significativa dos conceitos de excreção humana. A metodologia utilizada foi a avaliação dos conhecimentos prévios por meio de uma questão sobre o tema, cujas respostas foram analisadas e categorizadas para servir de subsídios à intervenção didática, usando um mapa conceitual. Verificamos que a maioria dos alunos apresenta conhecimentos sobre excreção humana os quais se enquadram na categoria funcional e que o mapa conceitual pode contribuir para a evolução conceitual, tornando a aula diferenciada e desafiadora.
Palavras chave: Ensino de Ciências, Mapa Conceitual, Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

Podemos dizer que a forma como os alunos aprendem os conceitos científicos no sistema educacional brasileiro ainda favorece o ensino tradicional, resultando na aprendizagem memorística. Preocupadas com a melhoria na aprendizagem dos alunos e em propor alternativas contrárias a esse tipo de modelo de ensino, realizamos esta ação educativa, na busca de um ensino que leve em conta a qualidade da aprendizagem, valorizando os conhecimentos prévios que os alunos possuem para que eles vejam sentido nas situações de aprendizagem propostas e atribuam significados aos conceitos, e favorecendo a aprendizagem dos conteúdos ensinados.

Aprender com significado, para Ausubel et al (1980), Novak e Gowin (1999), Ausubel (2002) e Moreira (2006), consiste no fato de o aprendiz poder organizar uma nova informação, relacionando-a com aspectos relevantes e específicos na sua estrutura cognitiva. Desse modo, Novak e Gowin (1999) e Moreira (2006) afirmam que o mapa conceitual pode ser uma alternativa eficaz que pode favorecer e mostrar evidências de aprendizagem significativa dos conceitos. Pesquisas nacionais e internacionais sobre mapa conceitual no

ensino apontam-no como um instrumento útil não só para averiguarmos os conhecimentos prévios dos alunos, como também para investigar mudanças ocorridas na estrutura cognitiva do aluno quando instruído.

Com base nesse referencial, realizamos esta experiência educativa e, ao mesmo tempo, investigativa do nosso próprio ato de ensinar com mapa conceitual, a fim de trabalharmos para que os alunos se sintam motivados a aprender e vejam significado naquilo que estão fazendo, tornando-se construtores de sua própria aprendizagem ao elaborarem mapas conceituais individuais. Portanto, o objetivo da intervenção foi buscar evidências de aprendizagem significativa e criar condições para a ocorrência de novas aprendizagens.

Salientamos que, como instrumento didático, o mapa conceitual foi eficaz na avaliação dos conhecimentos dos alunos sobre o tema a ser ensinado nesta classe que, inicialmente, apresentava uma série de dificuldades de aprendizagem, mas, à medida que as atividades foram acontecendo, notamos avanços conceituais sobre a matéria de ensino.

METODOLOGIA

O público alvo dessa intervenção foi composto por 24 alunos matriculados na 7ª série, turma "B", do Ensino Fundamental, com idade entre 13 e 17 anos, da Escola Municipal "José Brasileiro Vila Nova", na cidade de Garanhuns, estado de Pernambuco, Brasil. A intervenção foi realizada em novembro de 2006 e partiu de um diagnóstico dos conhecimentos prévios sobre o tema, através da pergunta: "O que você entende por excreção humana?". A análise das respostas a essa pergunta serviu de subsídio ao ensino, uma vez que averiguar o que eles já sabem para ensinar de forma significativa é uma recomendação de Ausubel (2002) e Moreira (2005, 2006), pois é esse o fator que mais influencia a aprendizagem do aluno.

O resultado dos conhecimentos prévios foi categorizado com base nos níveis de alfabetização biológica atribuídos por Biological Science Curriculum Study, em 1993, descritos em Krasilchik (2008, p.12), como: **Nominal** (*o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico*); **Funcional** (*os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado*); **Estrutural** *(os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos*); **Multidimensional** (*os estudantes aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com os conhecimentos*

de outras áreas, para resolver problemas reais). A análise das categorias está parcialmente registrada neste relato.

O conteúdo de ensino foi organizado priorizando o eixo temático ***Ser Humano*** e ***Saúde.*** As competências a serem adquiridas referem-se aos conceitos de excreção e as habilidades a serem desenvolvidas relacionam-se à identificação de resíduos e substâncias desnecessárias que são excretadas pelo nosso organismo, reconhecendo os órgãos que formam o Sistema Urinário e suas respectivas funções (Brasil, 1998). A estratégia didática contemplou a discussão oral e coletiva, a exibição de vídeo sobre o corpo humano (excreção), aula expositiva, leitura, seleção dos conceitos e elaboração de mapa conceitual.

Os mapas conceituais elaborados durante o processo de intervenção constituem-se no principal instrumento de análise da aprendizagem desses alunos e foram discutidos de acordo com as situações denominadas por Novak e Gowin (1999), como: **Hierarquia (***o mapa apresenta uma hierarquia, ao dispor diferentes níveis espaciais*); **Relações (***cada conceito é vinculado por uma linha, que significa uma preposição, isto é, uma relação de significado entre dois conceitos*); **Ramificação (***quando um conceito coordenado ou subordinado possui vínculos com diversos conceitos específicos)*; **Relações Cruzadas (***quando um segmento significativo do mapa está conectado com outro segmento significativo do mapa).* Foram, ao todo, 24 mapas de conceitos feitos pelos os alunos até ao término dessa intervenção, que estão sendo analisados qualitativamente. Nesse relato serão apresentados apenas alguns desses mapas.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Apresentamos a análise referente à pergunta inicial, considerada muito importante, porque dela originou toda a dinâmica da intervenção. As concepções iniciais dos estudantes (alunos) sobre a **excreção humana** foram dispostas nas categorias de acordo com as informações fornecidas por eles ao responder a questão, como, por exemplo:

Nominal - respostas que não demonstram um conhecimento claro de que a excreção é feita principalmente pelo sistema urinário, como mostra as respostas de **E1:** ***"... é o sistema que coloca fezes, urina, lágrimas dentro do corpo"***.; **E4:** ***"É quando o estômago manda os restos para o intestino que vai para o ânus e elimina as fezes"***.; **E5:** ***"É quando a urina passa pelos rins e, em seguida, é eliminada pela bexiga"***. Identificamos a partir dessas respostas que eles ainda não têm a noção de que o

sistema urinário elimina a urina a qual é composta pelos rins e pelas vias urinárias, ou seja, o estudante reconhece os termos, mas não sabe seu significado biológico;

Funcional - respostas dos estudantes **E3**: "***O sistema excretório elimina as sobras do nosso corpo pela urina, lágrima e fezes***".; **E6: "*O sistema excretório elimina os restos de alimentos que passa pelo estômago, intestino ânus, fezes e também pelos rins, bexiga e urina*".; E7: "*O sistema excretório elimina tudo que nosso corpo não precisa*".; E8: *"Ele é responsável para eliminar o suor, a urina e as fezes*".; E9: "*Ele tem os principais órgãos que são o intestino, ânus, rins e bexiga*".; E10: "*O sistema excretório elimina suor, fezes, urina, lágrima e outros líquidos*".; E11: *"O sistema excretório elimina água que está em grande parte no nosso organismo e as fezes*".; E12: *"O organismo elimina a urina pelas vias urinárias*".; E13: *"O sistema excretório elimina fezes, urina, lágrimas e suor*".; E14: *"Ele elimina urina pelo sistema urinário*".; E16: "*Ele elimina o que nós não precisamos o suor, lágrimas, uréia e amônia*".; E17: "*O corpo humano usa o sistema excretório para expelir as substâncias nocivas*".; E18: "*O sistema excretório possui substância que é eliminada pela urina*.".; E19: *"É o principal meio de eliminação de resíduos do organismo*".; E20: *"O sistema excretório elimina os produtos que não são aproveitados*".; E21: *"Ele é o eliminador de excretas pelos rins*".; E22: *"É o sistema que elimina o excremento do nosso corpo*".: E23: *"O corpo humano elimina as substâncias pela pele*".; E24: *"O sistema excretório é o processo de eliminação do que causa mal ao nosso corpo*".**

Através dessas respostas, percebemos que alguns alunos deram indícios de que a excreção é feita pelo sistema urinário, o qual é composto pelo rim e pelas vias urinárias, entretanto, não descrevem nenhuma das suas funções, ou seja, os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado. Descrevem corretamente alguns termos relacionados à excreção, além de fazerem relação do processo de excreção às fezes, mas, ao mesmo tempo, não atribuem significados que os permitiriam explicar com coerência o termo. Notamos ainda, que, os alunos (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E8, E9, E10, E11, E13 e E15) confundem as fezes, que são formadas principalmente por restos de alimentos não digeridos, com as excretas, que são produtos das atividades das células e também substâncias que estão em excesso no sangue. Já os alunos (E7, E12, E14, E16, E17, E18, E19, E20, E21, E22, E23 e E24) demonstraram, inicialmente, entender essa distinção. Ficou claro, nesta fase inicial, que os alunos sabem que "excreta" indica aquilo que é desnecessário ao organismo e que deve ser eliminado pelo mesmo;

Estrutural - encontram-se as respostas dos estudantes **E2:** ***"É quando o corpo humano usa a pele e os pelos como barreira de invasores"*; E9:** ***"Ele tem os principais órgãos, que são o intestino, os***

ânus, os rins e a bexiga"; **E15:** ***"O sistema excretório possui os rins como órgão que elimina também urina"***. Na resposta inicial desses alunos, verifica-se que eles conseguem descrever alguns órgãos corretamente, ou seja, são capazes de explicar, adequadamente, com suas próprias palavras, e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos, apesar de equivocarem-se com alguns conceitos considerados importantes para a matéria de ensino e ainda não mencionarem funções importantes realizada pela excreção humana.

Nenhuma resposta dos alunos foi classificada na categoria **Multidimensional,** aquela em que o aluno aplica o conhecimento e as habilidades adquiridas para caracterizar a excreção, explicando e descrevendo os componentes do sistema urinário, citando exemplo e relacionando conhecimentos de outras áreas para dar conta de sua explicação.

A análise das categorias ofereceu informações relevantes sobre as deficiências conceituais dos alunos quando se trata do sistema urinário e sua respectiva função. Conhecer essas deficiências nos permitiu utilizar estratégias de ensino potencialmente significativa como o mapa conceitual, no sentido de proporcionar a aprendizagem significativa desses conceitos. Os mapas elaborados pelos alunos, após o desenvolvimento do conteúdo "excreção humana", também foram analisados qualitativamente. Neste relato, apresentamos, apenas, quatro desses mapas.

Mapa Conceitual do aluno **E1** após estudo do conteúdo sobre a Excreção Humana.

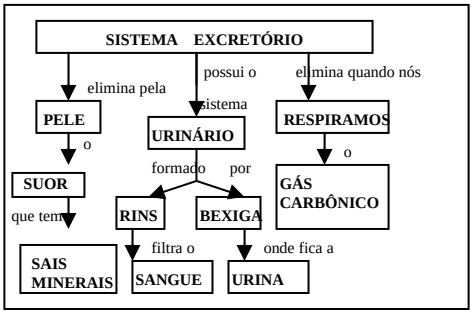


Figura 1: Mapa de conceitos do aluno **E1**

O mapa feito pelo aluno E1 sugere quatro níveis de uma hierarquia vertical simples, através do conceito mais inclusor "**sistema excretório**" e, no centro, o mapa traz informações importantes sobre o "**sistema urinário**" além de especificar a formação dele pelos "**rins**" e pela "**bexiga**". Outra informação importante foi a que se refere à "**pele**", eliminando suor pelas glândulas sudoríparas, como a excreção dos resíduos das atividades metabólicas que

ocorrem no interior das células. Todos os conceitos relacionados formam proposições, porém, não houve uma preocupação em buscar relações cruzadas. Percebemos que o aluno equivocou-se ao formar a proposição: ***"sistema excretório*** *elimina quando nós* ***respiramos*** *o* ***gás carbônico",*** *uma vez que* o gás carbônico é eliminado na respiração por meio da expiração. Percebemos que esse aluno encontrou dificuldade ao relacionar os conceitos quando, por exemplo, não deixa claro que são os rins que produzem a urina, mas relaciona corretamente o seu armazenamento pela bexiga urinária. Após ter estudado o conteúdo sobre a "**excreção humana**", o aluno demonstrou que novos conhecimentos foram adquiridos em relação aos anteriores, pois em sua resposta à pergunta inicial, ele diz que a excreção humana ***"é o sistema que coloca fezes, urina, lágrimas dentro do corpo".***

Mapa Conceitual do aluno **E13** após estudo do conteúdo sobre a Excreção Humana.

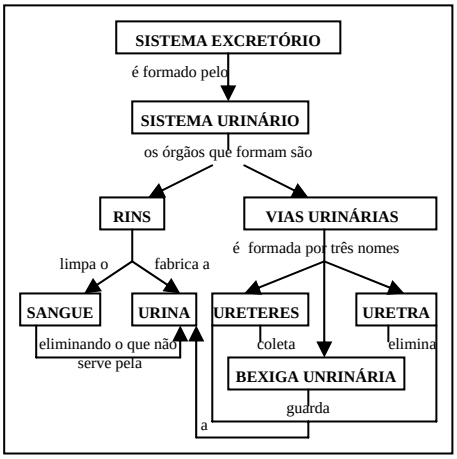


Figura 2: Mapa de conceitos do **a**luno **E13**

A realização do mapa pelo aluno **E13** mostrou uma estrutura hierárquica e conceitual válida com cinco níveis de hierarquia, onde os conceitos estão bem relacionados, as proposições formadas são válidas e as relações cruzadas possuem coerência. O conceito inclusivo é o "**sistema excretório**" e os subordinados: sistema urinário, rins, vias urinárias, sangue, urina, bexiga urinária relacionam-se, assim como ureteres, uretra e bexiga urinária, indicando diferenciação progressiva dos conceitos e reconciliação integrativa entre os conceitos subordinados. Na pergunta inicial feita a esse aluno, a resposta obtida por ele, em relação ao que ele entendia por excreção humana, foi: ***"O sistema excretório elimina fezes, urina, lágrimas e suor"***. A relação feita pelo aluno em seu mapa, sobre os componentes que formam as vias urinárias, demonstrou que os mesmos foram compreendidos por ele. Os

conceitos apresentados são os mais relevantes e centrais da matéria de ensino, evidenciando a aprendizagem significativa.

Mapa Conceitual do aluno **E15** após estudo do conteúdo sobre a Excreção Humana.

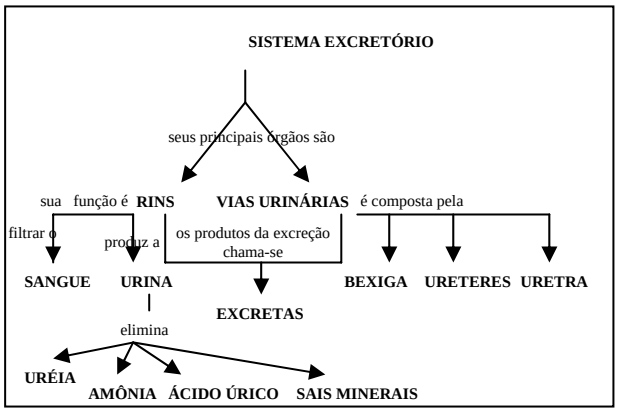


Figura 4: Mapa de conceitos do Aluno **E15**

O mapa do aluno **E15** possui 4 níveis de estrutura conceitual hierárquica, no entanto, ele também não rotulou os conceitos. Apresenta o conceito mais inclusor no topo que é o "**sistema excretório**" e, em seguida, os conceitos subordinados: rins, vias urinárias, sangue, urina, excretas, bexiga, ureter e uretra e após os exemplos, uréia, amônia, ácido úrico e sais minerais. Ele define as funções dos rins em relação ao sangue e à urina corretamente. Na resposta à pergunta inicial, esse aluno diz que: ***"O sistema excretório possui os rins como órgãos que eliminam também urina".*** Diante do exposto no mapa, observamos que ele conseguiu entender que a urina é produzida pelos rins, além de descrever corretamente a sequência em que é composta a via urinária sem especificar a função de cada uma. Nesse mapa, percebemos que o aluno adquiriu novos conhecimentos sobre o tema.

Mapa Conceitual do aluno **E21** após estudo do conteúdo sobre a Excreção Humana.

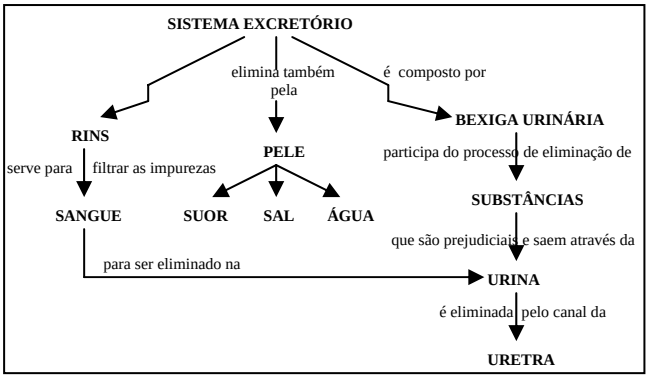


Figura 3: Mapa de conceitos do aluno **E21**

O aluno **E21** elaborou seu mapa utilizando alguns conceitos estudados na matéria de ensino, apontando para uma simples hierarquia conceitual e apresentando seis níveis hierárquicos. Ele optou por não rotular os conceitos. Observamos que o aluno adquiriu novos conceitos, os quais lhe permitiram registrar, no seu mapa, quais são os produtos excretados pelo sistema, uma vez que, em sua resposta à pergunta inicial sobre a excreção humana, afirmou que: ***"é o eliminador de excretas pelos rins".*** Embora não haja muitas explicações nessa frase, em seu mapa deixa claro que uma das funções dos rins é retirar as impurezas do sangue que serão eliminadas pela urina, além de conter dois componentes das vias urinárias: a bexiga e a uretra. Houve da parte desse aluno uma tentativa de expressar uma relação cruzada. Do lado direito do mapa, notamos uma linearidade de informações sobre o tema. No centro, ele traz outra forma de excretar os resíduos da pele ao eliminar o suor apresentando algumas substâncias que são eliminadas por ele. Podemos dizer que mudanças estão ocorrendo na estrutura cognitiva do aluno em questão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar com base em conhecimentos prévios faz com que o professor passe a perceber claramente a evolução conceitual ocorrida na estrutura cognitiva do aluno, distanciando o mesmo de uma aprendizagem mecânica que acontece, na maioria das vezes, de modo arbitrário e de forma não substantiva.

A importância dessa experiência, em sala de aula, reside no fato de o professor poder compreender a real possibilidade de seu aluno aprender, cabendo a ele organizar situações de ensino que permitam ao aluno intercambiar significados sobre o conteúdo o qual se quer ensinar.

Os mapas conceituais elaborados por alunos em qualquer nível fundamental podem apresentar evidências de aprendizagem significativa ou não. Dessa forma se constituem em um recurso pedagógico importante para o professor em classes nas quais os alunos apresentam dificuldades em aprender conceitos científicos, como as da Escola Municipal "José Brasileiro Vila Nova", na cidade de Garanhuns, podendo ser adaptados a qualquer sala de aula, com qualquer número de alunos, com diferentes conhecimentos.

Ao reconhecermos a potencialidade dos mapas conceituais para o estudo de temas da matéria de ensino, é importante dizer que, apesar de não existir o mapa conceitual correto,

esse só terá valor para o aluno se ele conseguir desenvolver sua capacidade de compreender os conceitos e as proposições formadas e a partir desse processo, construir o seu conhecimento.

O trabalho com mapa conceitual não é uma tarefa fácil, requer que o professor conduza o aluno a se tornar parte importante do processo de ensino, já que o ensino deve ser centrado no aluno e fazer com que seus sentimentos, pensamentos e ações interajam durante todo o processo de elaboração dos mesmos, contribuindo para a formação de conhecimento que alcance o nível multidimensional.

Para finalizar, consideramos, ainda, que essa intervenção só foi possível porque a professora responsável pela classe aceitou o desafio de trabalhar com mapa conceitual para que, juntas, pudéssemos oferecer uma nova estratégia ou aula diferenciada aos alunos, tornando o ambiente mais agradável e desafiador, estimulando a criação e a exposição de idéias, bem como tornando-os responsáveis por suas aprendizagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. & HANESIAN, H. (1980) **Psicologia educacional.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 2. ed., 625 p.

AUSUBEL, D. P. (2002) **Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva**. España: Paidós, 325p.

BRASIL (1998). Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais: ensino de quinta a oitava séries. Brasília: MEC/SEF, 138p.

KRASILCHIK, M. (2008). **Prática de ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 197p.

MOREIRA, M. A. (2005). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo en ciencias. **Revista Chilena de Educación Científica**, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, v.4, n.2.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D. & GOWIN, D. B. (1999). **Aprender a aprender**. 2. ed. Lisboa: Plátano, 212p.

Ações para uma aprendizagem significativa no ensino superior de Microbiologia

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (mag@cb.ufrn.br)
Prog. Pós-Grad. em Ensino de Ciências Naturais e Matemática,
Centro de Biociências
UFRN

Resumo Neste trabalho, a utilização de mapas conceituais foi proposta como uma forma de organizar o conhecimento e como uma alternativa de avaliação pautada no conhecimento compartilhado por atitudes de cooperação e pela retomada dos conteúdos não apreendidos, melhorando os índices de aproveitamento na disciplina de microbiologia para uma turma do curso de ciências biológicas. Esperou-se com isso proporcionar uma apresentação organizada, sintética e significativa dos conteúdos a serem estudados nesse componente curricular. Nesta experiência, os mapas de conceito foram considerados como bons instrumentos organizadores do conhecimento, promotores de atitudes colaborativas e como ferramentas diferenciadas de avaliação.

***Palavras-chave**:* mapas conceituais, microbiologia, educação superior.

Introdução

A despeito da importância da microbiologia na vida cotidiana de cada um, a experiência revela que essa área ainda é considerada pelos alunos como uma das mais difíceis nos cursos de graduação que contemplam esse componente curricular. Isso pode ser observado a partir dos índices de aproveitamento, em vários cursos, que são geralmente baixos, e pelo elevado número de alunos reprovados ou que precisam se submeter à avaliação final, uma prova de recuperação, para obter aprovação. Nas reflexões sobre esse cenário, dos professores que ministram esta disciplina na UFRN, sinaliza-se para o fato de que tais conteúdos são ensinados de uma maneira tradicional, o que pode contribuir fortemente para a frustração de alunos e professores, pelo fato de se tratar de um tema que poderia ser bastante envolvente porque é parte do dia-a-dia de cada um. Neste sentido, novas ferramentas de ensino e aprendizagem são propostas como resposta à aprendizagem memorística ou as tradicionais aulas expositivas e práticas laboratoriais nas quais não são estabelecidas as relações com questões da vida do aluno. Estas ações foram consideradas fundamentais no

estabelecimento de uma nova perspectiva para o ensino de microbiologia, neste caso particular.

É nesse contexto que temos proposto estratégias que se inserem na teoria da aprendizagem significativa, conceito desenvolvido por David Ausubel e colaboradores (1978). De acordo com este autor, a aprendizagem significativa é um processo controlado pelo aprendiz no qual novas informações são relacionadas a um aspecto relevante pré-existente na sua estrutura de conhecimento. Ou seja, o aprendiz conecta uma nova informação a outra já conhecida. Para Pellizzari et al. (2002) na teoria da aprendizagem significativa

> *o que é sugerido é a participação ativa do sujeito, sua atividade auto-estruturante, o que supõe a participação pessoal do aluno na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal.*

Como explica Galagovsky (2004), nesse caso o adjetivo significativo se relaciona com algo próximo aos interesses dos estudantes e, dessa forma, os motiva, tornando a aprendizagem significativa.

Para Novak (1998) a aprendizagem significativa se dá quando o aluno relaciona uma nova informação a idéias pré-existentes. A qualidade da aprendizagem significativa é dependente da riqueza conceitual dos novos conteúdos a serem aprendidos, os quais devem ser relevantes envolvendo conceitos e proposições significantes, ou seja, conceitos múltiplos ligados uns aos outros. Nessa perspectiva, a aprendizagem é entendida como um processo de construção de significados para os novos conceitos. Por outro lado, deve haver um alto grau de motivação para que o aprendiz faça uma escolha consciente e relacione deliberadamente o novo conhecimento de uma maneira singular.

A partir do modelo de Ausubel, Joseph Novak (1991) propôs mapas conceituais como estratégias simples, mas que funcionam como uma poderosa ajuda para os estudantes aprenderem a organizar os materiais de aprendizagem a partir do estabelecimento de relações significativas e não arbitrárias entre os conceitos. Segundo Novak e Gowin (1988) um mapa conceitual pode se apresentar como uma estratégia – para ajudar na aprendizagem dos estudantes e aos professores na organização dos materiais para o estudo; um método – para ajudar aos estudantes e professores a captar o significado dos materiais para aprender ou um recurso esquemático, para representar o conjunto de significados na estrutura de proposições.

Os mapas conceituais constituem uma representação gráfica de um conjunto de conceitos claramente relacionados entre si. Novak desenvolveu a técnica de construção e a teoria sobre os mapas conceituais, definidos por ele como uma ferramenta para organizar e representar um conhecimento, podendo se constituir em uma estratégia, um instrumento ou um recurso esquemático no processo de ensino e aprendizagem (Ribeiro e Nuñez, 2004, p. 202).

Um aspecto relevante quando da construção de mapas conceituais é o fato de eles não serem auto-explicativos. Assim, um mapa de conceitos que é construído precisa ser explicado por quem o idealizou, ressaltando todas as relações que nele estão representadas. Segundo Novak e Cañas (2006) os mapas incluem conceitos, geralmente expressos em círculos ou caixas de algum tipo. As relações entre esses conceitos estão indicadas por uma linha conectiva entre eles. Nas linhas devem aparecer o que os autores chamam de "palavras de ligação" ou "frases de ligação" as quais servem para dar especificidade nas relações entre os conceitos.

Na aprendizagem da construção de um mapa de conceitos é importante começar por um determinado conhecimento do qual já se tem alguma noção. Uma vez que a estrutura do mapa de conceito é dependente do contexto em que ele será usado, pode-se trabalhar com a parte de um texto, uma atividade de laboratório, uma questão ou um problema particular que se quer compreender. Isso determina um contexto que vai ajudar a estabelecer a estrutura hierárquica do mapa de conceito e também a selecionar um tema para a construção do mapa. Uma vez selecionado o tema, o próximo passo é identificar os seus conceitos-chave, estabelecendo assim uma ordem que vai do mais geral para o mais especifico.

Neste trabalho, procurou-se utilizar a problematização para levantamento de conceitos prévios já estudados pelos graduandos sobre o tema vírus, que constitui uma unidade de ensino no componente curricular de Microbiologia geral para o curso de ciências biológicas da UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte) . Um artigo de divulgação cientifica foi utilizado para confrontar o conhecimento que os alunos já tinham com uma nova abordagem sobre o tema. Houve uma etapa de sistematização do conhecimento com a interferência do professor a partir de uma exposição dialogada e por fim, a generalização e a síntese do conhecimento por meio da construção de mapas conceituais pelos alunos.

Foram objetivos deste estudo:

a) Elaborar uma unidade didática baseada em problematizações iniciais (Delizoicov et al., 2002);
b) Introduzir nas aulas a utilização de mapas conceituais como recursos didáticos tanto para a organização dos conceitos como para a verificação da aprendizagem dos estudantes, com fins de testar sua funcionalidade.

Esperou-se, dessa forma, contribuir com o processo de ensino-aprendizagem desse tema, com vistas a proporcionar uma apresentação organizada, sintética e significativa dos conteúdos estudados.

Neste trabalho, as problematizações iniciais são entendidas como questionamentos que visam, antes da introdução de um assunto, levantar e valorizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre um determinado tema. A utilização dos mapas conceituais é proposta como uma forma de organizar o conhecimento e também como uma alternativa de avaliação que não requeira apenas memorização, mas que esteja pautada no conhecimento compartilhado por atitudes de cooperação e pela retomada dos conteúdos não apreendidos, promovendo o espírito de grupo entre os alunos e melhorando os índices de aproveitamento no componente curricular em questão.

Situando a pesquisa

A investigação foi desenvolvida com uma turma de 40 alunos do curso de ciências biológicas da UFRN, sendo 09 do sexo masculino e 31 do sexo feminino. O componente curricular "Microbiologia geral" tem uma carga horária de 75 horas-aula, e trata de forma generalizada dos grupos de microrganismos.

Optou-se por elaborar um material didático próprio (aqui denominado de unidade didática), tendo como base as discussões propostas por Ausubel (1978) e os trabalhos de Novak (1991).

Segundo Silva e Neves (2005), existem diferentes propostas com finalidades didáticas distintas para as atividades. Entre elas, a proposta de Delizoicov et al. (2002) conta com atividades:

a) de iniciação, orientadas à exploração, explicação, planejamento de problemas ou hipóteses iniciais;

b) de promoção da evolução dos modelos iniciais com a introdução de novas variáveis, de identificação de outras formas de observar e de explicar ou de reformulação de problemas;

c) de síntese, orientadas à elaboração de conclusões e à estruturação do conhecimento;

d) de aplicação, transferência a outros contextos e/ou de generalização.

A unidade didática intitulada "Noções Gerais de Virologia" teve sua seqüência de atividades organizadas em quatro encontros, em um total de 10 horas-aula.

A unidade didática

No primeiro encontro, foram apresentados questionamentos aos alunos sobre aspectos da morfologia e ecologia virais, os quais são apresentados no quadro que segue:

Quadro 1: Questões iniciais

1. *Como você define o termo "vírus"?*
2. *Como é um vírus (do ponto de vista morfológico)?*
3. *Como os vírus se multiplicam?*
4. *Existem entidades biológicas menores que os vírus?*
5. *Seres unicelulares podem ser infectados por vírus?*
6. *Plantas podem ser infectadas por vírus?*
7. *Existem vírus na terra e/ou na água?*
8. *O que é vida para você?*
9. *Os vírus são seres vivos?*
10. *Os vírus têm um papel ecológico num determinado ambiente?*

Estas questões tinham o objetivo de levantar os conhecimentos que os alunos possivelmente já tinham sobre o tema. Eles foram orientados a responder o que fosse possível, com aquilo que já soubessem sobre vírus, nesse momento inicial. De um total de dez questões, cada aluno recebeu duas, de maneira que as questões poderiam se repetir entre eles. Numa primeira etapa, os alunos responderam isoladamente; posteriormente foram reunidos em pequenos grupos e, finalmente, as respostas de cada grupo foram discutidas no grande grupo, com a participação de todos, até que se chegasse a uma resposta comum, que em linhas gerais fosse aceita por todos, com a mediação da professora. Algumas vezes não foi possível chegar a um consenso e, nesses casos, a professora interferiu com os esclarecimentos necessários, mas sem entrar em maiores detalhes sobre a questão, naquele momento.

Como forma de familiarizá-los com os mapas de conceito, ainda nesta primeira aula explicou-se detalhadamente o que era essa ferramenta, quais os seus elementos de construção

e, para exemplificar, foi elaborado um mapa com a ajuda dos alunos, no quadro branco, baseado nas respostas dadas às questões formuladas, de maneira a sintetizar as discussões ocorridas.

No segundo encontro foi utilizado um texto de divulgação científica como fundamento para a aula. O referido texto foi publicado em uma conhecida revista de divulgação cientifica. O texto discute os vírus na fronteira entre o mundo da química e o da biologia, do vivo e do não vivo. Cada aluno leu o texto isoladamente, e depois em pequenos grupos. Orientou-se que os grupos deveriam discutir suas divergências e pensamentos comuns, de forma a expressarem uns aos outros o que achavam das colocações do autor do texto. Um terceiro momento constou de uma discussão com toda a turma, na qual cada participante ou o grupo expressavam o que haviam discutido. Nesse momento, os questionamentos apresentados e discutidos na aula anterior foram retomados, como forma de resgatar questões que ficaram em aberto.

No terceiro encontro foi solicitada a construção pelos alunos, em grupos, de um mapa de conceitos com base no artigo lido e em todas as discussões ocorridas durante as aulas, até aquele momento. As características dos mapas de conceito, já exercitadas na aula anterior, foram relembradas e cada grupo elaborou seu mapa. Em sua versão final, os mapas foram desenhados em uma transparência e então, projetados para toda a turma, apresentados e explicados por cada grupo.

Por fim, no último encontro, foi feita uma apresentação expositiva dialogada sobre a biologia e ecologia dos vírus. Nesse momento, questões eram lançadas aos alunos para que participassem da aula respondendo-as e exemplificando com base nas discussões das aulas anteriores, no sentido de fazerem a aplicação do conhecimento adquirido.

Discutindo os resultados: os questionamentos iniciais

O uso das questões iniciais no primeiro encontro revelou-se muito oportuno para introduzir o tema, despertando o interesse dos alunos. Foram, de fato, muito positivas as discussões iniciais, quando se pôde observar que o tema era conhecido por todos, mas sem um maior aprofundamento. Algumas questões foram prontamente respondidas pelos alunos, ainda que algumas dessas respostas apresentassem erros conceituais. Por outro lado, havia questões que expressavam uma perspectiva mais atualizada e inovadora. Estas foram alvo de dúvidas e

de motivação para o conhecimento. A seguir, passaremos a reproduzir algumas respostas para cada conjunto de duas questões, conforme expostas no quadro 1:

> *Grupo 01: "Os vírus são entidades biológicas desprovidas de metabolismo quando se encontram fora de uma célula, devido ao fato de não apresentarem organelas. O vírus é composto de uma cápsula protéica e em seu interior o seu material genético...".*
>
> *Grupo 02:"Vírus são seres vivos. Não pertencem a nenhum reino, formando assim um reino à parte. São organismos simples com capacidade reprodutiva capazes de usar mecanismos do hospedeiro para a sua multiplicação".*

Nos trechos acima podemos observar dois conceitos sobre os vírus. No segundo caso há um erro conceitual reforçado por uma contradição, e a revelação de que há uma confusão sobre o que o aluno pensa do conceito básico de vírus.

Com relação às questões 3 e 4, os alunos expressaram explicações diferenciadas revelando uma proximidade com estudos realizados ainda na educação básica e que talvez constituíssem obstáculos para uma (re)construção de significados.

> *Grupo 03: "Os vírus se multiplicam através de outras células. Eles injetam seu material genético no citoplasma das células usando o aparato enzimático destas para duplicação do seu genoma, já que os próprios vírus não possuem este aparato enzimático".*
>
> *Grupo 04: "Do meu conhecimento, não existem ainda entidades biológicas menores que os vírus".*

Estas respostas revelam apropriações conceituais interessantes sobre o tema, mas podemos observar que o modelo utilizado para dar a explicação se refere apenas aos vírus bacterianos ou bacteriófagos, os mais estudados no ensino médio. A maioria dos alunos achou que não existissem entidades biológicas menores que os vírus (príons, viróides), apesar do que a imprensa noticia sobre a ação deles, como no exemplo do mal da vaca louca, que é causado por um príon.

Com relação às interações com outros organismos (questões 5 e 6) revelou-se uma certa limitação do entendimento do modelo, embora os alunos tenham conseguido fazer aproximações, com base em no que sabiam sobre vírus em termos gerais:

> *Grupo 05: "Sim. Alguns vírus atacam bactérias."*
>
> *Grupo 06:"Sim, visto que os vírus necessitam de células para manterem seu ciclo. Como as plantas são formadas por células, podem existir vírus que as infectam.*

Todos os alunos concordaram que os vírus infectam bactérias. A experiência do ensino médio, embora restritiva, provavelmente é importante nesse aspecto, pois fica evidente que eles não compreendem as variadas formas de infecção dos vírus animais e vegetais, e assim utilizam um único modelo, o bacteriano, para explicar a ação viral.

Para as questões 7 e 8 os alunos expressaram:

> *Grupo 07: "Creio que existam vírus tanto na terra quanto no meio aquático"*
>
> *Grupo 08: "Vida é a capacidade de nascer, crescer, reproduzir-se, enfim, ter meios de sobreviver".*

Neste caso, as respostas ficaram divididas entre grupos que achavam que existiam vírus ambientais e os que não achavam isso. As respostas pareceram intuitivas, o que é natural, pois não se estuda ecologia viral no ensino médio. Os alunos expressaram o conceito clássico de vida, apresentado nos livros didáticos do ensino médio.

Com relação às questões 9 e 10 relacionadas ao papel dos vírus pode-se perceber na fala de alguns alunos certa limitação no entendimento do papel destes em diferentes sistemas, talvez pelo fato de associarem a uma visão negativa do termo no cotidiano. As falas a seguir expressam esta visão:

> *Grupo 09: "No geral os vírus não são tratados como seres vivos. São considerados como uma transição entre estes a matéria inorgânica"*
>
> *Grupo 10: "Sim, atuando como um fator de redução ou de eliminação de seres vivos".*

Alguns alunos conseguiam compreender os vírus exercendo um papel ecológico de eliminação de populações no sentido de controlá-las, o que de fato acontece. Nessa discussão, procuramos levantar a tese de que os vírus podem ter um papel importante nas cadeias tróficas aquáticas.

Melo *et al.* (2005) discutiram a formulação de perguntas na prática docente e consideraram que o uso de questionamentos permite aos alunos momentos de desequilíbrios internos e reconstruções dos conhecimentos, além de ativar a memória, a imaginação e a capacidade de planejamento, dentre outros, fatos corroborados por este trabalho. Brill e Yarden (2003) utilizando o uso de questionamentos em aulas de biologia, antes, durante e depois de propor o estudo de um determinado assunto, observaram que os estudantes também passavam a fazer perguntas mais elaboradas quando o tema era estudado a partir de um artigo científico. Para esses autores, essa é uma das maneiras de promover o ensino e a aprendizagem estimulando positivamente a participação dos alunos.

A discussão do artigo científico e a elaboração dos mapas conceituais

O artigo escolhido foi considerado motivador para o estudo do tema. Por apresentar várias facetas inovadoras e até polêmicas, sobre os vírus, o texto manteve a atenção e o interesse dos alunos durante a aula. As discussões foram proveitosas e, no processo de perguntas e respostas estabelecido durante a discussão, foi possível perceber diferentes tipos de interesses e pontos de vista alternativos, revelados à professora pelos alunos. Essa situação cria um ambiente de aprendizagem significativa, pois permite uma conexão entre conceitos já trabalhados e os novos conceitos.

Apesar de nenhum dos alunos ter tido contato anterior com os mapas conceituais, não houve maiores dificuldades na elaboração destes. A eles foram entregues transparências e canetas hidrográficas coloridas para a confecção dos mapas. Alguns mapas fugiram parcialmente das orientações gerais dadas para sua construção, mas, mesmo assim, foram considerados suficientemente bons para expressarem as discussões realizadas.

Pesquisas investigando o uso de mapas de conceito na ciência reportaram que o seu uso em combinação com leituras em aulas de biologia resultaram em uma maior significação e retenção do aprendizado, mostrando que esse instrumento pode ser uma ferramenta

poderosa no aumento da performance dos estudantes dessa área (Romance e Vitale, 1998). Neste trabalho, observou-se que houve uma superação da simplificação de conceitos e o seu avanço a partir dos mapas conceituais construídos, em comparação com as respostas dadas aos questionamentos iniciais feitos aos alunos.

Segundo Novak (1998) quando a construção de mapas de conceito é solicitada aos estudantes durante o estudo de um tema, aqueles que tinham mais dificuldades passarão a ter mais sucesso na aprendizagem, sentindo-se responsável por ela. Muitas pesquisas têm mostrado que quando os estudantes trabalham em pequenos grupos em processo de cooperação na aprendizagem de um tema, isso resulta em melhorias afetivas e cognitivas para eles (Johnson et al., 1981, apud Novak, 1998). Neste trabalho, pudemos ver que a construção de mapas de conceito em pequenos grupos significou uma excelente estratégia para o incentivo ao trabalho em cooperação.

Nesta experiência, ao introduzir e explicar os mapas de conceito esclareceu-se aos alunos que eles seriam potencialmente utilizados como instrumentos de avaliação, se fossem considerados suficientemente adequados para isso. Foi surpreendente o nível de elaboração dos mapas, em tão pouco tempo e, por isso, decidiu-se por incluí-los como uma parte do processo avaliativo, tendo todos os alunos alcançado o objetivo desejado: expressar as relações existentes entre conceitos e, consequentemente, como a aprendizagem do tema estudado havia sido elaborada por eles.

Segundo Moreira (1997) “na medida em que os alunos utilizarem mapas conceituais para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, na medida em que usarem essa técnica para analisar artigos, textos capítulos de livros, romances, experimentos de laboratório, e outros materiais educativos do currículo, eles estarão usando o mapeamento conceitual como um recurso de aprendizagem”. Ainda segundo esse autor, os mapas de conceito também podem ser utilizados como instrumentos de avaliação da aprendizagem, pois a partir deles é possível visualizar a organização conceitual que o estudante tem de um determinado conhecimento.

Os mapas conceituais podem se caracterizar, assim, como um elemento de avaliação, na medida em possam expressar aquilo que os alunos somaram aos conhecimentos que já possuíam antes de estudar um determinado tema. Ressalte-se que o mapa conceitual gerado como resultado dos questionamentos iniciais, neste trabalho, era muito mais simples do que os mapas que foram construídos ao final da unidade, esses muito mais elaborados (Figura 1).

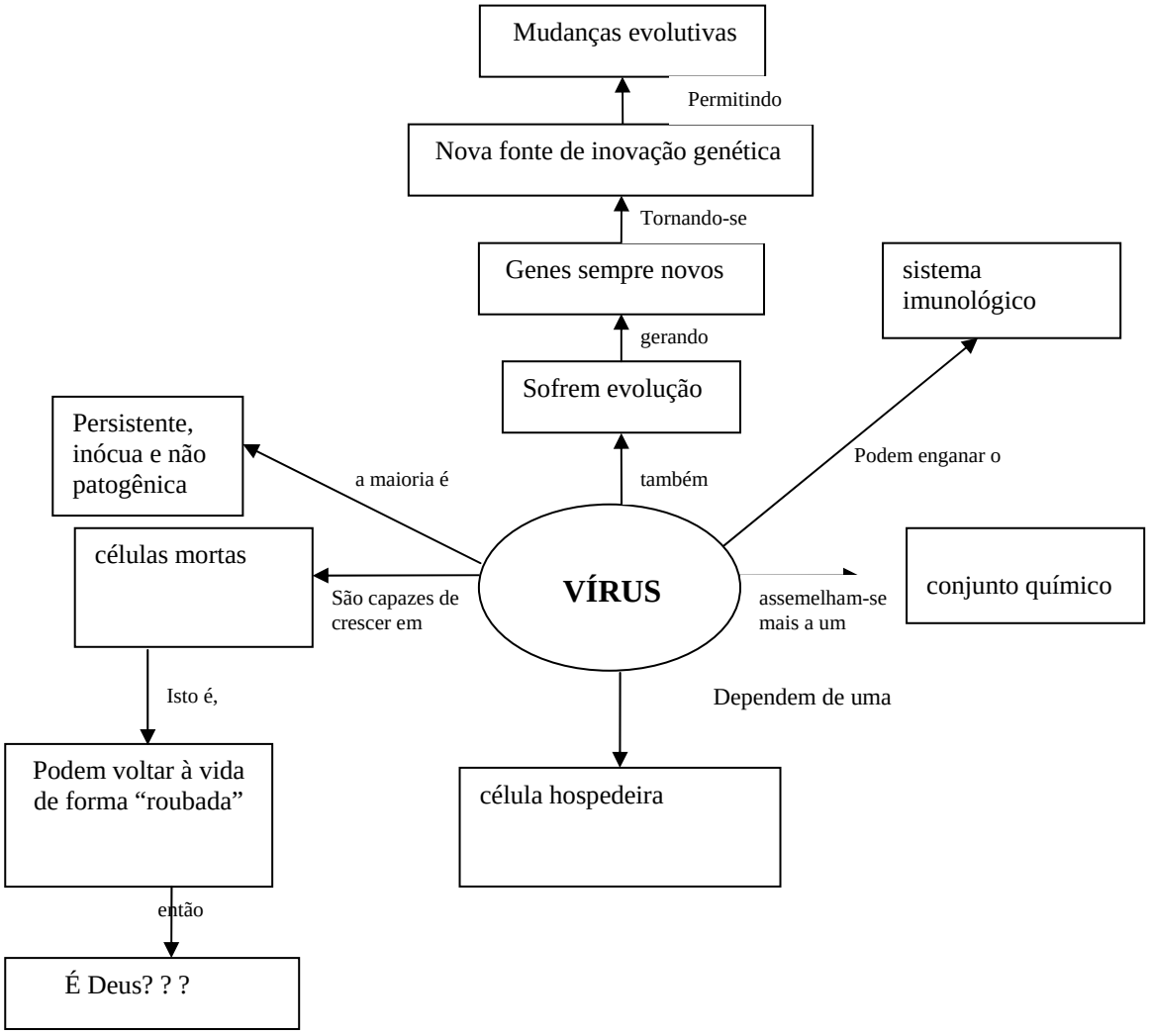


Figura 1 - Mapa de conceitos elaborado por alunos do curso de ciências biológicas UFRN, 2007.1.

Embora tenham sido considerados úteis por variados motivos, a construção dos mapas de conceito em pequenos grupos mostrou-se particularmente importante como ferramenta de aprendizagem cooperativa, o que foi reconhecido pelos estudantes em avaliações sobre os procedimentos didáticos utilizados nessa unidade. Heinze-Fry (2004) também utilizou mapas de conceito em aulas de biologia, concluindo a importância dos ambientes colaborativos formados por esse tipo de ferramenta instrucional.

Conclusões e perspectivas

Os mapas de conceito são uma excelente proposta para auxiliar os estudantes a organizar o seu conhecimento, encorajando-os a melhor compreender conceitos-chave e princípios biológicos a partir de textos ou outros materiais instrucionais. Nesta experiência, estudantes que usaram mapas de conceito perceberam que estavam aprendendo a aprender, e de modo significativo. Aplicações específicas dos mapas de conceito foram estabelecidas ao se mostrarem como organizadores do conhecimento, promotores de atitudes colaborativas e como instrumentos diferenciados de avaliação.

Como os componentes dos mapas de conceitos são visíveis e claramente articulados, permitem revelar uma concepção individual de um domínio particular do conhecimento. Essa representação visual pode ser uma criativa e poderosa ferramenta de comunicação.

Referências

Ausubel, David P., Novak, Joseph. D., & Hanesian, H. *Educational psychology: A cognitive View*. Segunda edição. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

Brill, G.; Yarden, A. Learning Biology through Research Papers: A Stimulus for Question-Asking by High-School Students. *Cell Biology Education,* Vol. 2, 266–274, 2003.

Delizoicov, Demétrio; Angotti, José André; Pernambuco, Marta Maria C. A. *Ensino de Ciências:* fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

Galagovsky, Lídia. Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable: Parte 1. El modelo teórico. *Enseñanza de las Ciencias***.** v. 22, n. 2: p. 229-240, 2004.

Heinze-Fry, J. *Applications of concept mapping to undergraduate general education science courses. in:* Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping. A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds. Pamplona, Espanha, *2004.*

Melo, L. M.; Lira, M. R.; Teixeira, F. M. *Formulação de perguntas em aulas de ciências naturais: hegemonia de pensamento ou espaço para o diálogo?* V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, p. 1-10, set., 2005.

Moreira, Marcos Antônio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. *Revista Galáico portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Lingüística*, n° 23 a 28, p.87-95, 1997.

Novak, Joseph D. *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum & Associates. 1998.

Novak, Joseph D.; Cañas, Alberto J. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf.> Acesso em 12 de maio de 2006.

Novak, Joseph D.; Gowin, D.B. *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

Pelizzari, A.; Kriegl, M L, Baron, M. P. Finck, N T L, Dorocinski, S I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Rev. PEC*, v.2, n.1, p.37-42, 2002.

Ribeiro, R. P.; Núñez, Isauro B. Pensando a aprendizagem significativa: dos mapas conceituais às redes conceituais. In: NUÑEZ; I.B.; RAMALHO, B.L.(Orgs.) *Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática:* o novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, p. 201-225, 2004.

Romance, N.R. & Vitale, M.R. Concept mapping as a tool for learning: Broadening the framework for student-centered instruction. *College Teaching, n.* 47(2), 74-79, 1998.

Silva, Márcia Gorette L.; Neves, Luis Seixas. *Instrumentação para o ensino de química I*. Natal: EDUFRN, 2005.

Análise e (re) construção de conceitos sobre efeito estufa e aquecimento global por estudantes da 7ª série do Ensino Fundamental -Pará

Silvaney Fonseca Ferreira Seabra (silvaney8@yahoo.com.br)
Ana Paula Guimarães Lameira (apaulagl@yahoo.com.br)
Germana de Alencar Furtado Mendonça (germanaafm@yahoo.com.br)
Professoras efetivas de Ciências e Biologia da Secretaria de Estado de Educação do Pará.

Resumo Este trabalho relata a experiência realizada com 20 alunos da 7° Série do ensino fundamental, abordando o tema de (re) construção de conceitos e relação existente entre efeito estufa e aquecimento global. Realizamos em três etapas: aplicação de questionários; oficina planejada e executada; e, aplicação do mesmo questionário. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes na etapa 1 não soube responder ao questionário de forma adequada. Apesar dos alunos terem participado de forma ativa da dinâmica correspondente à etapa 2, na etapa 3 as respostas foram melhores, mas não corresponderam às expectativas das autoras. Sugerimos agregar outras atividades pedagógicas.

1- Introdução

Vivemos em uma época controversa em que todos os dias somos confrontados com decisões pessoais e sociais que podem interferir no futuro de nossa sociedade (Figueiredo, 2006). A inserção de discussões sobre controvérsias científicas tem o potencial de estimular o educando a sentir-se parte da sociedade em que vive a se interessar pelos seus problemas e a participar das discussões decorrentes das interações ciência/tecnologia/sociedade. (Vieira, 2007).

Segundo Silva (2009), o vapor de água e o gás carbônico (CO2) têm papéis fundamentais na manutenção da vida na Terra. Em conjunto estes gases impedem a reflexão total dos raios solares, permitindo a presença da energia em forma de calor no nosso planeta. Este fenômeno é conhecido como efeito estufa, e os bióticos (vivos) e os fatores abióticos (ambientais) na Terra.

O Aquecimento Global é ocasionado, principalmente, pelo aumento por ações antrópicas principalmente, pelas atividades industriais, agrícolas e transportes, das concentrações de gases de efeito estufa e aerossóis presentes na atmosfera terrestre. Este

aumento de concentração acarreta em significativas alterações no sistema de controle energético da Terra, denominado Efeito Estufa. Esse efeito é um processo natural, responsável por reter parte da energia fornecida pelo sol e manter a temperatura média da Terra em torno dos 15º C, propiciando a manutenção dos sistemas naturais como os conhece e, permitindo que a vida esteja presente em nosso planeta. Sem este controle, a terra teria uma temperatura média de -30ºC, o que impossibilitaria a existência da vida (OLIVEIRA, 2010).

O aquecimento global gera várias conseqüências no equilíbrio terrestre. Podemos destacar o derretimento das calotas polares e o aumento do nível dos mares e oceanos, mudanças nas correntes marinhas e mudanças climáticas (SILVA, 2009). Muitos relatos ocorrem entre a classe de professores, em educação de ensino fundamental, sobre a dificuldade dos alunos, em compreender estes conceitos em suas especificidades e relações. Mais complicado ainda, depois que eles atingem outras séries em lembrar esses conceitos.

Entendemos que a abordagem de questões dessa natureza, além de contribuir para a formação cidadã, abre espaço para a construção de conhecimentos em diferentes disciplinas do currículo (química, física, biologia,...) (SILVA, 2009).

A aprendizagem segundo a Epistemologia Genética (Piaget, 1929-1979) depende de um processo construtivo que ocorre através de construções e reconstruções dos sistemas de significação e dos sistemas lógicos de cada individuo. Para que ser vivo faça suas (re) construções é de fundamental importância que ele possa interagir com os objetos (natureza, mundo físico, cultura, artes, ciências, linguagens...), com outros sujeitos (sociedade, instituições...) e agora com as tecnologias. A interação mantém a vida e o desenvolvimento do mundo e do indivíduo. Becker (2009/1) define construtivismo não como uma prática ou um método; não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar; é, sim, uma teoria que permite (re) interpretar a vida, jogando-nos para dentro do movimento da História - da Humanidade e do Universo.

Assim essas atividades não devem ser vistas como momentos à parte das aulas, mas como uma excelente oportunidade de ampliar os conhecimentos dos alunos em conteúdos relacionados à discussão em pauta. (Vieira, 2007).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi de avaliar o que estudantes do 8° ano (7° série) do ensino fundamental do Colégio Vera Cruz, pertencente à rede particular de ensino da cidade de Belém – Pará lembrava sobre os referidos conceitos associados às informações adquiridas em suas vidas.

2- Material e Métodos

Este trabalho foi realizado com vinte alunos do 8° ano do ensino fundamental do Colégio Vera Cruz, na cidade de Belém (Pará). O realizamos em três etapas, sendo: 1- aplicação de questionários (categoria empírica definida com base na construção e idealização do assunto abordado); 2- oficina planejada e executada com apresentação expositiva, aplicação de jogos e atividades; e, 3- aplicação do mesmo questionário. As etapas 1 e 2 foram realizadas em uma manhã e a etapa 3, no dia seguinte também pela manhã.

O questionário foi composto por três perguntas: 1- O que você entende por efeito estufa?; 2 - O que você entende por aquecimento global? e, 3- Qual é a relação que você faz entre o efeito estufa e o aquecimento global? Cada aluno teve o tempo e ficou livre para dar a resposta sem número mínimo ou máximo de linhas. O questionário não foi identificado pelo nome real dos alunos e sim por letras do nosso alfabeto.

Na etapa 2 realizamos uma palestra de aproximadamente cinqüenta minutos abordando os conceitos, exemplos e relações entre o efeito estufa e aquecimento global em data show. Após esta, dividimos a turma em dois grupos, para a realização de competição entre os mesmos com perguntas e respostas.

3- Resultados e Discussão

Os resultados obtidos mostram que a maioria dos estudantes, apesar de já terem estudado o assunto no 6° ano (5° série), na etapa 1 não soube responder ao questionário de forma adequada, outra pequena parcela relacionou de forma inadequada os conceitos de efeito estufa e aquecimento global, ficando com a minoria a resposta adequada. O que influenciou diretamente na construção que os mesmos produziam quando perguntados sobre a relação entre esses conceitos (Tabela 1).

Apesar dos alunos terem participado de forma ativa da dinâmica correspondente à etapa 2, na etapa 3 houve um menor número de respostas corretamente escritas do que esperávamos.

Os estudantes que associaram o efeito estufa à camada de ozônio conseguiram efetuar o conceito correto após a oficina. Dentre os que associaram que prejudicava a Terra

(estudante P, C e H), somente o P conseguiu realizar de forma parcialmente correto o conceito, enquanto que os demais continuaram equivocados.

Dentre os estudantes que confundiram o conceito antes da oficina, somente o K mudou de opinião acertando o conceito completamente. Já dos estudantes que se abstiveram em responder antes da oficina, os E, F, J e R acertaram parcialmente o conceito, enquanto que os estudantes M, N e Q relacionaram à camada de ozônio. Como evidenciam alguns relatos abaixo:

"Entendo que é um acontecimento de calor que pode destruir o ecossistema." (Estudante L antes da realização da oficina).

"São gases. Muito importantes para filtrar os raios solares" (Estudante G antes da realização da oficina).

"É quando a temperatura da terra fica muito alta, causando catástrofes como o derretimento das calotas polares e aumento d temperatura dos oceanos e a terra toda" (Estudante G depois da realização da oficina).

"Não faço a menor idéia!" (Estudante F antes da realização da oficina).

"O efeito estufa causa o buraco na camada de ozônio e foi causado pelo homem" (Estudante S antes da realização da oficina).

"É o aquecimento natural do planeta Terra devido a retenção pelas nuvens, poeiras e determinados gases. Se não houvesse o efeito estufa, o planeta seria muito frio!" (Estudante S depois da realização da oficina).

"O efeito estufa prejudica a Terra." (Estudante P antes da realização da oficina).

"É a manutenção da temperatura da Terra, por meio de gases que emitimos!" (Estudante P depois da realização da oficina).

Em relação ao aquecimento global, apenas os estudantes A e O acertaram o conceito antes e depois da oficina. Dos que responderam incorretamente a pergunta antes da oficina (11), apenas seis estudantes (D, H, I, P, S e T) responderam corretamente após a mesma. Dos estudantes que não responderam (E, F, J, M, N, Q e R), apenas o F respondeu corretamente e os demais se enquadraram ou no conceito parcialmente correto, ou atribuíram ao conceito do fenômeno, as suas consequências. Como evidenciam alguns relatos abaixo:

"É a poluição, por gás, fumaça, lixo, etc." (Estudante K antes da realização da oficina).

"É o aumento da temperatura dos oceanos do planeta". (Estudante K depois da realização da oficina).

“O aquecimento global é causado pelo buraco na camada de ozônio, deixa a terra mais quente.” (Estudante I antes da realização da oficina).

“É o aumento da temperatura dos oceanos e do ar da superfície do nosso planeta”. (Estudante I depois da realização da oficina).

“Quando existe um “buraco” no efeito estufa e os raios solares não são feltrados e podem calsar prejuisos para a nossa saúde.” (Estudante L antes da realização da oficina).

“O efeito estufa é o aumento da temperatura da terra, causando o desgongelamento dos pólos terrestres e o aumento da temperatura dos oceanos.” (Estudante L antes da realização da oficina).

“Aquecimento global é a camada de ozônio sendo prejudicada”. (Estudante F depois da realização da oficina).

Após a aplicação da oficina, aumentou o número de estudantes que conceituou corretamente os dois fenômenos; entretanto, apenas três estudantes (A, S e D) conseguiram além de conceituar corretamente os fenômenos, também fazer a relação entre eles (Tabela 1). Dos demais, os estudantes K, F, O e P acertaram um dos conceitos anteriormente citados. Curiosamente, os estudantes C, G, J e L acertaram a relação entre efeito estufa e aquecimento global sem ter acertado nenhuma das duas perguntas anteriores. E que ainda com todo esforço, alguns alunos, mesmo depois da oficina, não conseguiram distinguir e nem conceituar de forma adequada esses dois fenômenos bem como suas relações, ratificando a idéia de difícil distinção entre os mesmos.

Alguns relatos dos alunos referentes à relação de aquecimento global e efeito estufa estão abaixo descritos:

“É que ambos são a mesma coisa todos são causados pela poluição.” (Estudante C antes da realização da oficina).

“O aquecimento global é a junção do efeito estufa mais a emissão de outros gases na terra, aumentando muito a temperatura do nosso planeta.” (Estudante C depois da realização da oficina).

“E que o efeito estufa e o efeito que a Terra tinha (normal) e hoje está se agravando pela poluição e a mesma coisa do meio ambiente era não muito limpo e hoje e uma coisa que e difícil de falar.” (Estudante T depois da realização da oficina).

“O aquecimento Global é a intensificação do efeito estufa e foi causado pelo homem.” (Estudante S depois da realização da oficina).

A oficina pedagógica mostrou-se uma sugestão de ferramenta interessante a ser utilizada por professores de ciências, auxiliando a construção de conceitos de fenômenos como o efeito estufa e o aquecimento global, bem como a relação entre eles. Para Fagundes *et al.* (2006), a utilização de ferramentas convencionais para implantação de novas práticas pedagógicas, pode ser uma boa estratégia para evitar que se tenha que esperar a construção completa de uma nova. Até mesmo porque ao implantarmos uma nova prática, na verdade fazemos uma reconstrução que por certo não estaria contemplada em uma ferramenta concebida a priori.

Entretanto, a utilização da mesma não foi suficiente para que a maioria dos alunos pudesse observar a relação entre efeito estufa e aquecimento global. É importante lembrar que as diferentes metodologias de ensino e práticas pedagógicas associadas são utilizadas objetivando melhorar o aprendizado dos alunos. Fazendo-nos concluir que deveríamos ter agregado outras práticas pedagógicas ou então espaçar mais o tempo entre as mesmas para que a aprendizagem pudesse ser mais eficaz no ensino de ciências.

4- Agradecimentos:

Agradecemos à direção do Colégio Vera Cruz, em especial à coordenadora pedagógica Natânia e aos alunos do 8° ano que possibilitaram a realização deste trabalho.

5- Referências

BECKER, F.. O que é construtivismo? Desenvolvimento e Aprendizagem sob o Enfoque da Psicologia II. UFRGS – PEAD 2009/1. Disponível em http://livrosdamara.pbworks.com/f/oquee_construtivismo.pdf. Acesso em 30/05/2010

CARRETERO, M. Construtivismo e educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

FAGUNDES, L.da C.; NEVADO, R.A. de; BASSO, M. V.; BITENCOURT, J.. Projetos de Aprendizagem - Uma experiência mediada por ambientes telemáticos. Revista Brasileira de Informática na Educação. Volume 14 - Número 1 - Janeiro a Abril de 2006.

FIGUEIREDO, Orlando. A controvérsia na educação para a sustentabilidade: uma reflexão sobre a escola do século XXI. Revista Interacções, n.4, p. 03-23, 2006. Disponível em http://www.eses.pt/interaccoes Acesso em 29/05/2010.

GÜNTHER, H. Como elaborar um questionário. (Série: Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, No1). Brasília, DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2003.

OLIVEIRA, W. Desafios e mudanças climáticas. Instituto Biosfera. Disponível em: http://www.ibiosfera.org.br/desafios/mudancasclimaticas.asp. Último acesso em: 27/05/2010.

Piaget, J. Conjunto de sua Obra entre 1929 e 1979. Université de Génève. Presses Universitaires de France.

SILVA, J. P. G., *et al*. Construção de conceitos sobre efeito estufa e aquecimento global por estudantes da 5a série do ensino fundamental - Recife-PE.

VIEIRA, Kátia R. C. F.; BAZZO, Walter A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta cts para abordar esse tema controverso em sala de aula. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

Tabela 1 - Respostas das etapas 1 e 3.

Categorias teóricas	Categorias empíricas	Unidades de análise/ antes da oficina (etapa1).	Unidades de análise/ após a oficina (etapa 3).
Efeito estufa	O que você entende por efeito estufa?	-Conceito correto: estudante A, B e T. -Associa o efeito estufa ao buraco da camada de ozônio: estudantes D, S. -Prejudica a Terra: estudantes P, C e H. -Habitat de plantas: estudante O. -Causa o aquecimento global: estudante I e K -Emissão de raios solares: estudante G e L. -Não respondeu: estudante E, F, J, M, N, Q e R.	-Conceito correto: estudantes A, B, K, S, D e T. -Conceito parcialmente correto: estudante E, F, J, P, R e O. -Conceito de aquecimento global: estudantes C, G, I e L. -Relaciona a camada de ozônio: Estudantes H, M, N e Q.
Aquecimento global	O que você entende por aquecimento global?	-Conceito correto: estudantes A e O. -Atribui ao conceito do fenômeno, as suas conseqüências:estudantes C, D, S e T. -Associa o efeito estufa ao buraco da camada de ozônio: estudantes H, I, L	-Conceito correto: estudantes A, D, F, H, I, O, P, S e T. -Conceito parcialmente correto: estudante B, C, E, K, J, M e L. -Atribui ao conceito do fenômeno, as

		e P. -Relaciona à Poluição e lixo: estudante B, K e G. - Não respondeu: estudante E, F, J, M, N,Q e R.	suas conseqüências: estudantes: estudante G, N, Q e R.
Relação do efeito estufa com o aquecimento global	Qual é a relação que você faz entre o efeito estufa e o aquecimento global?	-Relação correta: estudantes K. -Atribui a relação entre os fenômenos as conseqüências do aquecimento global: estudante D e S. -Efeito estufa é igual ao aquecimento global: estudantes A, C, H, I, L, P, e T. -Não encontra relação entre os conceitos: estudante B, G e O. -Não respondeu: estudante E, F, J, M, N,Q e R.	-Relação correta: estudantes A, C, D, F, G, J, K, L, O, P e S. -Relação parcialmente correta: estudante B, E, I, R e T. -Efeito estufa é igual ao aquecimento global: estudantes H, M, N e Q.

Aventurando-se em uma experiência de estágio curricular para a aprendizagem da docência

Marcos Lopes de Souza (marcoslsouza@ig.com.br)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Maria José Sá Barreto Queiroz (mjsbqueiroz@yahoo.com.br)
Instituto de Educação Régis Pacheco

Resumo: Este trabalho objetivou apresentar e discutir as aprendizagens sobre a docência obtidas por meio de uma experiência de estágio curricular desenvolvida por um grupo de licenciandos(as) de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em um programa de dependência escolar. A coleta de dados foi feita por intermédio dos registros escritos das reuniões pedagógicas, observações das aulas e relatório de estágio dos(as) graduandos(as). Constatou-se que este estágio contribuiu para a construção de uma visão crítica sobre a prática educativa desenvolvida nas escolas e fortaleceu positivamente a identidade docente dos(as) licenciandos(as), os quais se consideraram mais preparados para assumir a profissão.

Palavras-chave: estágio supervisionado, formação de professores de ciências, dependência escolar.

Introdução

Durante muito tempo, o estágio foi concebido como uma parte prática dos diferentes cursos em contraposição à teoria. É ainda comum ouvir ideias como: “na prática, a teoria é outra”, ou então “a profissão só é aprendida na prática”, as quais reforçam a dicotomia entre elas. Nessa direção, entendia-se que a formação do(a) educador(a) exigia apenas o conhecimento da área específica e das técnicas a serem empregadas nas aulas, uma concepção de formação pautada na racionalidade técnica. Esse olhar reduz a formação a um treinamento e vê as situações de ensino e aprendizagem como iguais (PICONEZ, 1991; RIANI, 1996).

Contudo, os olhares sobre o estágio e a formação de professores(as) foram reconfigurados apontando a importância da compreensão deste momento da formação como uma atividade instrumentalizadora da práxis (ação – reflexão – ação). Nesta perspectiva, a ação docente é vista como uma prática social que exige a interação entre teoria e prática.

Aqui, o estágio se configura como um espaço de reflexão sobre os problemas cotidianos da realidade escolar e um momento de diálogo entre todas as pessoas envolvidas no processo e, portanto, ampliando a interação entre a universidade e as escolas de educação básica (PIMENTA e LIMA, 2004).

Para aqueles(as) estudantes que nunca lecionaram, o estágio é o momento para a aprendizagem da docência além de possibilitar a construção da identidade profissional. É uma ocasião para trabalhar diferentes aspectos como alicerce: o sentido da profissão docente; o "ser professor(a)" na sociedade atual; como ser professor(a); as demandas e os desafios da escola atual; a carreira docente etc. (KULCSAR, 1991; PIMENTA e LIMA, 2004).

O estágio também precisa se constituir enquanto um momento de percepção crítica da educação e do seu papel na sociedade auxiliando na formação de educadores(as) autônomos(as), críticos(as) e participativos(as). Comumente, a escola, ao receber os(as) estagiários(as), muitas vezes, já os(as) desanima ao relatar que a situação da educação é alarmante e que pouco pode ser feito para modificar essa realidade. Com isso, os(as) licenciandos(as) vêem sua atuação como algo pouco importante, sentindo-se impotentes diante dos fatos que vivenciam nesta experiência profissional. Caso os(as) licenciandos(as) não tenham experiências positivas em sua formação terão pouca motivação para assumir a carreira docente e enfrentar os desafios que ela apresenta, desanimando-se desde o início. Nessa direção, Fazenda (1991, p. 56) menciona: "o professor entra no magistério, esperando a hora de sair, confuso com uma realidade que desconhece, despreparado teoricamente para enfrentá-la, mal pago, mal orientado e não-incentivado, acaba por estagnar-se, hiberna-se em seu trabalho e aí permanece até o final". Assim sendo, é relevante ressignificar o estágio entendendo-o como espaço de possibilidades.

Há algumas dificuldades e limitações para a realização dessa experiência docente na formação inicial dos(as) educadores(as). Dentre os problemas destacam-se aqueles referentes: à relação entre escola e universidade (resistências para aceitação dos(as) estagiários(as) nas escolas; pouco envolvimento do(a) professor(a) das escolas e do(a) docente universitário no acompanhamento do estágio e ausência de momentos de discussão coletiva sobre a experiência do estágio); ao fato de muitos(as) licenciandos(as) não desejarem ser professores(as) em virtude das condições de trabalho; ao entendimento equivocado das concepções e práticas pedagógicas construtivistas e críticas e à ausência de experiências

pedagógicas que apontem para os(as) futuros(as) professores(as) novas maneiras de conceber e desenvolver as práticas educativas na educação básica (KRASILCHIK, 2004).

Para lidar com essas problemáticas, é relevante que nos estágios haja uma parceria efetiva entre as instituições perpassando pelo respeito e colaboração mútua, pelo entendimento das limitações de cada uma dessas partes e, sobretudo, na busca de uma ação coletiva. É importante também que o(a) docente universitário planeje o estágio visando sanar equívocos, orientando os(as) licenciandos(as) sobre a relevância deste momento e das responsabilidades que devem ser assumidas por todas as pessoas envolvidas e propiciando espaços para discussão dos aspectos relacionados à prática pedagógica com o auxílio da literatura científica pertinente.

Ao mesmo tempo torna-se necessário o desenvolvimento de propostas de formação inicial questionadoras do olhar pessimista e determinista em relação à educação e evitando a configuração da experiência de estágio somente como assustadora e desgastante. Com este intuito, nesta pesquisa, será discutida uma experiência diferenciada de estágio curricular desenvolvido na disciplina Metodologia e Prática do Ensino de Biologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Jequié, no segundo semestre de 2009. O trabalho tem como objetivo identificar e analisar as aprendizagens sobre a docência advindas desta experiência de estágio para os(as) licenciandos(as) do curso.

Caminho metodológico

Tradicionalmente, os(as) graduandos(as) do curso acima referido realizam o estágio curricular referente à disciplina de Biologia em turmas regulares do ensino médio, todavia, no ano de 2009, universidade foi convidada para desenvolver o estágio em turmas do "Programa de Ressignificação do Sistema de Dependência com Outros Tempos e Espaços de Aprendizagem" desenvolvido por uma escola de ensino fundamental e médio na cidade de Jequié-BA. Este colégio está situado próximo ao centro da cidade, foi fundado em 1953, apresenta um grande número de educandos(as) de vários bairros da cidade (no ano de 2009, a escola tinha cerca de 2500 estudantes) e seus/suas estudantes têm poder aquisitivo variando de médio a baixo.

O programa acima apresentado objetiva diminuir os índices de reprovação e evasão escolar sem comprometer o processo de aprendizagem e respeitando a realidade sociocultural

e econômica dos(as) educandos(as). Apresenta duas frentes: uma delas se preocupa em atender os(as) estudantes de ensino médio que ficaram em dependência de até 2 disciplinas e a outra atende aqueles(as) discentes que estão em defasagem idade-série de 3 ou mais anos.

O estágio foi realizado em turmas de estudantes que estavam em dependência. Ressalta-se que um(a) estudante está em dependência quando não é aprovado em uma determinada disciplina devendo, portanto, cursá-la novamente no ano posterior em outra turma. No caso do Programa da referida escola, foram feitas modificações neste sistema de dependência. Os(as) estudantes em dependência foram agrupados em turmas, com base nas áreas de conhecimento propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino médio. O agrupamento dos(as) estudantes por área de conhecimento foi feito com o intuito de atender particularmente as suas dúvidas e dificuldades; possibilitar aos(às) educandos(as) aprenderem os conhecimentos da disciplina específica e os das áreas co-relatas; elevar a auto-estima e ampliar o interesse pelo estudo; evitar a superlotação das salas de aulas regulares e acompanhar processual e intensificadamente a avaliação dos(as) estudantes.

No ano de 2009 havia, na escola, três turmas de estudantes em dependência da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. A carga horária a ser cumprida por turma era de 140 horas (80 horas presenciais e 60 semipresenciais) sendo dividida em quatro módulos, cada um com 20 horas presenciais e 15 semipresenciais. Os encontros presenciais aconteciam todas as semanas, em horário oposto ao do curso regular frequentado pelo(a) estudante e com duração de 5 horas-aulas cada. Já os semipresenciais correspondiam as atividades a serem desenvolvidas pelos(as) estudantes com orientação dos(as) professores(as).

Os módulos foram elaborados por tema gerador: I) Qualidade de vida e cidadania – Subtema: Lixo – uma questão social; II) Qualidade de vida e cidadania – Subtema: Terra – Planeta Água; III) Poluição e desenvolvimento: uma parceria que não dá certo – Subtema: Atmosfera e Poluição e IV) Qualidade de vida e cidadania – Subtema: Caatinga e Biodiversidade. O estágio foi realizado durante o quarto módulo nas três turmas da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, sendo que para cada uma delas foram encaminhados dois(duas) estagiários(as).

A proposta do quarto módulo foi elaborada coletivamente envolvendo os(as) professores(as) das três turmas; a coordenadora do programa; o orientador de estágio e os(as) licenciandos(as). A escolha do tema Caatinga e Biodiversidade foi feita em virtude de: proporcionar uma contextualização já que a cidade de Jequié encontra-se em uma região de

transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga; possibilitar a interlocução entre as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática; contribuir para que os(as) estudantes repensem sobre algumas ideias estereotipadas a respeito da Caatinga; contribuir para que os(as) discentes entendam as principais características do Bioma Caatinga e os principais problemas socioambientais da região e percebam as possibilidades para a minimização desses problemas por meio da participação social e do desenvolvimento de atitudes e valores pautados na sustentabilidade socioambiental.

Como este trabalho se trata de uma análise de uma experiência desenvolvida durante o estágio, os dados foram coletados, com base em Bogdan e Biklen (1994), por meio de três fontes: i) as anotações do orientador de estágio durante as visitas em aulas dos estagiários e nos momentos das reuniões pedagógicas; ii) os relatórios de estágio entregue pelos(as) licenciandos(as) ao final do curso; iii)as produções escritas dos(as) estudantes desenvolvidas durante as aulas do 4º módulo e iv) os depoimentos dos(as) alunos(as) apresentados ao final do programa. Abaixo serão descritos os principais apontamentos deste trabalho.

Apresentação e análise dos resultados

Nesta experiência de estágio, de início, os(as) licenciandos(as) ficaram receosos(as) e incertos(as) por alguns motivos: trabalharem com uma turma de estudantes em dependência; desenvolverem a interlocução de algumas áreas do conhecimento: química, física, biologia e matemática e também por serem a primeira turma de estagiários(as) a participar desta proposta, o que aumentava suas responsabilidades perante a escola e a universidade.

Todavia, a proposta deste estágio também gerou expectativas por se tratar de uma experiência diferente das demais e todos(as) se sentiram desafiados e, ao mesmo tempo, dispostos durante a preparação e no desenvolvimento dos encontros. Ressalta-se que a proposta tinha quatro aspectos importantes: interlocução entre as disciplinas da área de ciências da natureza e matemática; abordagem dos conhecimentos mediante a problematização; contextualização das temáticas apresentadas aos(às) discentes e a presença de uma relação entre estagiários(as) e estudantes pautada na dialogicidade.

A abordagem interdisciplinar gerou, a princípio, uma insegurança, sobretudo porque, conforme os(as) estagiários(as) é algo incomum, não vivenciado. Porém, aos poucos os(as) licenciandos(as) foram compreendendo a importância desse diálogo entre biologia, química, física e matemática. Conforme Fazenda (1993), a interdisciplinaridade parte do pressuposto

de que os fenômenos são complexos e que não podem ser analisados apenas por uma disciplina; pressupõe que as diferentes disciplinas devam contribuir para o estudo de determinados temas (respeitando suas especificidades); favorece o diálogo entre os diferentes conhecimentos ultrapassando a integração das disciplinas e possibilitando a troca entre eles. Observou-se que o trabalho de diálogo com outras áreas das ciências naturais e a matemática contribuiu para que os(as) futuros(as) professores(as) modificassem seus pensamentos, pois notaram a importância dessas áreas para compreensão da temática em estudo, especialmente no que se referia ao solo, clima (pluviometria e temperatura) da Caatinga e sua biodiversidade. Os(as) estagiários(as) relataram que o trabalho interdisciplinar ampliou os seus saberes ao entrelaçar as áreas em estudo, configurou-se como novidade despertando os interesses deles(as) e, em especial, contribuiu para que vários(as) estudantes se motivassem pelas aulas e superassem as aversões que tinham em relação aos cálculos matemáticos e à leitura e interpretação de textos e questionassem a ideia da biologia como um conjunto de termos complicados.

A opção pela temática Caatinga e Biodiversidade possibilitou, conforme depoimentos dos(as) licenciandos(as) e também dos(as) estudantes, aproximar os discentes de aspectos evidenciados em sua localidade, já que muitos pensavam na Caatinga como um local distante e ampliou a curiosidade dos(as) discentes pelo ambiente em que vivem. Já o desenvolvimento de diferentes estratégias de ensino (exibição e discussão de documentários; leitura e interpretação de textos; levantamento dos conhecimentos prévios dos discentes; leitura de tabelas e gráficos; construção de gráficos; desenvolvimento de experimentos; produção textual; encenação sobre o conto "Aconteceu na Caatinga" e aulas expositivas dialogadas) pautadas na problematização e na participação dos(as) estudantes favoreceu, de acordo com os(as) estagiários(as), o envolvimento da maior parte dos discentes nas discussões apresentadas promovendo o interesse e a motivação pela temática e pelas atividades desenvolvidas nos encontros e ampliando a interação dos(as) educandos(as) com os conhecimentos abordados. Todavia, alguns/algumas estudantes não desenvolveram uma ou outra atividade por desinteresse ou dificuldades, porém isso não atrapalhou o andamento das aulas, mesmo porque os(as) estagiários intervinham procurando resolver o problema. Na perspectiva apontada por Freire (1996), de certa forma, é possível afirmar que prática educativa desenvolvida nesta experiência contestou o processo educativo como transferência

de saberes e de memorização mecânica e se aproximou de uma prática pedagógica preocupada com a produção e socialização de conhecimentos.

Nas reuniões de planejamento, os(as) estagiários(as) foram convidados(as) para desenvolver práticas educativas baseadas na dialogicidade entendendo, conforme nos relata Freire (2005) que a experiência dialógica é essencial para a construção da curiosidade epistemológica e que sem diálogo não há comunicação, sendo relevante ao(à) educador(a) desenvolver uma postura de escuta ativa para "falar com" e não falar para os(as) discentes. Dessa maneira, os(as) estagiários(as) procuraram exercer seu papel de docentes ao apresentar novas ideias sobre o tema; ao orientar as atividades; ao propor tarefas e ao cobrar a produção dos/das discentes. Segundo a opinião dos(as) licenciandos(as), esta postura permitiu a construção de uma relação pautada na confiança e no respeito mútuo, inclusive os(as) estudantes não tiveram medo ou receio de fazer comentários e de apresentar suas dúvidas.

Durante as reuniões pedagógicas do estágio debateu-se muito sobre o processo avaliativo. Uma das questões discutidas referiu-se ao fato de, historicamente, as escolas se utilizarem de exames escolares, e não de avaliação, como mecanismos classificatórios e excludentes, inclusive, os(as) discentes deste programa são oriundo deste processo, já que ficaram em dependência. Dessa maneira, com base em autores como Luckesi (2005) e Perrenoud (1999) foi proposta uma nova prática avaliativa pautada: no constante repensar sobre a prática educativa a fim de modificá-la em busca de uma melhoria no processo de ensino-aprendizagem; na investigação prévia dos conhecimentos dos(as) discentes sobre o tema para que a partir daí pudessem ser desenvolvidas as intervenções; na ideia de que todos(as) estudantes têm possibilidades de aprender superando suas possíveis dificuldades com auxílio do(a) professor(a); na elaboração de atividades avaliativas ao longo dos encontros e na possibilidade do(a) discente refazer a atividade proposta, caso não tenha alcançado o objetivo almejado e assim, obter sucesso na aprendizagem.

Constatou-se, após o estágio, que todos(as) os(as) licenciandos(as) perceberam a importância e a necessidade do desenvolvimento de vários instrumentos (relatório do experimento; construção de gráficos; leitura e interpretação de diferentes textos; interpretação de tabelas e gráficos; resolução de situação-problema e relatório de entrevista feita com caçadores e criadores de aves) para avaliar o aprendizado e também notaram a relevância em auxiliar os(as) discentes a aprenderem com os "erros".

Apesar das ações desenvolvidas, alguns(mas) estudantes tinham dificuldades na leitura, escrita e interpretação de textos. Embora se tenha dado atenção a todos(as), havia um grupo menor com dificuldades maiores e o tempo de estágio foi insuficiente para superar esses problemas. Além disso, alguns discentes não entregaram algumas das atividades mesmo com a prorrogação dos prazos e com o estímulo dos(as) estagiários(as). De 66 estudantes matriculados(as) nas três turmas, 55 cumpriram a proposta da dependência, 4 não atingiram os objetivos almejados e 7 desistiram. Na avaliação do programa sugeriu-se, para as próximas turmas, a existência de outro horário para trabalhar com as dificuldades mais individuais. Ressalta-se que um grupo de estudantes evadiu-se do programa, sensibilizando a equipe para pensar em formas de evitar a evasão numa próxima turma.

Pontuschka (1993) já relatava a presença de poucas experiências de estágio pensadas e desenvolvidas coletivamente. Apesar de na escola, os(as) docentes lecionarem individualmente, o fato de ter feito o estágio junto com outro(a) colega, segundo os(as) licenciandos(as), contribuiu para uma melhor atenção individual aos(às) estudantes; ajudou nas discussões, pois nem sempre um(a) único(a) professor(a) domina todos os conhecimentos e possibilitou dialogar sobre as questões presentes nas aulas e compartilhar dos seus saberes.

Considerações Finais

Concluiu-se que os(as) licenciandos(as) vivenciaram uma experiência de estágio positiva e enriquecedora, pois todos(as) ficaram mais motivados(as) e fortalecidos(as) em serem professores(as) e se sentiram aptos(as) a assumir as aulas nas escolas de educação básica (inclusive aprendendo a lidar com a imprevisibilidade), compreendendo, entretanto, que sua formação não está finalizada, mas em processo.

Referências:

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto, 1994.

FAZENDA, I. C. A. O papel do estágio nos cursos de formação de professores. In: PICONEZ, S. C. B. (org.). **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. Campinas, SP: Papirus, 1991, p. 53-62.

FAZENDA, I. C. A. **Práticas interdisciplinares na escola**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1993.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **À sombra desta mangueira**. 7 ed. São Paulo: Olho dágua, 2005.

KULCSAR, R. O estágio supervisionado como atividade integradora. In: PICONEZ, S. C. B. (org.). **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. Campinas, SP: Papirus, 1991, p. 63-74.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola:** reelaborando conceitos e recriando a prática. 2 ed. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2005

PERRENOUD, P. **Avaliação:** da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PICONEZ, S. C. B. (org.). **A prática de ensino e o estágio supervisionado**. Campinas, SP: Papirus, 1991.

PONTUSCHKA (org.). **Ousadia no diálogo:** interdisciplinaridade na escola pública. São Paulo: Edições Loyola, 1993, p. 9-15.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

RIANI, D. C. **Formação do professor:** contribuições dos estágio supervisionados. São Paulo: Lúmen, 1996.

Biodiversidade e mudanças climáticas: um relato de experiência aplicada no Ensino Médio

Danielly Ferreira Torres (torres.danielly@gmail.com)
Elinei Araújo de Almeida (elineiaraujo@yahoo.com.br)
Adriana Damasceno Pereira Pinto(adriana@cirne.com.br)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Resumo Esse trabalho é um relato de experiência sobre o desenvolvimento do tema Biodiversidade e Mudanças Climáticas no 2° ano do ensino médio. São apresentadas as dificuldades prévias e de aplicação desse conteúdo. Além de observações sobre o aproveitamento e interação dos alunos. Ficou demonstrado que a utilização de temas polêmicos e atuais em Biologia, juntamente com propostas didáticas que despertem a participação em sala de aula, são importantes motivadores para a aprendizagem.

Introdução

Conforme alertado pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM/2009), o universo de referências não pode se esgotar no restrito espaço da sala de aula ou da obra didática, mas atuam como uma orientação importante para que os professores busquem, de forma autônoma, outras fontes e experiências para complementar seu trabalho. Ampliando a discussão sobre a direção que aponta o PNLEM, a busca pelo conhecimento não deve restringir-se ao espaço escolar. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN+, 2006), fazem referência à importância de se valorizar a realidade dos alunos, seus conhecimentos e vivências prévias como ponto de partida, para que o ensino da Biologia faça sentido e a compreensão dos processos e fenômenos biológicos seja possível e efetiva.

A educação contemporânea deve está atenta às problemáticas em evidência, estimulando e subsidiando os alunos no desenvolvimento da criticidade necessária para entenderem e interagirem com a sua realidade. Nessa perspectiva, o ensino de Biologia não deve deter-se apenas ao estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do

conhecimento, e sim, atender às demandas atuais de reflexão sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino (BORGES; LIMA, 2007). A preparação e apresentação de uma aula que contemple esses atributos apresentam-se como um desafio ao educador, tanto por dificuldades inerentes aos desafios que a educação pública no país tenta superar, quanto na articulação dos aspectos didático-metodológicos para a atividade em sala de aula.

Outra necessidade peculiar ao desenvolvimento dos conteúdos de Biologia é a inclusão da formação cidadã como peça fundamental a permear todas as atividades escolares, seja de forma direta ou indireta. A cidadania representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais caminhos de dinamização da sociedade e de concretização de uma proposta de sociabilidade baseada na educação para a participação (JACOBI, 2003). Assim, sem evidenciar para o alunado a importância do tema desenvolvido, onde se insere na sua realidade, quais os benefícios que esse conhecimento pode proporcionar e qual a responsabilidade individual e coletiva, dificulta-se a motivação que leva a compreensão e a mudança de atitudes intrínsecas a maioria dos temas dessa área de estudo, por exemplo, a aprendizagem sobre a biodiversidade é um ponto marcante no ensino médio e, portanto deve ser pensado em seus múltiplos aspectos.

O fato de o Brasil ser considerado um país megadiverso, ostentando uma das maiores biodiversidades do planeta, nem sempre resulta em discussões na escola de forma a possibilitar ao aluno perceber a importância desse fato, ou de forma a estimulá-lo a reconhecer como essa biodiversidade influencia a qualidade de vida humana (PCN+, 2006). Perdendo-se um relevante aspecto da cidadania que é a participação nas decisões sobre as questões ambientais, e consequentemente, suas implicações políticas e econômicas. As mudanças climáticas não são contempladas de forma direta nos PCN+ no que se refere à disciplina de Biologia, é sugerida apenas uma relação entre a presença e concentração de espécies com os fatores climáticos. Ficando de fora as implicações sociais e econômicas que abrangem esse tema. O que pode ser ocasionado por esse termo ser relativamente recente. Contudo, fica claro nessas orientações que o professor deve se adequar à emergência de novos temas, que desperta no aluno a consciência crítica e o torna socialmente responsável.

Dessa forma, o objetivo do trabalho é explicitar sobre um relato de experiência da sala de aula mediado pelas análises de livros didáticos recomendados pelo PNLEM 2009 envolvendo o tema Biodiversidade e Mudanças Climáticas.

METODOLOGIA

O presente artigo corresponde a um relato de experiência na Escola Estadual Henrique Eufrásio de Santana, na turma do 2° ano do Ensino Médio, disciplina de Biologia, no início do ano letivo de 2009. Ressalta-se aqui o desenvolvimento do conteúdo sobre Biodiversidade e sua relação com as Mudanças Climáticas. Como também, as temáticas periféricas surgidas no decorrer da aula. E por último, a percepção a cerca da participação e apropriação dos discentes ao final da unidade didática.

A escolha por esse tema partiu, inicialmente, por ser a Biodiversidade alvo da primeira unidade do livro didático de Biologia da coleção de Silva Jr. e Sasson (2005) adotado pela escola. E por saber que a turma no ano anterior apresentava resistência na utilização desse material, tendo dificuldade em explorar os recursos disponíveis no livro. Contudo, é consensual que não deve ocorrer à restrição a esse material, nem na preparação da aula, nem nos estudos e pesquisas dos alunos.

O LIVRO DIDÁTICO E A BUSCA DE INFORMAÇÕES

Dos dois livros de Biologia consultados para organização da seqüência didática sobre Biodiversidade e Mudanças Climáticas apenas um foi expressivo nas considerações. O volume 2 do livro didático de Biologia de Silva Jr. e Sasson (2005) oferece informações bem interessantes em se tratando de Biodiversidade. Considerando o termo na sua perspectiva mais abrangente, onde engloba a riqueza de espécies, variedade genética, funções ecológicas e de ecossistemas. O que está de acordo com o Decreto nº. 4.339, de 22 de agosto de 2002 que institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. E que propõe nos seus componentes como objetivos específicos a difusão de informações para

todos os setores da sociedade sobre biodiversidade brasileira e o fortalecimento do tema. O que deveria ações voltadas para fortalecimento dessa temática.

O livro também contribui para a discussão do pertencimento do ser humano a natureza, as conseqüências das atividades humanas, a biodiversidade ao longo da história geológica e faz um breve histórico da contextualização global sobre o tema. Nessa contextualização, são colocados pontos interessantes para ampliar a temática como a posição dos países ocidentais, o papel das Organizações Não-governamentais (ONGs) e da educação ambiental, a proteção das espécies carismáticas em detrimento de espécies menos emblemáticas, a importância cultural desse tema. O que garante um bom direcionamento para a elaboração das aulas. Contudo, não encerra as necessidades de outras discussões importantes, por exemplo, questões ligadas às realidades locais e regionais.

Observado o direcionamento pelo livro didático, o recurso utilizado foi feito por busca em sites temáticos na internet. A oferta de informações é significativa, contudo foram selecionadas informações oficiais de organizações e instituições científicas. Esse alerta também deve ser repassado aos alunos para suas pesquisas. De imediato o material que chamou atenção foi “Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade” (BRASIL, 2006) do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Pois apresenta um panorama detalhado do posicionamento do Brasil sobre esses temas, e ainda, apresenta várias figuras e gráficos importantes para identificar as mudanças ao longo do tempo e os cenários climáticos do futuro do país.

Uma preocupação para as aulas era valorizar a biodiversidade regional, principalmente do Rio Grande do Norte, e identificar qual o nível de conhecimento sobre a diversidade biológica existente no Estado. Assim, foi realizada a busca por um assunto que contemplasse a Biodiversidade e as Mudanças Climáticas. Surgindo o branqueamento de corais como tema pertinente, pois esse processo é ocasionado por um aumento, embora relativamente pequeno da temperatura das águas superficiais que pode provocar a perda, pelos corais, das algas fotossintetizantes - as zooxantelas, que estão presentes no tecido dos corais e que participam de uma cooperação vital que beneficia ambos os organismos, e/ou a perda dos pigmentos por estas algas zooxantelas (LEÃO et al, 2008). Esse ecossistema pode ser encontrado no Estado do Rio Grande do Norte e vem sendo alvo de intervenções humanas que podem impactar esse ambiente. Esse assunto também é de fácil acesso na internet, estando disponibilizado tanto artigos científicos, como outros textos científicos de linguagem mais acessível.

As espécies carismáticas, como o próprio nome diz, também é um assunto interessante para ser apresentado. Entende-se por espécies carismáticas aquelas de alto reconhecimento social, que exercem uma grande atração com relação ao público, e atraem a atenção e apoio para os esforços de conservação, constituindo a base de grandes campanhas de conservação (MARMONTEL, 2006). Para exemplo desse assunto o boto cinza (*Sotalia guianensis*) encontrado no estado do RN, é um bom exemplo já que é alvo de diversas pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). É interessante mostrar aos alunos quais ações estão sendo realizadas para proteção e conservação da biodiversidade.

O tema foi então planejado em suas bases teóricas e foi aplicado em sala de aula. Para começar a falar sobre os temas, inicialmente, foi realizada perguntas aos alunos para identificar os seus conhecimentos prévios. Contribuindo para a avaliação diagnóstica, a ação de intervenção e a avaliação sobre o conteúdo na forma de prova com questões abertas sobre o conteúdo Biodiversidade e Mudanças Climáticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudanças globais demonstraram ser o assunto de maior domínio, destacando-se comentários que utilizavam como palavras-chave o efeito estufa e aquecimento global. Um questionamento bem interessante feito por um aluno foi suficiente para ampliar a discussão: “por que tem o nome de aquecimento global se tem lugar que chove muito?”. A apresentação do conteúdo tornou-se mais enfática. Utilizaram-se gráficos e figuras para demonstrarem as mudanças, os temas polêmicos foram colocados como problemas para os alunos, estimulando a participação. Foi colado que ainda em 2009 aconteceria uma Conferência (COP15) Internacional promovido pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU) e que é muito importante que eles observem o posicionamento do Brasil e de outros países nesse evento.

Um momento bastante interessante foi abordar o assunto de corais e do boto cinza. O que demonstrou desconhecimento dos alunos sobre a existência na região. Demonstrando que foi relevante a apropriação do conhecimento de espécies carismáticas e sua relação com a proteção de áreas significativas e de espécies menos conhecidas (Vilas Boas e Dias, 2010).

O posicionamento dos países desenvolvidos em relação aos acordos internacionais foi um assunto que despertou interesse e foi alvo de muitas polêmicas. Conforme Fonseca (2007), essas ações educativas escolares que integram discussões teórico-científicas e político-sociais criam possibilidades para o estabelecimento de uma postura transformadora e cidadã.

Para ter idéia do aproveitamento geral sobre esses temas, foi proposto um debate onde algumas questões seriam discutidas: “Qual o limite da utilização dos recursos naturais para os países em desenvolvimento?”, “A visitação aos recifes de corais deve ser limitada?”, “Danos ao meio ambiente causados em outras áreas, podem impactar o nosso Estado?”. Essas questões foram propostas apenas como norteadoras e com a ressalva que deveriam ser respondidas como foco nos assuntos estudados. Pois no decorrer das aulas foi percebido que por se tratar de temas que podem se tornar polêmicos, era sempre necessário lembrar o cerne da questão.

O debate se mostrou muito eficaz para perceber a apropriação do conteúdo pelos alunos, além de estimular a prática de argumentação. Ao final ainda foi colado a dificuldade que é tomar decisões em relação a esses assuntos, como os mesmos sentiram durante o debate. E que essas dificuldades também são as mesmas, em dimensões maiores obviamente, dos grandes encontros que tem por tema Biodiversidade e Mudanças Climáticas.

Na prova do bimestre letivo em que o conteúdo foi ministrado, as questões que se referiram a Biodiversidade e Mudanças Climáticas foram subjetivas. O resultado alcançado foi satisfatório, demonstrando o aproveitamento dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com os temas atuais em Biologia deve apresentar-se como prioridade para os professores. Inserir e preparar o aluno para intervir junto a sua realidade e entender a gama de informações a que estão submetidos diariamente, faz parte de uma formação cidadã.

O tema Biodiversidade e Mudanças Climáticas mostraram-se muito úteis para o desenvolvimento dessas habilidades. Informações interessantes e consistes sobre esse assunto

são disponibilizadas na internet. Contudo, apesar do crescimento de acesso a rede mundial de computadores, esse meio de pesquisa ainda não faz parte da realidade de todos os professores.

A utilização de debates mostrou-se uma ferramenta eficaz para analisar a apropriação dos conhecimentos dos alunos, beneficiando habilidades como a argumentação, o trabalho em grupo e a negociação de divergências. O que posteriormente foi mais uma vez comprovado nas respostas as questões subjetivas da prova, o que possibilitou avaliar a capacidade de síntese sobre o tema.

Ao pesquisar publicações nas áreas educação de Biologia e Ciências para a educação básica, não foram encontrados um número significativo de artigos que envolvessem esses dois temas. Em sua maioria, os textos encontrados trabalhavam esses assuntos individualmente, ou apenas era feito uma breve referência a esse respeito. Fica a sugestão para que mais profissionais da educação publiquem material com essa temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, R. M. R. & LIMA, V. M. R. *Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil*. *R*evista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias vol. 6 n. 1, 2007.

BRASIL. Decreto nº. 4.339, de 22 de agosto de 2002. Dispõe sobre a institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

BRASIL. *Biologia : catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2007*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 107 p.

BRASIL. *PCN+ Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

FONSECA, M. J. C. F. *A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.33, n.1, p. 63-79, jan./abr. 2007.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-2005, março/ 2003.

LEÃO, Z. M. A. N., KIKUCHI, R. K. P. & OLIVEIRA, M. D. M. *Branqueamento de corais nos recifes da Bahia e sua relação com eventos de anomalias térmicas nas águas superficiais do oceano*. Biota Neotrop., vol. 8, n. 3, Jul./Set. 2008.

LOPES, S. & ROSSO, S. Biologia. Volume único. 1ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.

MARMOTEL, M. *Levantamento de aspectos biológicos das espécies carismáticas da RDSA como subsídio para o Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amaná*. Relatório final da Consultoria Corredores Ecológicos, Agosto 2006.

SILVA JR., C; SASSON, S. *Biologia – seres vivos: estrutura e função*. Volume 2. 8ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.

VILAS BOAS, M. H. A; DIAS, R. *Biodiversidade e turismo: o significado e importância das espécies-bandeira*. Turismo & Sociedade, Curitiba, v. 3, n.1, p. 91-114, abril/ 2010.

Biodiversidade: desafios e soluções para o estudo integrado entre Botânica, Ecologia e Zoologia

Elineí Araújo-de-Almeida
(elineiaraujo@yahoo.com.br)
Mauro Pichorim
Juliana Espada Lichston
Eliza Maria Xavier Freire
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo Na perspectiva de expor uma contextualização dentro do aspecto interdisciplinar, neste trabalho é discutido como os conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia podem ser organizados de forma a explicitar um caráter mais eclético no processo de ensino-aprendizagem. Neste caso, o reconhecimento da Biodiversidade enquanto componente curricular constituiu o potencial para gerar uma integração mais adequada entre esses conteúdos, os quais, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal, encontram-se, na atualidade, inseridos em três disciplinas de 180 horas/aula: Biodiversidade I, II, III.

***Palavras-chave**:* Biodiversidade, flexibilidade curricular, interdisciplinaridade.

Introdução

Frente aos recentes e intensos impactos socioeconômicos e culturais que se propagam com a velocidade do acontecimento, e que, proporcionados pela evolução tecnológica, afetam, em diferentes graus, as rotinas dos países do mundo, confirmam a natureza universal do atual processo de globalização da sociedade contemporânea. Este processo vem gerando mudanças que se tornam cada vez mais visíveis na vida quotidiana do cidadão. É nessa ótica que é aprovado o "Plano Nacional de Graduação: um projeto em construção" (ForGRAD, 1999a), e que alguns desdobramentos sobre este plano são aprofundados e detalhados em diversos fóruns de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras a partir deste ano: "Do pessimismo da razão para o otimismo da vontade: referências para construção dos projetos pedagógicos nas IES brasileiras" (ForGRAD, 1999b), **"**O Currículo como expressão do Projeto Pedagógico: um processo flexível" (ForGRAD, 2000a), "Indicadores de avaliação e qualidade na graduação" (ForGRAD, 2000b), além de outros.

De acordo com as determinações do Plano Nacional de Graduação (PNG), o incremento das novas tecnologias, provocando intensas mutações profissionais, está a requerer uma crescente intelectualização e enriquecimento das atividades produtivas, demandando um aprendizado que envolva o manejo de informações e conhecimentos abstratos e a habilidade de lidar com grupos em atividades integradas. Sendo assim, os cursos de graduação devem propiciar a oferta de referenciais teórico-básicos que possibilitem o trâmite em múltiplas direções, instrumentalizando o indivíduo para atuar de forma criativa em situações imprevisíveis.

Contrapondo-se à visão de fazer ciência pela forma positivista, valorizando as certezas e punindo as dúvidas e trazendo a teoria para antes da prática é hoje uma tendência para ver e entender o conhecimento como processo, o que exige da instituição, do professor e do aluno, diferentes capacidades e competências. Esta tendência altera as formas metodológicas usadas e coloca para a graduação desafios em fazer com que se renove e se dê novo significado ao eixo pedagógico da indissociabilidade entre o ensino e a pesquisa e o ensino seja visto mais para a sua complexidade.

Para Morin (2001), o pensamento complexo é aquele capaz de reintegrar os conhecimentos dispersos numa visão global de realidade. De acordo com Murta (2004), o retalhamento das disciplinas torna impossível apreender as questões na compreensão do mundo. A inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo (tecido) do mundo, atrofiando as possibilidades de reflexão e de uma visão integrada e interativa das partes que o compõem. A hiperespecialização produz a cegueira. Uma consciência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável. Então, o reconhecimento da Biodiversidade enquanto componente curricular traz em si todo o potencial para gerar uma integração mais compatível com o paradigma da complexidade.

A biodiversidade ou diversidade biológica refere-se à variedade de formas de vida presente na Terra (diversidade de espécies), aos genes que as constituem (diversidade genética) e aos ecossistemas dos quais são parte (diversidade de ecossistemas) (PRIMACK, 1993). O termo biodiversidade tornou-se conhecido na literatura científica nos anos 1980 e passou a ser mais difundido a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cnumad), também chamada RIO-92 (LEWINSOHN; PRADO, 2002). Durante essa conferência, ocorreu a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), na qual

175 países, incluindo o Brasil, assinaram medidas gerais para conservação e utilização sustentável da biodiversidade.

Eduard O. Wilson (1997) em seu livro "Biodiversidade" destacou que a diversidade de formas de vida é a maior maravilha que se pode encontrar nesse planeta, como também chamou atenção para o fato de que estamos alterando e destruindo os ambientes que criaram essa diversidade por mais de um bilhão de anos. Segundo este autor, a diversidade biológica deve ser tratada mais seriamente como um recurso global, para ser registrada, usada e, acima de tudo, preservada. As discussões sobre a atual crise extinção muito freqüentemente focalizam os destinos das espécies mais proeminentes que estão em perigo, e, em muitos casos na superexploração deliberada feita por seres humanos como causa desse perigo. As considerações sobre a perda da diversidade biológica estão corretamente centradas nas regiões tropicais por causa das enormes e recentes alterações na estrutura dessas extensas comunidades bióticas. E, em conseqüência disso são muitas as alterações ocorridas no meio ambiente.

Ainda de acordo com Wilson (1997), os biólogos há muito reconheceram que o conjunto completo da diversidade biológica jamais será totalmente conhecido – ou seja, nem todas as espécies e ecossistemas chegarão a ser identificados, nomeados, catalogados e estudados com detalhes porque muitos deles já estarão extintos.

Na perspectiva de estar em comunhão com as diretrizes educacionais mais globais no momento de efetivação de mudanças curriculares, os objetivos deste relato de pesquisa foram: a) correlacionar as características mais abrangentes que possam influenciar no planejamento de uma disciplina curricular; b) destacar as principais mudanças curriculares efetivadas após a criação das disciplinas de Biodiversidade (I, II e III) no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, dentro do novo Projeto Político Pedagógico; c) relacionar os desafios e soluções para efetivação das disciplinas de Biodiversidade diante da perda de carga horária e inserção dos conteúdos nos primeiros períodos do curso; d) argumentar sobre as questões metodológicas na defesa do novo ajuste entre os módulos constituintes das disciplinas de Biodiversidade para melhor organização dos conteúdos numa perspectiva interdisciplinar.

Metodologia

O trabalho aqui relatado configura-se na modalidade de pesquisa baseada na observação e acompanhamento da implementação de um novo currículo para um Curso de Graduação, onde o diálogo permanente com os professores ministrantes das disciplinas acerca de suas ações em sala de aula tem sido permanente e registros da observações são realizadas, do acompanhamento feito desde o ano de 2006.

Como já ressaltado em Araújo-de-Almeida et al. (2009), uma grande diferença que se verificou nas disciplinas de Botânica, Ecologia e Zoologia, no curso de Ciências Biológicas da UFRN em 2006, foi a mudança da inserção curricular, de forma individualizada, a partir do quarto período, para uma nova posição, desta vez, de forma integrada e compondo as primeiras disciplinas a serem ministradas para o respectivo curso: Biodiversidade I (Morfologia Vegetal, Invertebrados e Noções de Ecologia, primeiro período), Biodiversidade II (Botânica Criptogâmica, Sistemática de Fanerógamas e Ecologia de Populações, no segundo período) e Biodiversidade III (Arthropoda, Deuterostomata e Ecologia de Comunidades, no terceiro período). De acordo com o Novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas as três disciplinas de Biodiversidade apresentam cada uma, 180 horas/aula, correspondendo, então, a 12 créditos.

A disciplina *Biodiversidade I* apresenta como componentes curriculares equivalentes dentro do Antigo Currículo de Ciências Biológicas, as disciplinas: *Fauna, Flora e Meio Ambiente* (75 horas), *Morfologia Vegetal* (75 horas), *Invertebrados I* (60 horas) e parte de *Invertebrados II* (15 horas do tema Annelida). A organização dos conteúdos curriculares incluídos como módulo, dentro de Biodiversidade I, são: "*Origem da vida*", "*Biogeografia*", *"Taxonomia" e "Sistemática Filogenética"*, ministrados em 25 h/a, o grupo Protozoa juntamente com os táxons Invertebrados (de Porifera à Annelida), com 75 h/a), *Morfologia Vegetal* (60 horas) e noções de *Ecologia* (20 h/a). Os componentes curriculares equivalentes dentro do Antigo Currículo de Ciências Biológicas, na disciplina *Biodiversidade II* são: *Criptógamas* (60 horas), *Sistemática de Fanerógamas* (45 horas) e *Ecologia* (de Populações) (60 horas). O componente curricular *Biodiversidade III* apresenta como disciplinas equivalentes: *Invertebrados II* (60 h/a, incluindo os táxons Annelida, Arthropoda, Echinodermata e táxons relacionados a cada uma destas três linhagens), *Vertebrados* (75 h/a) e *Ecologia* (75 h/a).

A diminuição da carga horária para se ministrar os conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia nas disciplinas de Biodiversidade, principalmente no componente curricular *Biodiversidade I*, que é ministrado no primeiro período do Curso para uma clientela que, no antigo currículo, antes da obtenção dos conhecimentos específicos de Botânica, Ecologia e Zoologia, cursava *Fauna, Flora e Meio Ambiente* (75 horas/aula), como também recebia noções de Metodologia do trabalho científico em uma disciplina obrigatória de 60 horas para o curso de Ciências Biológicas, constituiu um grande desafio, para lançar os alunos no universo de leitura de forma cientificamente organizada.

A antecipação dos conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia para o primeiro período do curso, cumpriu uma das recomendações do respectivo Projeto Pedagógico, de abordar os conteúdos partindo do concreto para o abstrato, mas exigiu a busca de algumas soluções necessárias para o estudo dos conteúdos: a) trabalhar com os alunos a noção de redação científica para um entendimento maior dos conteúdos dos livros em nível de graduação, como também desenvolvessem trabalhos escritos, cientificamente corretos; d) lidar com uma gama de informações novas dentro dos conteúdos de Botânica, Ecologia e Zoologia, contemplando as bases conceituais para serem aplicadas ao longo do percurso acadêmico.

Teste de estratégias didáticas para condução dos conteúdos curriculares

Na busca de uma melhor condução dos conteúdos, em duas das três disciplinas de Biodiversidade (a Biodiversidade I e III), foram testadas algumas estratégias didáticas para melhor cumprir a expectativa de interdisciplinaridade recomendada no Projeto Pedagógico do Curso. As metodologias aplicadas para melhor condução dessas duas disciplinas foram sendo feitas à medida que os problemas iam sendo evidenciados. Dessa forma destacam-se alguns desafios: turma numerosa, conhecimento de natureza complexa, promoção de motivação para uma turma que inclui a formação licenciatura e bacharelado juntos, no turno diurno e licenciatura no turno noturno para alunos que muitas vezes trabalham em funções diferenciadas do ensino. Outro fator levado em consideração, como destacado anteriormente, foi a necessidade de se abordar noções sobre Redação Científica, como conhecimento necessário para que o aluno desenvolvesse as competências para expressão oral e escrita.

Desde a implementação do novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas, na disciplina Biodiversidade I, foi desenvolvido um Projeto Didático na área

Morfologia de Fanerógamas, onde os alunos pesquisaram temas inovadores dentro do conteúdo Histologia Vegetal e tem como produto final a produção de *posters* para apresentação em eventos científicos diversos, por esses estudantes. Alguns desses trabalhos foram apresentados em eventos científicos, tais como Congresso de Iniciação Científica (CIC) – que ocorre anualmente na UFRN, dentro de um evento maior: CIENTEC e Amostra do Centro de Biociências. Esse projeto foi aplicado a cada semestre que esta disciplina foi oferecida e incluiu a temática Morfologia de Fanerógamas. Esses trabalhos também foram apresentados em eventos nacionais, tais como Congresso Brasileiro de Botânica.

A disciplina Biodiversidade III, ao ser oferecida pela primeira vez no primeiro semestre do ano de 2007, os docentes envolvidos, realizaram algumas experiências para promover a efetiva interdisciplinaridade, sendo inserido no contexto da Zoologia e Ecologia, a discussão de artigos e textos que poderiam ser usados como exemplos comuns aos dois temas envolvidos na disciplina. No segundo semestre deste ano foi introduzido, nesta disciplina, o Projeto Didático, pelo qual a turma foi dividida em grupos para o desenvolvimento de pesquisas sendo orientadas pelos professores para construção de um trabalho científico e uma apresentação de Seminário Integrador no final do semestre. Estas mudanças tiveram bons resultados com uma excelente participação dos alunos, permanecendo até os dias atuais.

A partir do primeiro semestre do ano de 2008, na Disciplina Biodiversidade I, além dos Projetos didáticos para produção de trabalhos na temática Morfologia de Fanerógamas foi inserido, no estudo sobre os animais invertebrados, o trabalho com Portfólio, como também a avaliação por meio de “seminários criativos”, incluindo a produção de “relatos de experiências” em um modelo contextualizado cientificamente, para inscrição em eventos acadêmicos, principalmente relacionados ao tema sobre ensino.

Ir além da organização disciplinar dos currículos, buscando novas modalidades organizacionais para a sua integralização e observando-se a unidade que a direção do projeto pedagógico propõe, pode-se ver na interdisciplinaridade uma relação íntima com à flexibilidade curricular. De acordo com Cabral Neto (2004), a flexibilização curricular é considerada, no atual contexto, como um componente essencial na organização dos Projetos Pedagógicos dos cursos de graduação.

É na perspectiva de interdisciplinaridade fundamentada em Fazenda (2005), que o componente curricular Biodiversidade III trabalha os seus módulos e vem sendo modelo exemplar de integração de conteúdos. Valendo lembrar que esse reajuste é proporcionado,

segundo informa Ferreira (2004), pelo grau de liberdade na legislação vigente, na qual a palavra chave é a flexibilização, em oposição à grade curricular com um grande número de disciplinas pré-fixadas e de pré-requisitos. Sendo assim, a organização dos conteúdos, como destacado em Carvalho e Santos (2004), poderá sofrer alterações à medida que as avaliações do projeto detectem pontos fracos ou que o corpo docente/discente evolua no sentido de aceitar outras formas de organização dos conteúdos.

A proposta de alteração foi a seguinte: o módulo referente ao conteúdo de Botânica Criptogâmica (60 horas/aula) pertencente a Biodiversidade II, sendo transferido para Biodiversidade I e o conteúdo sobre Morfologia de Fanerógamas (60 horas/aula) de Biodiversidade I passando a compor os módulo da disciplina Biodiversidade II, tornam mais práticos o estudo dos conteúdos de forma mais lógica, porque Morfologia Vegetal fica inserida no mesmo componente curricular que se ministra a temática Sistemática de Fanerógamas.

Nesse ajuste, os conteúdos de Botânica Criptogâmica, compondo um dos módulos de Biodiversidade I, juntamente com os temas referentes "*Origem da vida*", "*Biogeografia*", *"Taxonomia" e "Sistemática Filogenética"*, o grupo *Protozoa* e os táxons *Invertebrados* (de Porifera à Annelida), acrescendo aí os conteúdos sobre Arthropoda saindo de Biodiversidade III, ao permutar com Noções de Ecologia, antes inserida em Biodiversidade I, tornam mais adequados para o desenvolvimento de uma integração entre a Zoologia e Botânica ao trabalhar o tema da associação animal-planta.

Com relação à Biodiversidade III, ao ser conduzido o tema sobre Arthropoda para Biodiversidade I, novos horizontes poderão ser trabalhados nessa disciplina. O estudo de uma linhagem monofilética (Deuterostomata), associando com os conceitos da Ecologia de Comunidades torna mais homogêneo o conteúdo zoológico, gerando, assim, uma maior possibilidade para compreensão e aprofundamento da história evolutiva e dos aspectos ambientais relacionados com os cordados a partir dos Echinodermata.

O novo ajuste, efetivado desde 2009 em Biodiversidade I, tem demonstrado operacionalizar de forma mais prática os conteúdos relacionados aos Invertebrados em associação com os vegetais criptogâmicos. Essa interação permite testar hipóteses que abordam aspectos evolutivos entre esses grupos: tanto os invertebrados quanto os vegetais criptogâmicos apresentam uma diversidade de organismos bem numerosa e seus grupos ancestrais situam-se numa posição mais basal.

Considerações finais

A experiência, proporcionada pela flexibilidade despontou como elemento indispensável à estruturação curricular, de modo que atendeu à demanda direcionada a uma dimensão criativa e libertária para o fazer pedagógico mais ricamente contextualizado. Percebida neste contexto, a flexibilidade curricular não se constituiu apenas possibilidade, mas condição necessária à efetivação de uma proposta de ensino para as disciplinas de Biodiversidade e que vem sendo construída na perspectiva de em qualidade mais pronunciada dentro do Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas, fundamentada pelos ideais do Plano Nacional de Graduação. E, a pesquisa, compreendida como instrumento formador, foi o elemento constitutivo e fundamental do processo de aprender a aprender – aprendendo, sendo, prevalente nos vários momentos curriculares.

Referências

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Zoologia: diversidade de táxons, de contextualizações e a importância da interdisciplinaridade. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de Zoologia**: ensaios interdisciplinares. João Pessoa: EdUFPB, 2009, p. 43-62.

CABRAL NETO, A. Apresentação. In: CABRAL NETO, A. (Org.). **Flexibilização curricular**: cenários e desafios. Vol. 6. Coleção Pedagógica, Natal: EdUFRN, 2004.

CARVALHO, M. C. R. D.; SANTOS, M. M. Projeto Político Pedagógico do curso de Farmácia: os caminhos da mudança. In: CABRAL NETO, A. **Flexibilização curricular**: cenários e desafios. Vol. 6. Coleção Pedagógica, Natal: EdUFRN, 2004, p. 71-94.

FAZENDA, I. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 10ª. Ed. São Paulo: Cortez, 2005.

FERREIRA, M. S. A díade político-pedagógico. In: ALMEIDA, M. D. **Projeto Político Pedagógico**. Vol. 1. Coleção pedagógica. Natal: EdUFRN, 2004, p. 29-31.

ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **Plano Nacional de Graduação**: um projeto em construção. Ilhéus, 1999a, 35p.

ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **Do pessimismo da razão para o otimismo da vontade**: referências para a construção dos projetos pedagógicos nas IES brasileiras. Curitiba, 1999b, 27 p.

ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **O Currículo como expressão do Projeto Pedagógico**: um processo flexível. Niterói, 2000a, 24p.

ForGRAD – Fórum de Pró-Reitores das Universidades Brasileiras – Documento coletivo. **Indicadores de avaliação e qualidade na graduação** Campinas, 2000b, 30p.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Biodiversidade Brasileira**: síntese do estado atual do conhecimento. São Paulo: Contexto, 2002.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PRIMACK, R. B. **Essentials of conservation biology**. Massachusetts: Sinauer Associates Inc., 1993.

WILSON, E. O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

Concepções alternativas de alunos do nível superior em relação ao tema Animais

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo
malesil@hotmail.com
Bruno Moreira Pedreira
Maria Luisa Quinino de Medeiros
Mariana Leite da Silveira.
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Resumo As dificuldades de aprendizagem são pouco estudadas e é difícil encontrar literatura que favoreça a compreensão e o conhecimento das principais dificuldades e concepções alternativas manifestadas por estudantes. Este trabalho foi realizado com estudantes do curso de Biologia para identificar as principais concepções alternativas de alunos do nível superior em relação ao Reino Animal, com ênfase no grupo das Aves. Constatou-se que as principais concepções se referem a aspectos comportamentais das aves e de suas características morfológicas. Isso pode ocorrer devido à complexidade e quantidade de conceitos nessa área, além da pouca vivência dos alunos com esses animais.

Introdução

As dificuldades de aprendizagem (DA) estão presentes no cotidiano escolar e cada vez mais se constata que o número de alunos que manifestam dificuldades em relação aos conteúdos curriculares aumenta consideravelmente. Correia & Martins (sem data) apontam que as dificuldades de aprendizagem são caracterizadas como impedimentos que os aprendizes possuem em relação à aprendizagem da fala, da escrita e da leitura.

As dificuldades apresentadas pelos alunos eram inicialmente vistas como falta de dedicação e estudo, assim como baixo nível intelectual dos que as manifestavam (ALMEIDA, 2002). Apesar de ainda se constatar desinteresse por parte dos alunos, as DAs são apontadas como uma das principais causas do baixo rendimento escolar e estão relacionadas a determinados conteúdos curriculares.

As crianças com DAs participam menos de atividades educacionais quando comparadas com os outros alunos, sem DA, fato esse que reflete diretamente no rendimento escolar da criança (STEVANATO et al., 2003). Nesse contexto, as DAs são pouco estudadas

e é difícil encontrar literatura, especialmente nacional, que favoreça a compreensão e o conhecimento das principais dificuldades manifestadas pelos aprendizes (ALMEIDA, 2002).

Cid & Neto (2005) afirmam que a escola é o principal meio de acesso que os alunos possuem em relação às informações científicas, propiciando a construção e a modificação do conhecimento. Os autores ressaltam, ainda, que os conceitos biológicos são fontes de muitas das dificuldades que são apresentadas pelos alunos. Esse fato deve servir de incentivo para que os professores busquem novas formas de organizar e abordar o conteúdo, de modo que ele esteja adaptado aos interesses e capacidades dos aprendizes. Dessa forma, ele estará contribuindo para que o material seja potencialmente significativo, contribuindo, então, para a aprendizagem significativa dos discentes e para a redução das DA manifestadas.

De acordo com Moreira (2006), um material potencialmente significativo é uma das duas principais condições para aprendizagem significativa. Outra condição é a disposição que o aluno manifesta para aprender, o que não ocorre quando o aluno apresenta DAs, que podem interferir na aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, Cid & Neto (2005) apontam que o conhecimento das principais dificuldades e condicionantes de aprendizagem manifestadas pelos discentes fornece ao professor elementos importantes para que ele seja capaz de transformar os conteúdos a serem abordados.

Em relação aos conteúdos da área de Biologia, especialmente da Genética, Haambokoma (2007) aponta diversas causas para as DAs apresentadas por alunos do Ensino Médio. Alguns desses fatores ocorrem devido às dificuldades que professores apresentam para abordar o conteúdo, dificultando a compreensão dos alunos. Outros fatores constatados foram: inadequação da explicação de alguns conceitos pelo professor; curto tempo pra exposição dos conceitos; má vontade do professor em responder as dúvidas dos alunos; falta de explicação de determinados tópicos considerados importantes para o novo conhecimento; proximidade da apresentação da matéria com a data da prova; grande quantidade de termos novos apresentados e falta de atividades práticas para auxiliar na exposição do conteúdo, dentre outros fatores.

Cid & Neto (2005) afirmam que muitas das dificuldades se originam da própria natureza do conteúdo, o que também ocorre no caso da Genética. Esse fato é caracterizado pela natureza abstrata e complexa dos conceitos, assim como pela presença de estruturas microscópicas que não podem ser visualizadas a olho nu como, por exemplo, DNA, proteínas, genes, entre outros.

Estudo desenvolvido por Cardak (2009) mostra que muitos alunos do nível universitário, em preparação para ensinar ciências, também apresentam concepções alternativas em relação a animais, ressaltando o grupo das Aves. Ao contrário de conteúdos abordados na Genética, os que são relativos às Aves são mais acessíveis aos alunos por estarem presentes diretamente no seu cotidiano e por não apresentarem natureza unicamente microscópica, como é o caso, por exemplo, de estruturas morfológicas externas de uma ave, como as asas e as penas.

Um fator presente que deve ser levado em consideração ao estudar as DAs e as concepções espontâneas manifestadas pelos alunos é a sua experiência social, principalmente a vivenciada fora da escola. Menino & Correia (s/d) ressaltam que as concepções que são levadas para as salas de aula pelos alunos devem servir como ponto de partida para a aprendizagem, independente do conteúdo a ser trabalhado. Os autores complementam essa afirmação ao dizer que o professor é quem deve identificar essas concepções e utilizá-las para favorecer a aprendizagem significativa.

As concepções alternativas podem ser entendidas como produto do imaginário das crianças de modo a facilitar a compreensão e o conhecimento do mundo que as cerca (MENINO; CORREIA, s/d). As concepções devem ser identificadas pelo professor e utilizadas em sala de aula para que este possa aproximar o conteúdo dos conhecimentos que o aluno já possui e aproximá-los da realidade vivida, de modo a promover uma aprendizagem mais significativa.

Alguns fatores como a ausência de conhecimentos prévios do aluno, estabelecimento de relações errôneas ou inadequadas do conhecimento e a estrutura cognitiva do aluno também podem ser responsáveis pelas DAs manifestadas em relação aos conteúdos escolares (SOLAZ-PORTOLÉS; LÓPEZ, 2008).

Nesse contexto, se torna evidente a necessidade da identificação das concepções espontâneas e das dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam em sala de aula, servindo como ferramenta valiosa para a amenização desses problemas, além de contribuir diretamente para a aprendizagem significativa no contexto escolar.

Objetivos

Levantar os conceitos prévios e identificar quais os conteúdos em que alunos apresentam maior dificuldade de compreensão é importante, pois é capaz de fornecer

subsídios para que o professor possa melhorar sua prática docente, na expectativa de contribuir para a aprendizagem significativa das crianças. O docente, como mediador do conhecimento, passa a exercer influência significativa ao passo em que busca formas alternativas de apresentar os conceitos, de modo a facilitar a compreensão do conteúdo pelos alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Nessa perspectiva, o presente trabalho foi desenvolvido de modo a identificar e classificar as principais concepções espontâneas de um grupo de alunos do nível Superior, do curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em relação ao Reino Animal e especialmente o grupo das Aves.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando metodologias que propiciam a expressão de conceitos e conhecimentos de alunos de nível superior em relação ao tema Aves.

O trabalho foi aplicado com duas turmas da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Biologia da UFRN durante o período de 2010.1. Essa disciplina é componente obrigatório da estrutura curricular do Curso de Ciências Biológicas – modalidade Licenciatura, sendo oferecida para os alunos que se encontram no sexto semestre, ou seja, é uma disciplina realizada no final do curso e cujo principal objetivo a formação docente dos licenciandos.

Participaram da pesquisa 26 alunos, de ambos os sexos e com idades variadas. Foram aplicados quatro testes individualmente, que tinham como objetivo identificar e classificar as principais concepções espontâneas e dificuldades de aprendizagem dos aprendizes em relação a classificação dos animais e as “Aves”.

O primeiro teste consistia em um quadro contendo a imagem e o nome de cinco animais (morcego, sapo, pinguim, caranguejo e tartaruga marinha), em que os alunos deveriam classificá-los como vertebrados ou invertebrados e, então, encaixá-los em seus respectivos grupos (peixe, anfíbio, réptil, ave e mamífero). Os testes seguintes eram direcionados para levantar concepções de diferentes características das aves.

Na segunda etapa, os licenciados receberam uma tabela na qual eles deveriam citar cinco características morfológicas/fisiológicas e descrever cinco padrões comportamentais observados no grupo das aves.

Já no terceiro teste, os alunos receberam uma tabela com espaços para marcar respostas gerais do tipo “sim” ou “não” de acordo com 23 afirmações que foram feitas pela professora. As afirmações eram todas relativas a concepções espontâneas que comprovadamente existem a respeito das aves e tinha como objetivo identificar se elas também ocorrem com alunos do curso de Ciências Biológicas que já estudaram esse grupo (seus aspectos morfológicos, anatômicos e comportamentais).

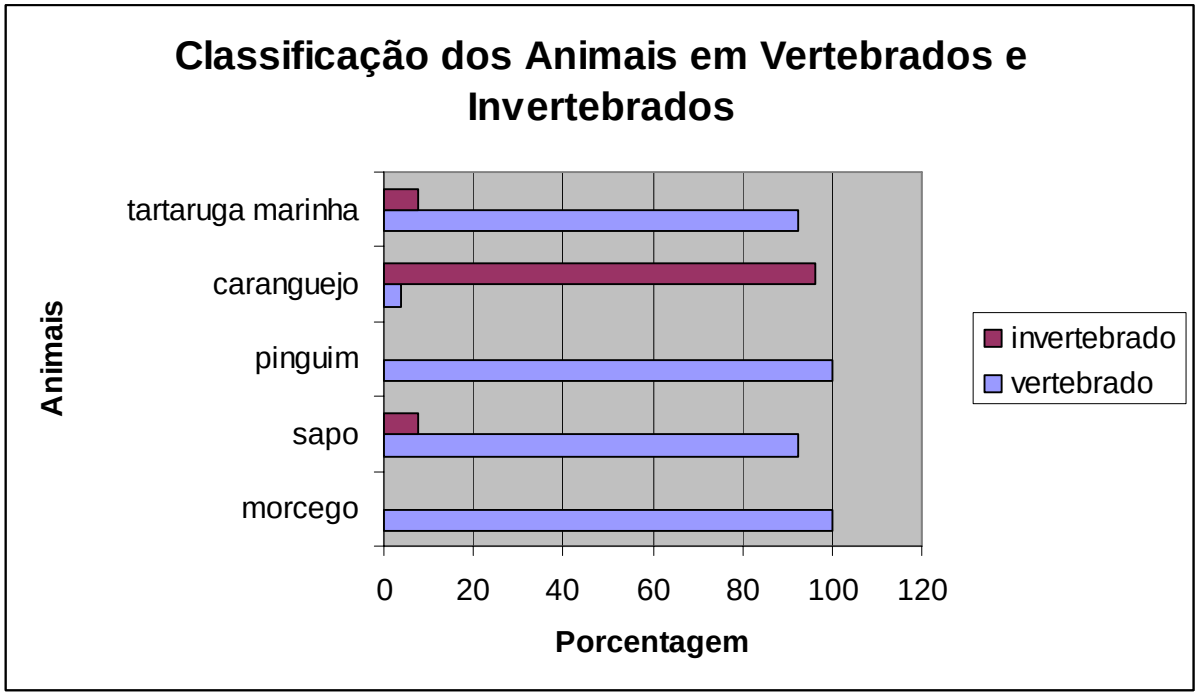
O último teste aplicado pedia aos alunos que desenhassem uma ave e que indicassem, no desenho, as principais características desses animais que eles eram capazes de se lembrar.

Após a análise dos testes, a professora apresentou os resultados obtidos para a turma e coordenou um debate com os alunos de modo a promover uma reflexão crítica acerca dos motivos que podem ter culminado para o aparecimento de concepções alternativas nos testes.

Resultados e Discussão

Com a aplicação da primeira etapa do teste 01, foi possível observar que alguns alunos apresentam concepções alternativas em relação à classificação de determinados animais em vertebrados ou invertebrados. Constatou-se que animais como caranguejo, sapo e tartaruga marinha são os que os alunos mais apresentaram dificuldades em classificar, pois tiveram a maior porcentagem de erro, já que nenhum aluno deveria ter classificado caranguejo como um vertebrado e todos os discentes deveriam ter marcado sapo e tartaruga como vertebrado, fato esse que não ocorreu. Cardak (2009) afirma que alunos tendem a classificar como invertebrados aqueles animais em que as vértebras não são facilmente visualizadas, fato observado quando alunos identificaram tartaruga marinha e sapo incorretamente como invertebrados. Como observado no gráfico 01 a seguir, os únicos animais corretamente identificados por todos os alunos foram morcego e pingüim nessa etapa.

Figura 01 – Classificação dos animais em vertebrados e invertebrados pelos alunos



Na segunda etapa do primeiro teste, os alunos teriam que classificar os animais de acordo com os seguintes grupos: peixe, anfíbio, réptil, ave e mamífero. Apesar dos resultados observados anteriormente com a primeira etapa desse teste, mais de 90% dos licenciados classificaram morcego corretamente como mamífero, enquanto que um aluno o classificou como ave. Aproximadamente 88% dos alunos marcaram sapo corretamente como anfíbio, um marcou como réptil e outros dois não responderam. Os outros três animais (pingüim, caranguejo e tartaruga marinha) obtiveram a mesma quantidade de acertos, ou seja, 19 dos 26 alunos (aproximadamente 73%) reconheceram que pingüim é uma ave, que tartaruga marinha é um réptil e que caranguejo não se enquadra em nenhuma das classificações propostas no quadro. Esses dados corroboram o fato de que as disciplinas da área de Biologia podem gerar concepções espontâneas devido à complexidade e quantidade de conceitos científicos, como é apontado por Cid & Neto (2005).

A partir da análise do segundo teste foram observadas concepções alternativas estabelecidas por meio de relações errôneas ou inadequadas entre os conteúdos do conhecimento e a estrutura cognitiva do aprendiz, fato que também é relatado no estudo desenvolvido por Solaz-Portolés & López (2008). Devido à liberdade de expressão dos conhecimentos que os alunos já possuíam em relação a aspectos morfológicos e

comportamentais, foram constatadas variadas concepções alternativas por, pelo menos, um ou dois alunos.

Em relação às características morfológicas das aves, foram identificadas nove concepções alternativas, das quais nenhuma se repetiu entre diferentes alunos. Ao se abordarem os aspectos comportamentais das aves foram levantadas 21 concepções alternativas, das quais duas delas repetiram-se cinco vezes entre os alunos, fato esse que mostra que os conteúdos envolvendo padrões comportamentais desses animais são os que geram maior número de concepções alternativas.

Padrão semelhante foi observado em um estudo conduzido por Cardak (2009) com estudantes universitários da área de Ciências, que identificou 26 concepções alternativas distribuídas em quatro categorias, sendo elas: classificação das aves, características, comportamento e interação entre aves e o ser humano. De acordo com os resultados obtidos e em comparação com o estudo de Cardak (2009), que identificou menor quantidade de concepções alternativas, é possível corroborar o que autor afirma: que alunos mais jovens apresentam melhores conceitos em relação às aves do que alunos mais velhos, como do nível superior, por exemplo.

Os resultados obtidos com a aplicação do segundo teste podem ser visualizados nas tabelas de número 01 e 02, a seguir, que mostram as concepções alternativas/erros conceituais dos alunos e a quantidade de alunos que as indicaram.

Tabela 01 – Concepções alternativas em relação às características de aves.

Características Morfológicas/fisiológicas	**Quantidade de Respostas**
A temperatura do corpo varia com o ambiente	1
Animal que tem produção de vários gametas e pode fecundar várias, botando vários ovos	1
As fêmeas são mais formosas quando comparadas com os machos (penas mais bonitas)	1
Ausência de bexiga urinária	1
Ausência de vértebras	1
Coração com menos câmaras que outros animais	1
Excretam uréia	1

Geralmente tem mais de dois filhotes por vez	1
Sacos pulmonares	1

Tabela 02 – Concepções alternativas em relação às características comportamentais de aves.

Características Comportamentais	**Quantidade de Respostas**
Acasalamento ocorre após a corte com o melhor macho	1
Alimentam os filhotes com a comida que eles mastigam	1
Capacidade de deslocamento rápida e maior	1
Comem barro (terra)	1
Conseguem sobreviver em ambientes com baixa temperatura	1
Contribuem na dispersão de sementes semi-trituradas	1
Dimorfismo sexual presente na maioria dos indivíduos	1
Excretam uréia junto às fezes	1
Formas comportamentais de sociedade masculina ou feminina	1
Geralmente o filhote reconhece como figura paterna o que vê quando sai do ovo	1
Maioria predatória	1
Menor peso que facilita o vôo	1
Migração ocorre entre todas as aves	5
Não afundam na água	1
Os que são sociais são predadores de animais maiores	1
Se alimentam principalmente de peixes	1
Vida social (andam em grupos)	5

No terceiro teste foram observadas que as principais concepções manifestadas pelos alunos no que se refere à migração das aves, ao vôo e ao comportamento reprodutivo. Aproximadamente 57% dos alunos afirmaram que as aves podem voar porque são animais leves, ou seja, eles não consideraram adaptações morfológicas existentes nesses animais, como, por exemplo, a presença de ossos pneumáticos que possibilitam que algumas aves possam voar; assim como também não pararam para pensar em aves que podem ser consideradas pesadas, como o urubu, e que conseguem de alçar vôo. O vôo, na verdade, está

diretamente relacionado com a potência muscular de uma ave (POUGH; JANIS; HEISER, p. 420).

Sobre a afirmação que dizia: “Aves migram para regiões mais quentes para evitar congelarem”, 17 alunos (65,39%) do total, responderam que isso é verdade, o que é inadequado, tendo em vista que as aves migram em busca de alimentos e não para evitar serem congeladas como afirma a questão.

A última questão que levantou maior número de concepções alternativas diz respeito ao comportamento desses animais em período de acasalamento. Mais de 80% dos alunos afirmaram que quem escolhe o parceiro sexual é a fêmea, o que varia quando se analisa o comportamento reprodutivo de várias espécies e não pode ser afirmado como regra geral para o comportamento de aves.

No último teste, alguns desenhos representaram corretamente as aves e por mais que algumas estruturas não fossem citadas, as que apareceram não continham erros ou concepções inadequadas. Em contrapartida, alguns desenhos apresentaram erros que revelam concepções alternativas dos alunos e, em alguns casos, conceitos que não deveriam ainda existir, considerando-se que os licenciados já cursaram disciplinas referentes ao estudo das aves.

As principais concepções alternativas encontradas nos desenhos foram: presença de quatro patas representadas sem dedos; presença de dedos em desacordo com a anatomia de uma ave; ausência de cauda; coração dorsal, representado de acordo com o senso comum e localizado no lado esquerdo do corpo; sacos aéreos representados como bolas e sem comunicação com outras estruturas corporais; posicionamento anatômico incorreto da moela; representação de estômago (estrutura ausente em aves); representação inadequada da localização anatômica das vísceras e representação incompleta das vísceras; representação de olhos frontais; e ausência de narinas na maioria das imagens.

Cardak (2009) encontrou resultados semelhantes em alunos universitários, que também representaram aves com olhos frontais e estruturas internas anatomicamente incorretas. Também se constatou o estabelecimento de relações errôneas ou inadequadas do conhecimento de conteúdos escolares conforme também detectado por Solaz-Portolés & López (2008).

Considerações Finais

De acordo com Cardak (2009) existem diversas formas de se investigarem as concepções manifestadas pelos alunos, como é o caso da aplicação de testes, questionários e entrevistas. Tais metodologias buscam a expressão dos conhecimentos prévios dos alunos a fim de se identificar as concepções alternativas presentes em sua estrutura cognitiva e eventuais dificuldades de aprendizagem decorrentes dessas concepções.

O trabalho conseguiu identificar e classificar as principais concepções alternativas de alunos do nível superior do Curso de Ciências Biológicas em relação ao tema Animal, com ênfase no grupo das Aves. Dessa forma, futuros estudos poderão investigar formas de trabalhar essas concepções em sala de aula de modo a evitar que elas resultem em problemas de aprendizagem desses futuros docentes de ciências e biologia e de seus futuros alunos.

Referências

ALMEIDA, R. M. **As Dificuldades de Aprendizagem:** Repensando o Olhar e a Prática no Cotidiano da Sala de Aula. 2002. 132f Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CARDAK, O. Science Students Misconceptions About Birds. **Scientific Research and Essay**. v. 4, n. 12, p. 1518-1522. 2009

CID, M.; NETO, A. J. Dificuldade de Aprendizagem e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: O Caso da Genética. **Enseñanza de las Ciencias**. n. extra. 2005.

CORREIA, L. M.; MARTINS, A. P. **Dificuldades de Aprendizagem:** O que são? Como entendê-las? Disponível em www.educare.pt/bibliotecavirtual, Porto Editora, Coleção Educação. Aceso em 15/04/2010.

CRAHAY, M. Qual Pedagogia para os Alunos em Dificuldade Escolar? Cadernos **de Pesquisa**. v.37, n. 130, p. 181-208. 2007.

HAAMBOKOMA, C. Nature and Causes of Learning Difficulties in Genetics at High School Level in Zambia. **Journal of International Development and Cooperation.** v. 3, n. 1, p. 1-9. 2007.

MENINO, H. L.; CORREIA, S. O. Concepções Alternativas: idéias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. **Educação e Comunicação**. v. 4, p. 97-117.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados**. 3ª ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2003.

SOLAZ-PORTOLÉS, J. J.; LÓPEZ, V. S. Tipos de conhecimento e suas Relações com a Resolução de Problemas em Ciências: Orientações para a Prática. **Revista de Ciências da Educação.** n. 6, p. 105-114. 2008.

STEVANATO, I. S. et al. Autoconceito de Crianças com Dificuldades de Aprendizagem e Problemas de Comportamento. **Psicologia em Estudo.** v. 8, n. 1, p.67-76. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pe/v8n1/v8n1a09.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2010.

Construindo conceitos científicos no primeiro ano do ensino fundamental

Maria Helena Blasbalg (mblasbalg@usp.br)
Agnaldo Arroio (agnaldoarroio@yahoo.com)
Universidade de São Paulo
Faculdade de Educação

Resumo Este trabalho tem como objetivo analisar uma proposta metodológica para o ensino de ciências no primeiro ano do Ensino Fundamental através de práticas pedagógicas onde o ensino e a aprendizagem são vistos sob uma perspectiva sociocultural, como um processo de "enculturação" científica. Colocou-se em foco um novo olhar sobre a disciplina, que vai além do simples ensino de conceitos, em busca uma aprendizagem que atribui sentido ao que somos e aos acontecimentos que nos cercam. Os resultados desta pesquisa deixam em evidência a importância do lúdico e das linguagens na construção do conhecimento científico para esta faixa etária.
Palavras-Chave: brincar, expressão artística, "enculturação"científica

Abstract This study attempts to examine a methodology for teaching science in the first year of elementary school through teaching practices where teaching and learning are viewed under a sociocultural perspective as a process of scientific literacy. Put into focus a new perspective on the discipline that goes beyond simply teaching the concepts, seeking an apprenticeship that gives meaning to what we are and the events that surround us. These results stress the importance of playfulness and languages in the construction of scientific knowledge for this age group.
Key-words: play, artistic expression, scientific literacy

Introdução

Ensinar Ciências para crianças que se encontram no 1º ano do Ensino Fundamental (5-6 anos) tem se mostrado uma tarefa complexa, que envolve a integração entre os objetivos relacionados à disciplina Ciências e as práticas educativas compatíveis com esta faixa etária.

Observa-se que, muitas vezes, as práticas adotadas nesta disciplina valorizam a utilização e memorização de terminologia técnica, o que pode constituir na mera

formalização de conteúdos de forma pouco significativa para as crianças (RCNEI, 1998).

Carvalho (2007) propõe que o ensino e a aprendizagem de Ciências devem ser vistos como parte de um processo de "enculturação" científica. Assim, as atividades devem ser planejadas de forma a contemplar as relações existentes entre ciências e sociedade, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática bem como a compreensão básica de termos e conceitos científicos fundamentais. É preciso investigar de que forma são estabelecidas as relações durante a realização das atividades de ciências com a finalidade de torná-las significativas para os alunos, já que *é no contexto sociocultural da sala de aula que o potencial de uma atividade de ensino pode se transformar em realização* (Capecchi & Carvalho, 2006).

Ainda nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2008) defendem a importância de um ensino de Ciências que almeje a Alfabetização Científica, ou seja, a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade. Nesse trabalho, as autoras investigam a Alfabetização Científica nos primeiros anos do ensino Fundamental, discutindo como este processo pode ser iniciado em sala de aula e quais os elementos que nos fornecem evidências de que ele esteja em desenvolvimento. Sasseron e Carvalho reforçam a importância de um currículo de Ciências que, a partir de atividades problematizadoras, vislumbre as ciências e seus produtos com elementos presentes no cotidiano, relacionado-as aos adventos tecnológicos, seus efeitos para a sociedade e para o meio ambiente. Em vista disto, urge a necessidade de desenvolver atividades que, em sala de aula, estimulem a argumentação entre alunos e professor de forma a permitir que os estudantes *levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga.*

Entretanto, a aprendizagem de ciências não compreende somente o estudo da linguagem desenvolvida na argumentação, mas de todos os modos de significação que as pessoas empregam em formas especificamente cientificas de atividade humana. Lemke (1998) defende que a educação científica deve possibilitar aos alunos a utilização das diversas linguagens disponíveis de modo significativo e apropriado, integrando-as na condução das atividades científicas.

O Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI, 1998), um dos responsáveis pela organização curricular das crianças na faixa dos 6 anos, também enfatiza a estreita relação entre os temas Natureza e Sociedade. Esse documento coloca em evidência o papel do professor, que deve considerar como ponto de partida para sua ação educativa tanto os focos de interesse do grupo como os conhecimentos que as crianças já possuem sobre o tema a ser estudado. Nesse sentido, as brincadeiras, os gestos, movimentos corporais, sons produzidos, expressões faciais e toda forma de expressão, representação e comunicação podem ser consideradas como fonte de conhecimento para o professor desvendar o que a criança já sabe (RCNEI, 1998).

Para a criança desta faixa etária, a brincadeira assume papel imprescindível na construção do conhecimento, pois permite tanto a manifestação dos conteúdos intuitivos como a reflexão sobre o mundo que a cerca. Como enfatizou Bruner (1978), o ato lúdico representa um primeiro nível de construção de conhecimento que, sob orientação e mediação do adulto, pode se transformar em ideias lógico-científicas. Assim, ao brincar, a criança reconstrói elementos do mundo, tece e amplia as relações, desvinculando-se dos significados imediatamente perceptíveis e materiais para atribuir-lhes novas significações. Para o autor oferecer formas criativas de expressão com a finalidade de registrar e estruturar as descobertas vivenciadas pelas brincadeiras pode representar uma boa opção para a consolidação do conhecimento em construção.

Nesse mesmo sentido, Dias (2003) coloca que a criança, sensível diante do mundo, busca significações, empresta seu corpo ao mundo e transforma-o em pensamento, apropriando-se da cultura, tornando-a parte de sua natureza. Nesse processo de re-significação do mundo torna-se essencial o trabalho com o lúdico e com as artes que se encontram na gênese da construção do conhecimento, da apropriação da cultura, da constituição da criança como sujeito-humano. Sob esse aspecto, a arte possibilita uma nova relação com a vida e, portanto, é fundamental ampliar as possibilidades da vivência estética e artística dentro da sala de aula, de forma a permitir que a criança construa o conhecimento valendo-se de várias linguagens.

Derdyk (1989) também enfatiza a importância do desenho para a criança*: "Para a criança, o desenho é brincadeira, é experimentação, é vivência... Por meio dele, a criança expressa, organiza e comunica seu pensamento e, nesse processo, apropria-se do conhecimento do mundo e de si mesma"*.

Moreira (1999) defende que é muito importante que a criança possa, na aula de artes, utilizar a linguagem plástica para dizer o que pensa e sente a respeito de si e do mundo. Porém, é importante que também possa fazê-lo nas aulas de estudos sociais, ciências, língua portuguesa e matemática. Essa ideia de Moreira ressalta o papel da arte na construção do conhecimento pelas crianças pequenas, na medida em que a produção artística tem o poder de unificar o conhecimento geralmente fragmentado pelas disciplinas.

Este trabalho visa, portanto, analisar a integração entre o lúdico e a linguagem artística nas propostas de ensino e aprendizagem de ciências desenvolvidas a partir de uma perspectiva sociocultural de "enculturação"científica, uma vez que a brincadeira e a criatividade podem atuar como fatores que possibilitam o estabelecimento de um espaço de identidade e reconhecimento interno capazes de levar a criança à aprendizagem significativa dos conceitos desenvolvidos na disciplina Ciências.

Metodologia:

Este estudo envolveu uma investigação qualitativa. Os dados analisados representam os trabalhos artísticos que as crianças do primeiro ano de uma escola particular da cidade de São Paulo realizaram para registrar suas descobertas ao final de uma série de atividades correlacionadas, que tiveram como objetivo promover a construção do conhecimento científico através de uma proposta metodológica sob uma perspectiva sociocultural de educação.

O tema que as crianças escolheram para estudar foi o Sistema Solar. O trabalho teve como ponto de partida o levantamento das hipóteses das crianças sobre o tema escolhido. A primeira etapa da proposta metodológica foi constituída por uma atividade lúdica de exploração de imagens sobre o sistema solar colocadas no retroprojetor. Nesta etapa as crianças decidiram brincar que a classe era um foguete: arrumaram as cadeiras, fizeram uma contagem regressiva e, uma vez transformadas em astronautas, exploraram e observaram as imagens projetadas na tela. Em seguida, houve uma discussão sobre as imagens observadas e todas as crianças tiveram a oportunidade de verbalizar suas hipóteses sobre o que haviam visto.

A etapa seguinte envolveu a elaboração de um texto coletivo e do registro artístico e individual da atividade. O registro, quando elaborado de forma criativa, é

capaz de re-significar o aluno enquanto sujeito da aprendizagem, enfatizando a função criativa do processo de apropriação do conhecimento científico. Assim, as atividades de documentação propostas neste estudo, diferentemente dos registros convencionais, que são os mais realistas possíveis, estimularam o registro espontâneo do objeto de estudo, tanto no que se refere à sua forma como ao seu conteúdo, de forma a desenvolver a imaginação e o pensamento intuitivo (Harlen, 2002).

Para a elaboração desse trabalho, foram colocados à disposição das crianças diversos tipos de materiais (lápis de cor, giz de cera, papéis coloridos, forminhas de brigadeiro e etc), organizados de modo que elas pudessem escolhê-los com total autonomia, levando-as a experimentar os diferentes materiais disponíveis, a refletir e tomar decisões sobre a construção de seu registro. De acordo com Vigostski (2003), desde pequenas, as crianças já realizam atividades criadoras, que surgem como uma imitação transformadora da realidade, representando o que observam à sua maneira e de acordo com o que lhes chama a atenção. Desta forma, esta proposta teve como objetivo principal criar um espaço de re-significação do objeto de estudo e, portanto, esse registro é um documento único e pessoal, que contém o significado que a criança atribuiu àquele objeto.

Vale a pena ressaltar que o desenho, principal forma de registro neste trabalho, é sempre um espaço de criação em que a criança, desenhando para brincar, vai sendo modificada pelo desenhar (Moreira, 1999).

Apesar do foco da análise estar centrado nos trabalhos plásticos realizados pelas crianças, é de fundamental importância ressaltar que esses trabalhos são fruto de atividades onde foram privilegiadas as interações discursivas entre os alunos, através da ação mediada pela professora que, valendo-se de brincadeiras utilizando imagens projetadas no retroprojetor, estimulou o desenrolar de situações argumentativas. A argumentação assume relevância especial na educação cientifica, pois promove a geração e a elaboração de justificativas sobre as afirmativas do conhecimento, crenças e tomadas de ações, que levam ao entendimento da natureza. Jiménez-Aleixandre et al. (2000) destacam que a argumentação, como um elemento estrutural da linguagem científica, é um elo essencial tanto na realização da ciência como na comunicação das afirmações científicas.

O que os registros mostram:

Foram analisadas as produções de 28 alunos, realizadas durante as atividades relacionadas à disciplina Ciências duas classes de primeiro ano de uma escola particular de São Paulo.

A análise dos registros visou elucidar o caminho que as crianças percorreram para construir o conhecimento científico. Partindo do pressuposto que ao desenharem, as crianças fazem combinações entre os elementos da realidade e suas fantasias, estabelecendo relações com o conhecimento a partir dos elementos disponíveis na cultura e dentro de um contexto social determinado (Vigotski, 2003), procurou-se verificar a existência de elementos comuns durante o processo de re-significação e de que forma as crianças os relacionam aos conhecimentos das Ciências. Atribuiu-se ao desenho, presente na produção artística, o papel de linguagem, de forma de expressão consciente, produto da criação lúdica na recriação da realidade observada. Segundo Moreira (1999), o desenho é para a criança sua primeira escrita, uma linguagem carregada de significados, como o gesto ou a fala.

Conforme mostram os registros referentes às representações do planeta Mercúrio, as crianças demonstraram grande interesse pelas crateras presentes na superfície deste planeta, registrando-as com um cuidado especial. Outro fato interessante foi que, apesar da figura original usada na atividade exploratória mostrar uma sombra sobre Mercúrio, conferindo-lhe uma forma oval, as crianças representaram o planeta usando a forma circular anteriormente observada nas atividades anteriores envolvendo o Sol e outros astros. A manutenção da forma circular foi uma característica observada em todas as representações dos planetas, mesmo quando as ilustrações originais mostravam o contrário. Segundo Vigotski (2009), a generalização pode ser um dos estágios da formação conceitual em sala de aula. Portanto, esses registros revelam a tentativa das crianças em estruturar o conhecimento em construção.

Nos trabalhos referentes aos registros dos planetas Júpiter, Netuno e Saturno, pode-se observar que as crianças parecem muito atentas aos elementos contáveis que observaram, como por exemplo, número de luas, anéis e etc., representando-os também de maneira bastante cuidadosa, geralmente, conferindo-as um destaque especial em suas produções. Nota-se nestes trabalhos que, apesar das crianças não demonstrarem

preocupação em manter a mesma cor das figuras originais, atribuindo-lhes características pessoais às suas produções, no que se refere aos elementos contáveis, observou-se um nítido compromisso com o real. Além disto, percebeu-se que os alunos utilizaram estas características para construir categorias de classificação. Vigotski (2009) defende a ideia de que, apesar da capacidade de formular conceitos científicos verdadeiros se estabeleça apenas durante a adolescência, as crianças apresentam desde cedo processos que contribuem para o desenvolvimento dessa capacidade. Vigotski chama de "pensamento por complexos" a habilidade de agrupar, a partir de critérios, sejam eles estabelecidos pelas impressões pessoais ou com base em aspectos reais dos objetos. Conforme os critérios se tornam mais refinados, chega-se ao "pseudoconceito", que é bastante parecido aos conceitos dos adultos, no que se refere à estrutura, embora seja construído de forma bastante distinta.

Outra característica importante observada nos trabalhos analisados foi a presença de elementos humanos, ora representando a própria criança, ora representando seus colegas ou familiares. Este fato deixa transparecer o caráter lúdico do desenho, do qual as crianças se utilizam para interagir com o mundo, criando personagens, situações diferentes e até mesmo histórias.

As produções analisadas também revelam as recombinações que as crianças fazem entre os elementos reais e conhecidos, recriando a realidade de acordo com o que lhes chamam a atenção. Pode-se observar uma combinação entre os elementos do cotidiano das crianças tais como o avião, a árvore e a escola com elementos observados nas atividades de ciências.

Desta forma, nos registros analisados, além de aparecerem as principais características contáveis estudadas de cada elemento do sistema solar, a manutenção da forma circular e a representação da criança e seus colegas, observou-se também a presença de símbolos gráficos. Se levarmos em consideração que o foco principal do 1° ano é a alfabetização, as letras e palavras não poderiam deixar de estarem presentes nestes trabalhos. Nesses casos, observamos que na construção do conhecimento, a linguagem escrita pode tanto cooperar com a linguagem artística como especificá-la (Márquez et al, 2003).

Conclusões

A análise das produções artísticas infantis realizadas após a exploração lúdica de imagens relacionadas à disciplina ciências pode nos fornecer pistas sobre como ocorre o processo de significação dos temas estudados nas atividades desenvolvidas nesta disciplina. Durante a elaboração destes trabalhos, ficou evidente o caráter lúdico do desenho e de seu importante papel na atribuição de significados.

Verificou-se também que as crianças constroem o conhecimento por meio da recriação subjetiva da realidade, integrando aos seus trabalhos suas características individuais ou aspectos de seu interesse. Contudo, apesar do caráter subjetivo das produções elaboradas, percebeu-se nos documentos analisados a presença de muitos elementos da realidade representando as principais características de cada planeta.

Observou-se, ao longo desta pesquisa, que os alunos foram desenvolvendo ao longo do desenrolar das atividades, critérios de observação importantes para a caracterização dos objetos estudados. Desta forma, conforme houve a familiarização com as atividades, as crianças "buscavam" sozinhas nas imagens projetadas, características capazes de ajudá-las a construir um conceito sobre o objeto de estudo. Em outras palavras, ao longo das atividades, houve o desenvolvimento de um olhar mais apurado, capaz de estabelecer relações entre os temas novos e os já estudados.

De fato, as atividades propostas parecem ter propiciado com sucesso situações de criação e re-significação dos temas estudados tendo em vista o processo de "enculturação"científica. Contudo, uma análise mais profunda sobre o tema deve também levar em consideração o papel das interações discursivas na construção do conhecimento científico.

Referências

BRUNER, J.S. *O processo da Educação.* São Paulo: Nacional, 1978.

CAPECCHI, M. C. V. de M.; CARVALHO, A. M. P. *Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula.* **Proposições**, V. 17, n. 1(49), 2006.

CARVALHO, A. M. P. *Habilidades de Professores para promover a Enculturação Científica.* **Revista Contexto & Educação**, V. 22, n. 77, p. 25-49, 2007.

DERDYK, E. *Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil*. São Paulo, Scipione, 1989.

DIAS, M. C. M. *O direito da criança e do educador à alegria cultural. Oficinas de sonho e realidade na formação do educador*. Ed. Papirus, 2003.

HARLEN, J. d. *Ciências em Educação Infantil: Uma* Abordagem Integrada. Porto Alegre, Artmed, 2002.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; RODRIGUEZ, A. B.; DUSCHL, R. A. *Doing the lesson or doing science: argument in high school genetics.* **Science Education**, V. 84, n. 6, p. 757-792, 2000.

LEMKE, J. L. *Teaching all the languages of science: words, symbols, images and actions.* In: **CONFERENCE ON SCIENCE EDUCATION**. Barcelona, 1998.

MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicacíon multimodal em la clase de ciencias: el ciclo del água. **Enseñanza de las ciencias**, v.21(3), p. 371-386, 2003.

MOREIRA, A.A.A. *O espaço do desenho: a educação do educador*. São Paulo: Loyola, 1999.

REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL. **Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental**. — Brasília: MEC/SEF, v. 3, 1998.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. *Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo*. **Investigações em Ensino de Ciências,** V.13, n. 3, p. 333-352, 2008.

VIGOTSKI, L.S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: martinsfontes, 2009.

VIGOTSKI, L.S. *La imaginación y el arte em la infância: Ensayo pscicológico*. Madrid: Akal, 2003.

Dificuldades de aprendizagem na construção do conceito de ciclo celular

Fernanda Muniz Brayner Lopes (braynerlopes@gmail.com)
Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco
Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão (amanjos2001@gmail.com)
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE
Zélia Maria Soares Jófili (jófili@gmail.com)
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências

Introdução

No ensino da biologia, a abstração necessária para a formação de conceitos submicroscópicos constitui-se em dificuldade para a concretização do processo de ensino-aprendizagem. De fundamental importância para a compreensão do corpo de forma sistêmica. Percebendo a relevância do processo do ciclo celular na existência e manutenção do organismo vivo e sendo este um conteúdo submicroscópico, o objetivo deste trabalho foi identificar as dificuldades na aprendizagem dos conceitos envolvidos nesse estudo por estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Foram aplicados seqüencialmente: um vídeo com a finalidade de situar o estudante no contexto do conceito a ser desenvolvido e um questionário para detectar as dificuldades enfocando o conceito estudado, relacionando-o com o crescimento do corpo, desde o nascimento até a morte da célula. Os resultados obtidos mostraram que as dificuldades de aprendizagem estão presentes principalmente nas questões que exigem uma maior compreensão do aspecto submicroscópico. Sugerimos, portanto, que uma seqüência didática seja elaborada a partir desse diagnóstico, contextualizando o cotidiano do estudante com os conceitos de ciclo celular.

Referencial Teórico

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

> Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e uma visão de mundo. (BRASIL, 1999, p. 207).

Considerando a importância da aprendizagem conceitual, seu estudo tem sido objeto de muitas investigações, principalmente quando se pensa na instrução formal e no papel da escola como facilitadora na construção do conhecimento científico pelos seus estudantes pois sua função é integrar o aluno ao mundo em que vive, para que este seja capaz de compreendê-lo e questioná-lo nas dimensões fundamentais da cidadania e do trabalho.

Formação de Conceitos

A formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas (atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar) são acionadas. As principais conclusões obtidas dos trabalhos experimentais desenvolvidos para observar a dinâmica desse processo foram: (1) a percepção e a linguagem são indispensáveis à formação de conceitos; (2) a percepção das diferenças ocorre mais cedo do que a das semelhanças porque esta exige uma estrutura de generalização e de conceitualização mais avançada; (3) o desenvolvimento dos processos que resultam na formação de conceitos começa na infância, mas as funções intelectuais que formam a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurecem e se desenvolvem somente na adolescência (VYGOTSKY, 1999).

A terceira fase da formação de conceitos, diagnosticada por Vygotsky (1999), é caracterizada por um grau de abstração que deve possibilitar a simultaneidade da generalização (*unir*) e da diferenciação (*separar*). Exige-se, desse modo, uma tomada de consciência da própria atividade mental, porque implica uma relação especial com o objeto, internalizando o que é essencial do conceito e a compreensão de que ele faz parte de um sistema. Inicialmente formam-se os conceitos potenciais, baseados no isolamento de certos atributos comuns e, em seguida, de forma gradual, os verdadeiros conceitos. Essa abstração ocorre na adolescência.

> No entanto, mesmo depois de ter aprendido a produzir conceitos, o adolescente não abandona as formas mais elementares; elas continuam a operar ainda por muito tempo, sendo na verdade predominantes em muitas áreas do seu pensamento. A adolescência é menos um período de consumação do que de crise e transição (VYGOTSKY, 1999, p. 98/99).

Na visão de Spiro et al. (1987) em sua Teoria da Flexibilidade Cognitiva, Carvalho (1998) ressalta que o nível de especialização ratifica a necessidade de um alto grau de abstração como descrito anteriormente por Vygotsky:

Um domínio complexo caracteriza-se por um grande número de elementos ou conceitos que interagem de diferentes modos, sendo necessário atentar no todo e na sua interação com o contexto (p.147).

Uma única representação impede a compreensão de importantes facetas de conceitos complexos. A flexibilidade cognitiva depende da existência de um repertório variado de modos de pensar sobre um tópico conceptual. O conhecimento que deve ser usado de muitos modos deve ser aprendido, representado e experimentado de muitos modos(p. 157).

Entretanto, em todo esse processo, deve ser considerada a existência das concepções alternativas, pois o saber que o estudante traz para a escola reflete a sua 'visão de mundo', tem um papel central no construtivismo contextual. A visão de mundo de um indivíduo corresponde à organização fundamental de sua mente, incluindo um conjunto de pressupostos subjacentes a seus atos, seus pensamentos, suas disposições e seus juízos, entre outros. Esses pressupostos têm um caráter ao mesmo tempo ontológico e epistemológico, constituindo critérios para a apreciação de quais idéias ou crenças são consideradas válidas e relevantes, ou, nos termos de Cobern (1996, *apud* OLIVEIRA, 2005), têm força e alcance para o indivíduo.

> As concepções acerca do mundo são construídas pelos estudantes a partir do seu nascimento e o acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2005, p. 236).

A mobilização das concepções alternativas, eventuais conflitos cognitivos e a construção de novas idéias são processos que têm lugar na mente do aprendiz sempre que há aprendizagem significativa, independentemente do modelo de instrução (BIZZO, 1999).

Ciclo celular

O estudo do ciclo celular evidencia duas amplas etapas: aquela em que a célula se divide originando duas células descendentes idênticas à célula-mãe e é caracterizada pela divisão do

núcleo (mitose); e aquela em que há intensa atividade metabólica, sendo compreendida no espaço entre duas divisões sucessivas, denominada intérfase.

> A intérfase representa o período compreendido entre duas divisões celulares, na qual a morfologia celular se mantém e não reflete a dinâmica metabólica nessa fase, como os eventos citosólicos e mitocondriais para síntese de ATP, a ocorrência da síntese protéica e a duplicação dos componentes da célula-mãe, evento este relevante para que a informação da mesma seja fielmente transmitida a cada uma das células-filhas (ALLEN, 2003).

Tendo passado pelas fases de intérfase, a célula pode entrar em um processo de divisão (mitose ou meiose) (ALBERTS *et al.*, 2004). O controle do ciclo celular se constitui em uma ferramenta de extrema importância neste processo, uma vez que para manter a homeostase, a célula precisa obedecer a rígidos controles para limitar a sua proliferação. Em determinado momento, a maioria das células de um mamífero adulto entra em repouso, pois não estão crescendo ou se dividindo, ainda que continuem desempenhando funções especializadas, enquanto não sofrem divisão celular (ALBERTS *et al.*, 2004).

Metodologia

Esta pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública estadual, localizada em Olinda/PE, com 27 estudantes de uma turma de 1º ano do Ensino Médio, com faixa etária de 19 a 60 anos. Foi utilizado um vídeo intitulado “Maravilhas do Corpo Humano” (BBC, 1998), montado a partir da introdução dos 3 volumes da referida coleção, com a finalidade de contextualizar o crescimento macroscópico do corpo humano relacionando-o com os eventos submicroscópicos responsáveis por tal crescimento. Após assistirem ao vídeo, os estudantes responderam individualmente a um questionário, com o objetivo de identificar as dificuldades de aprendizagem referentes à construção do conceito de ciclo celular, identificando suas concepções alternativas. As categorias utilizadas para análise da avaliação diagnóstica foram criadas a partir dos dados obtidos nas respostas dos alunos ao questionário aplicado.

Resultados

O objetivo da primeira questão (Identificar o crescimento macroscópico com as etapas da vida do ser humano) era estabelecer uma relação entre as diferentes etapas do crescimento macroscópico do ser humano. Dez estudantes conseguiram identificar as etapas de crescimento do ser humano, como exemplificado nas seguintes falas:

A existência do ser humano que vai do nascimento até a velhice (E-2).

O ciclo da vida, do nascimento ao envelhecimento, é a natureza fazendo seu papel. (E-14).

Os outros 17 estudantes, no entanto, apresentaram dificuldade, utilizando diversos termos como sinônimos de crescimento, como: 'desenvolvimento' [*O desenvolvimento do corpo humano. Começa o desenvolvimento desde criança até adulto* (E-10)] e 'evolução' [*A evolução. À medida que o ser humano cresce vai sofrendo mudanças no corpo* (E-13)]. Caracteriza-se, assim, a generalização com que os estudantes respondem às questões de forma imediata, definindo com respostas gerais, questões em que julgam não terem dúvidas, pois, segundo Bachelard (1996):

> O conhecimento geral é quase fatalmente conhecimento vago. Fornece respostas demasiado vagas, fixas, seguras e gerais a qualquer questionamento. Dá confirmações fáceis a hipóteses imediatas (p. 90). [...] Ressalta ainda que "a generalidade imobiliza o pensamento, que as variáveis referentes ao aspecto geral ofuscam as variáveis essenciais" (p. 72).

A compreensão dos fenômenos inseridos na questão 2 (Relacionar o ciclo de vida do organismo humano com o ciclo de vida da célula) diz respeito às células apresentarem tempos de vida distintos durante o período de vida do organismo. Apenas 2 estudantes estabeleceram relação ao explicitarem tempos diferentes para cada ciclo:

> *Sim. O ciclo da vida vai do nascimento até a morte e o ciclo celular também tem o mesmo processo, mas não morre quando o ser humano morre (E-2).*
>
> *É que o ciclo da vida, quer dizer que nós seres humanos não agüentamos viver mais de 100 anos porque a célula vai se acabando e o corpo não agüenta e vai envelhecendo até chegar à morte (E-12).*

A maioria não conseguiu estabelecer essa relação, uma vez que não relacionaram os ciclos coerentemente [Sim. Pois nós necessitamos da célula pra viver (E-4); Sim. Porque as células têm uma grande participação, para existência de nossas vidas (E-9)]. Sete estudantes ainda destacaram ser o tempo de vida da célula igual ao período de vida do organismo [Sim. A nossa vida, pois temos célula viva e quando morremos ela morre (E-5); Sim. De acordo com ciclo da vida o ciclo celular vai crescendo igualmente (E-15)].

Esses resultados demonstram a presença de lacunas conceituais, dificultando o entendimento do processo macroscópico em função do processo submicroscópico. Esta idéia é reforçada por Gagliardi (1988 *apud* BASTOS, 1992 p.66), ao afirmar que "os alunos têm a idéia da existência das células, mas não pensam que seu organismo seja na realidade formado de células, continuam vendo-o somente como uma entidade macroscópica". Bastos (1992) afirma que uma idéia significativa de célula exige que o estudante compreenda os processos celulares e consiga estabelecer relações entre esses processos e as propriedades observáveis do ser vivo.

Considerações finais

Quando fizemos inferências ao aspecto macroscópico do indivíduo, o grupo conseguiu de alguma forma relacionar o conceito científico ao seu cotidiano; entretanto, quando enfocamos o aspecto submicroscópico os estudantes não arriscaram, na maioria das vezes, responder. Vale ressaltar, que a formação linear e fragmentada de uma grande parte dos professores é, ao nosso entender, um fator obstacularizante, pouco concebendo o indivíduo de forma sistêmica, o que pode influir de forma significativa nessa não-aprendizagem de seus estudantes (LOPES *et al*, 2006). O uso do vídeo possibilitou uma visão geral do conteúdo, o que contribuiu para minimizar as dificuldades e as respostas à 1ª questão terem sido satisfatórias. Contudo, o mesmo não foi suficiente para dar subsídios às outras questões, uma vez que a complexidade do conteúdo requer recursos com mais elementos que os auxiliem na construção integrada dos conceitos sobre ciclo celular. Sugerimos, portanto a elaboração de uma seqüência didática utilizando situações-problema, contextualizando o cotidiano do aluno ao conteúdo de ciclo celular, como uma possibilidade para que minimizar as dificuldades detectadas e favorecer a aprendizagem.

Referências

ALBERTS, B; JOHNSON, A; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K; WALTER, P. Biologia molecular da célula. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

ALLEN, D, TANNER, K, CHATMAN, L, S. Approaches to Cell Biology Teaching: Cooperative Learning in the Science Classroom – Beyond Students Working in Groups. Cell Biology Education. v. 2, p. 1-5, 2003.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: uma contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BASTOS, F. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau. Em Aberto, n. 55, 1992.

CARVALHO, A.A.A. Os documentos estruturados segundo a teoria da flexibilidade cognitiva: importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas do conhecimento para novas situações. 1998. 192 f. Tese de Doutorado. Universidade do Minho. Portugal. 1998.

BIZZO, N. M. V., EL-HANI, N. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. In: Atas do II Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Valinhos, SP, 1999.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais / Ensino Médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

MARAVILHAS DO CORPO HUMANO. British Broadcasting Corporation (BBC). 1998. Fita de vídeo. Vol.1, 2 e 3.

OLIVEIRA, S. S. Concepções Alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. Educar, Curitiba n. 26, p. 233 – 250, 2005.

VYGOTSKY, L. A. Pensamento e Linguagem. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

Disseminando a política dos 4 R's para minimizar nosso lixo –Práticas em Biologia

Daniele Duarte Kulka[1] (danikulka@gmail.com)
Jaline Ribeiro Rodrigues[1] (jajal_rr@rotmail.com)
Catiane Cardoso de Oliveira[1] (catiane_39@hotmail.com)
Fabilene Gomes Paim[1] (fabillene@yahoo.com.br)
Cláudia Ferreira da Silva Luz[2] (cl.luz@hotmail.com)
Dr. Paulo Marcelo T. Marini[2] (paulommt@hotmail.com)

1. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Discente do curso de Ciências Biológicas
2. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/DCB/Docente/.

Resumo O consumo inconsciente, fruto do modo de vida adotado pela sociedade industrializada, aumenta cada vez mais a quantidade de resíduos produzidos e lançados no Planeta. Pensando nisso, o presente artigo teve como objetivo mobilizar os educandos para redução dos impactos ambientais e a quantidade de lixo através da prática de reciclagem, bem como sensibilizar e fomentar sobre a importância da política dos 4 R's (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar). Partindo do pressuposto que as questões ambientais têm sido tema de discussões nas relações complexas entre sociedade e meio ambiente, um dos relevantes temas a ser discutido é a problemática "destino do lixo". A partir dessas questões, foi elaborado um mini curso com duração de 20 horas e atividades sobre diversas temáticas. Os resultados demonstraram indício de mudança de atitudes referentes à práticas que agridem o meio ambiente.

***Palavras-chave**:* Meio ambiente; Educação ambiental; Reciclagem; Ensino médio

Introdução

O presente artigo é um relato de experiências em uma escola pública da rede estadual em Jequié- Bahia, criando alternativas para reaprender a importância dos 4R's. Acreditamos que a mobilização dos educandos em relação à minimização e reciclagem do lixo urbano, é uma das formas de ajudar na preservação do meio ambiente.

As questões ambientais constituem-se em tema central de discussões nas sociedades contemporâneas. Em particular, um dos temas relevantes a ser discutido refere-se à problemática do destino do lixo (ALENCAR, 2005). "O lixo é gerado por toda a sociedade, por isso deve ser uma questão e responsabilidade de todos e não somente de alguns indivíduos" (SOUZA et al., 2009, p. 1).

Essa problemática é decorrente do crescimento desenfreado das cidades e das políticas consumistas adotadas pelos meios de comunicação e que diariamente atingem as pessoas (MATHEUS, 2003). Segundo Dorst (1973) o lixo é um problema antigo, contudo a escala no qual é produzido aumentou muito devido à intensificação das atividades do homem moderno.

Sabemos que produzir lixo é inevitável, entretanto, podemos adotar políticas que visem reduzir o consumo exagerado. Isso porque grande parte do lixo doméstico é reciclável e acaba por ser desperdiçado sem qualquer cuidado. Sendo assim, faz-se necessário adotar políticas eficazes que minimizem o lixo, através da conscientização de alunos. De fato, jogar o lixo no seu devido lugar não polui o ambiente, proporciona a reciclagem e conscientiza os alunos de sua responsabilidade social.

Conforme propõem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) o meio ambiente é um tema transversal e deve ser trabalhado nas escolas de maneira que proporcione aos alunos a compreensão da realidade e atuar sobre ela (BRASIL, 1998). Segundo Matheus (2003), o tema meio ambiente deveria ser abordado pela escola de forma criativa, por meio de atividades que trazem a tona conceitos importante, como coleta seletiva, consumismo, lixo, poluição, doenças, entre outros.

Partindo destes pressupostos, este artigo tem como objetivo mobilizar os estudantes para redução dos impactos ambientais e quantidade de lixo através da prática de reciclagem, bem como sensibilizar e fomentar sobre a importância da política dos 4 R's (reduzir, reutilizar, reciclar e repensar).

Desenvolvimento

O presente trabalho foi resultado de mini curso desenvolvido numa escola estadual da rede pública de Jequié, Bahia. O mini curso teve duração de 20 horas e participação de 8 alunos que cursavam do 1º ao 3º do Ensino Médio, sendo 2 meninos com faixa etária de 16 a 18 anos, e 6 meninas com faixa etária entre 15 a 18 anos. O trabalho, para nós, foi inédito e imprevisível, ir além dos muros da escola, cobra responsabilidade e exercício de cidadania.

As atividades desenvolvidas no mini-curso foram divididas em aulas teóricas sobre a temática, e outra parte prática com exibição de vídeo, dinâmica de grupo, confecção de artefatos com materiais recicláveis e debates com os participantes. Relataremos as tarefas desenvolvidas a cada dia.

As aulas teóricas foram ministradas em 50 minutos e envolveram as seguintes temáticas: lixo, reciclagem, reutilização, redução, repensar (4 R's), coleta seletiva e educação ambiental, onde foi trabalhado conceitos, causas, consequências, além da apresentação do vídeo "A história das coisas" que discute de forma envolvente e com linguagem facilitada a questão do consumismo exagerado pelos humanos no planeta Terra. Nas aulas teóricas apresentamos conceitos e discutimos com os alunos a importância de conhecer todos os processos envolvidos com a produção do lixo, desde a fase industrial até os produtos que chegam a nossas mãos e nós transformamos em lixo.

Durante as atividades práticas foram confeccionados uma mini-horta com garrafa pet e cestas com jornal, realizados no decorrer dos dias. Na confecção da mini-horta utilizamos garrafa pet, sementes de hortaliças, além de terra úmida e adubada. Para construção das cestas, utilizamos jornais velhos e cola. O objetivo de confeccionar a mini-horta e a cesta foi mostrar aos alunos as possibilidades de transformar um material que provavelmente seria descartado, em algo útil, através da reutilização.

É importante salientar que durante a execução dos trabalhos foram, novamente, introduzidos conceitos sobre a reutilização de materiais e também sobre o papel social e econômico da reciclagem na vida das pessoas.

> As reflexões sobre o presente, como a realização de nossa vontade de sobreviver [...], devem ser necessariamente de natureza [...] holística. [...] o presente, que se apresenta como a interface entre passado e futuro, está associada à ação e à prática (D' AMBRÓSIO, 2001, p.51).

Por fim, os alunos avaliaram sua participação do mini-curso por meio de uma descrição textual com as seguintes perguntas: "Quais os pontos negativos e positivos do mini-curso?" e "Quais as contribuição que o mini-curso proporcionou na sua vida?"

Resultados e discussão

O mini-curso aconteceu nos dias 16, 17 e 18 de março de 2010, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Jequié-BA e contou com a presença de oito alunos de uma escola pública. A atividade foi ministrada e organizada pelas alunas do

curso de licenciatura em Ciências Biológicas com supervisão de professores da área de prática de ensino de Ciências e Biologia e teve uma carga horária de 20 horas.

A temática abordada no mini-curso envolvia os 4R's para minimizar o lixo. Partindo do pressuposto que a reflexão sobre as práticas sociais de degradação do meio ambiente e do seu ecossistema, leva a uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A problemática ambiental configura-se crescentemente como uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar (JACOBI, 2003).

No primeiro dia foi ministrada uma palestra com a seguinte abordagem "Educação ambiental: o papel da escola na questão do lixo". A escola deve ser veículo de disseminação do conhecimento e conscientização para as questões cotidianas, como por exemplo, estimular os alunos a analisar a maneira como o ser humano interfere nos ciclos naturais do ecossistema (BRASIL, 1999).

O tema da sustentabilidade confronta-se com o paradigma da "sociedade de risco". Isso implica a necessidade de se multiplicarem as práticas sociais baseadas no fortalecimento do direito ao acesso à informação e à educação ambiental em uma perspectiva integradora, e também demanda aumentar o poder das iniciativas baseadas na premissa de que um maior acesso à informação e transparência na administração dos problemas ambientais urbanos pode implicar na reorganização do poder e da autoridade (JACOBI, 2003).

Após o término da palestra, deu-se início a uma aula prática em que cada aluno confeccionou sua própria mini-horta a partir do aproveitamento de garrafa PET como vaso. O PET diz respeito a 34% em peso dos plásticos presentes no lixo urbano (a exceção dos filmes) e 42% em volume, aproximadamente (MANCINI, BEZERRA E ZANIN, 1998).

O segundo dia iniciou-se com uma palestra sobre "A política dos 4R's". O princípio dos **4Rs**: **R**eduzir, **R**epensar, **R**eutilizar e **R**eciclar sugere respectivamente a busca por um ambiente equilibrado, onde as pessoas minimizam a produção de lixo; reaproveitam os produtos, reciclam e repensam nas suas atitudes (OLIVEIRA, MELO & VLACH, 2005).

Ainda no segundo dia houve a participação de um Biólogo e Gestor Ambiental, integrante da "Cooperativa de Catadores Recicla Jequié" (COOPERJE). Durante a sua explanação os alunos tiveram a oportunidade de conhecer o funcionamento da cooperativa, bem como as dificuldades e as vantagens de ser um catador associado à cooperativa, o papel

social da mesma e a diferença entre lixo e resíduo. Aprenderam também que a cidade dispõe de eco-pontos, lugares fixos destinados ao recebimento de material reciclado, espalhados pela cidade em pontos estratégicos para facilitar a entrega do material reciclado aos associados da cooperativa. O segundo dia terminou com o início da confecção de cestos de jornal.

No terceiro dia deu-se a continuidade da confecção dos cestos com jornal, e por fim a avaliação do mini curso. Questionados sobre os aspectos positivos e negativos do trabalho, os educandos apontaram apenas pontos positivos, o que nos sensibilizou para dar continuidade ao trabalho realizado, Os alunos descreveram experiências como atualização, conhecimento, esclarecimentos e contribuição para uma vida melhor no planeta.

Nessa avaliação podermos perceber os sentimentos dos alunos quando questionados sobre as contribuições. Essa sensibilidade pode ser um indício de mudança de atitudes referentes às práticas que agridem o meio ambiente.

Vejamos alguns depoimentos:

[...] ajudou a entender um pouco mais sobre os problemas que afligem o nosso planeta e vai me ajudar a não cometer mais tantas agressões a natureza (Aluno A).

[...] para meu entendimento e consciência por mais que eu não mude totalmente, meus atos, faz com que fazermos reflexões sobre estes atos e podermos sim, chegarmos ao ponto de mudança (Aluno B).

[...] o mundo de pessoas que veio para fazer a diferença, pessoas que se importa com ambiente que vivemos, tentando passar um pouco humanidade. "Tentando fazer um amanhã melhor" (Aluno C).

[...] devemos preservar o meio ambiente e tentar fazer um mundo melhor (Aluno D).

Dessa maneira, com aplicação das estratégias antes planejada o mini curso pretendeu sensibilizar os alunos sobre a questão ambiental e os impactos causados pela produção inconsciente do lixo, sendo assimilada pelos alunos de maneira significativa, como é notório nos relatos dos alunos. Além disso, possibilitou que os participantes iniciem em seu dia-a-dia práticas que ajudem na preservação do meio ambiente além de se tornarem multiplicadores dessas ideias.

Considerações finais

Ao elaborarmos o mini-curso, tínhamos o objetivo principal de sensibilizar os alunos sobre a temática ambiental, mobilizando-os com relação aos impactos produzidos pelo uso inconsciente do lixo. Diante disso, observou-se que atividades relacionadas à educação ambiental podem servir para sensibilizar os alunos com relação ao meio ambiente, resultando em uma aprendizagem significativa. Além disso, o referido trabalho buscou despertar conceitos de preservação e conservação, auxiliando no conhecimento dos alunos em relação ao meio ambiente. Verificou-se ainda que o trabalho frente à problemática ambiental é um processo participativo, onde o educando tem o papel central no processo de ensino e aprendizagem, participando ativamente na busca de soluções individuais e coletivas que irá auxiliar os alunos a compreender a importância de cuidar do ambiente.

Observamos, porém que estratégias simples conseguem mobilizar um grupo ou parte dele a adotar posturas consideradas corretas diante da gravidade do montante de lixo gerado, podendo assim minimizar a situação que se apresenta o nosso planeta.

Referências

ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. **Candombá- Revista Virtual**. v . 1 , n . 2, p. 9 6 –1 13 , 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação, Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.** Brasília: MEC / SEMTEC, 1999.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. Minas Gerais: Editora Autêntica, 2001.

DORST, J. **Antes que a natureza morra:** por uma ecologia política; tradução, Rita Buongermino. São Paulo, Edgard Blücher, 1973.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa,** n. 118, p. 189-205, março 2003.

MANCINI, S. D.; BEZERRA, M. N.; e ZANIN, M. Reciclagem de PET Advindo de Garrafas de Refrigerante Pós-Consumo. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, p. 68-75, Abr/Jun – 1998.

MATHEUS, G. M. F. Freinet, Saviani e Educação Ambiental em resíduos sólidos urbanos. In: **Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (ENPEC), 4, Bauru: ABRAPEC, 2003.

OLIVEIRA, M. G. R.; MELO, E. O.; VLACH, V. R. F. A implantação da coleta seletiva de lixo nas escolas do município de Araguari (MG): Equívocos e perspectivas. **Sociedade & Natureza** 17 (33), p. 131-142, 2005.

SOUZA, K. S.; MAYER, M.; ALBUQUERQUE, E.; RODRIGUES, A. S. B. e OLIVEIRA, F. G. V. **Educação Ambiental na Escola**: qual o "peso" do seu lixo? Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (JEPEX), 9 , Resumos, p. 1-3, 2009. Disponível em: http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1363-1.pdf. Acessado em: 31.03.10.

Educação Ambiental como instrumento na promoção da cidadania em uma Escola Municipal na Cidade do Recife

Joseane Maria do Nascimento
(Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências (PPGEC), UFRPE)
Giselle Soares dos Santos
(Departamento de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, UFRPE)
Ana Maria Carneiro Leão
(Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal e PPGEC, UFRPE)

Resumo Enquanto professoras de ciências biológicas percebemos a importância de tratar temas significativos para os alunos utilizando materiais que eles têm acesso em seu dia a dia, essa pratica tornou a aula mais interessante e promoveu a troca de saberes e fazeres tanto do aluno com o professor quanto dos alunos com os outros alunos.

Palavras-chave: cidadania, educação ambiental, encontro de saberes.

Introdução

É cada vez mais clara a necessidade que o professor tem de buscar novos caminhos e, metodologias inovadoras que venha ajudar a atual forma de construir conhecimentos, na perspectiva de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. E nessa jornada em busca de novas e mais significativas, maneiras de interagir com os alunos, que relatamos nossa experiência como educadoras em um projeto na Escola Municipal da Iputinga – PE. Objetivando construir junto aos educandos novas possibilidades de criar e recriar conhecimentos no âmbito da Educação Ambiental (E.A) numa escola pública. A proposta buscou promover entre os alunos da 7ª série do ensino fundamental II da disciplina de ciências, o acesso a aulas teóricas e prática, e despertar a consciência ambiental nos educandos, construída no reconhecimento do sujeito como parte do meio ambiente.

É importante que, a concepção curricular deva propiciar rupturas e saltos epistemológicos contribuindo com a perspectiva interdisciplinar para as investigações sobre o cotidiano escolar num movimento de apreender o específico e os singulares

liames do conhecimento com a totalidade e as contradições emergidas nas relações científico/culturais no contexto escolar que expressam a complexidade da vida (MORIN, 1987).

No que tange às áreas de Ciências da Natureza, e suas Tecnologias buscamos o desenvolvimento de competências e habilidades que permitissem aos estudantes o estabelecimento de conexões entre o conhecimento científico e o domínio de novas tecnologias dentro do ambiente social em que eles se encontravam inseridos. Já que os professores da rede pública de Ensino enfrentam o desafio de interpretar as dinâmicas sociais de nosso tempo e criar novas metodologias adequadas que correspondam à realidade.

Entretanto, são enormes as dificuldades de um ensino público de massa, com alunado muitas vezes fora de faixa, provindo de famílias divididas entre a necessidade de trabalhar e a busca pelo conhecimento. Além disso, muitos centros de formação de professores adotam metodologias e práticas tradicionais, engessadas pelo tempo e ainda distantes das indicadas na LDB (BRASIL, 1996) e em outros documentos públicos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN) (BRASIL, 1999).

Considerando o contexto sócio cultural envolvido, o grande destaque para superar a situação é trabalhar a educação como “prática de liberdade”, ao contrário da forma “bancária”. Esta pode ser compreendida como prática de dominação e produz o falso saber, ou seja, aquele incompleto ou sem senso crítico. Assim é apontada que a educação problematizadora assuma uma característica em que a temática seja inserida no contexto educativo, sendo valorizado o diálogo, a reflexão e a criatividade, de modo a construir a libertação (FREIRE, 1987).

Essa perspectiva problematizadora freiriana adotada nas aulas de ciências com o tema educação ambiental com alunos da Escola Municipal da Ipatinga (Recife-PE) teve o objetivo de promover um espaço de reflexão e ação dos sujeitos envolvidos com o intuído de construir uma postura cidadã frente à realidade de suas comunidades e da escola onde estudam. Nessa perspectiva buscou-se também promover uma maior

autonomia dos participantes em suas ações, além de promover um resgate significativo dos valores ambientais.

É importante destacar que enquanto estudantes da Universidade Federal Rural de Pernambuco percebemos a necessidade de abordar temas significativos relacionados ao o meio ambiente e a vida dos educandos. Nessa abordagem ensinar com temas possuidores de sentido facilita a aprendizagem do aluno, ao promover a interação entre educandos e objeto de estudo. O que possibilita que os mesmos estabelecessem relações entre o conhecimento construído no ambiente escolar e suas práticas diárias (LEAL, 2004).

Nesse sentido Vygotsky (2008) traz que o processo de ensino-aprendizagem também se constitui dentro de interações que vão se dando, nos diferentes contextos sociais. A sala de aula deve ser considerada um lugar privilegiado de sistematização do conhecimento e o professor um articulador na construção do saber. Tendo como base tais pressupostos teóricos, esse texto sistematiza alguns pontos da teoria com a possibilidade de trabalho do professor junto a seus alunos.

Nessa perspectiva foram desenvolvidas atividades que abordaram possibilidades de uso de garrafa PET e a separação adequada do lixo domestico. A questão do manejo do lixo foi escolhida como estratégia, pois este resíduo pode muitas vezes conter materiais perigosos, que oferecem sérios riscos à saúde humana e ao meio ambiente, como baterias de veículos, pilhas e baterias comuns e de celulares, embalagens de produtos químicos, tóxicos e/ou corrosivos. Nesse contexto buscamos o entendimento de que enquanto seres humanos fazemos farte do meio ambiente .

Objetivos

Objetivo Geral

Estimular o consumo sustentável, orientando os participantes e propondo que esses incentivem sua rede de relacionamento a utilizar materiais que sejam biodegradáveis ou que possam ser reutilizados com facilidade, como é o caso do vidro. Além e promover espaços de dialogo entre os participantes sobre o reflexo de nossas atitudes no ambiente.

Objetivos Específicos

- Potencializar a autonomia dos participantes no resgate de valores ambientais;
- Promover um resgate cultural através de confecção de brinquedos populares com a utilização do PET;
- Realizar atividades nas quais os participantes se percebam como parte do meio ambiente;
- Promover espaços que mostrem o impacto das ações na natureza;
- Contribuir para uma discussão sensível às questões sociais e de suas relações com o meio ambiente.

Fundamentação teorica

De acordo com SOBRAL, (2009) os conhecimentos contidos nos livros são muito importantes, porém estes devem estar articulados, contextualizados e aplicados à realidade do mundo, considerando, as necessidades de seu país, sua cidade, seu bairro e ainda de sua rua e de sua escola não é suficiente.

É cada vez mais freqüente e nítida a necessidade que os alunos têm em entender e refletir o espaço no qual estão inseridos e, dessa forma, interferir nas condições que por eles são vivenciadas (LEAL, 204). Neste sentido, a educação aparece com o papel central, pois através da educação libertadora que o aluno pode tomar consciência de sua situação e buscar sua autonomia. Para tal FREIRE (1987), propõe que o educador conheça em profundidade cada comunidade que irá educar, bem como sua realidade.

Nesse sentido o homem é visto como alguém que transforma e é transformado nas relações que acontecem em uma determinada cultura. O que ocorre não é uma somatória entre fatores inatos e adquiridos e sim uma interação dialética que se dá, desde o nascimento, entre o ser humano e o meio social e cultural em que se insere. Nessa abordagem o desenvolvimento humano é compreendido não como a decorrência de fatores isolados que amadurecem, nem tampouco de fatores ambientais que agem sobre o organismo controlando seu comportamento, e sim como produto de trocas recíprocas,

que se estabelecem durante toda a vida, entre indivíduo e meio, cada aspecto influindo sobre o outro (VYGOTSKY, 1998).

Em termos sintéticos, a Educação Ambiental emancipatória pretende ampliar os espaços de liberdade de indivíduos e grupos que dela participam, transformando as situações de dominação e sujeição as que estão submetidos através da cidadania. Ou seja, a tomada de consciência de seu lugar no mundo, de seus direitos e de seu potencial para interferir nas relações que estabelece consigo, com os outros em sociedade e com o ambiente no qual está inserido. A educação é, por princípio, um ato político que comporta as possibilidades de conservar a ordem existente, de buscar sua transformação ou de mudar na aparência para conservar na essência o que aí está. Como é de conhecimento público, as últimas décadas do século XX testemunharam a emergência da Educação Ambiental como um novo campo de atividade e de saber que buscava reconstruir a relação entre a educação, a sociedade e o meio ambiente visando formular respostas teóricas e práticas aos desafios colocados por uma crise socioambiental global (LIMA, 2004).

É sabido que o desenvolvimento tecnológico e industrial tem trazido grandes benefícios à qualidade de vida das pessoas e sociedade. Porém, como resultado desse desenvolvimento, muitas vezes a exploração dos recursos naturais e geração de resíduos, têm colocado em risco a própria sustentabilidade do planeta(LESSA, 2009).

São vários os tipos de resíduos produzidos como: plástico, vidro, papel e metal. O lixo domestico também chamado de lixo domiciliar ou residencial, é produzido pelas pessoas em suas residências. Constituído principalmente de restos de alimentos, embalagens plásticas, papéis em geral, plásticos, entre outros. Outro tipo de lixo é comercial que é gerado pelo setor terciário (comércio em geral). É composto especialmente por papéis, papelões e plásticos (LIMA, 2004).

O lixo industrial originado nas atividades do setor secundário (indústrias) pode conter restos de alimentos, madeiras, tecidos, couros, metais, produtos químicos e outros. Além disso, há também o lixo das áreas de saúde também chamado de lixo hospitalar. Proveniente de hospitais, farmácias, postos de saúde e casas veterinárias. Composto por seringas, vidros de remédios, algodão entre outros. Este tipo de lixo é muito perigoso e

deve ter um tratamento diferenciado, desde a coleta até a sua deposição final (LIMA, 2004).

Entre os resíduos que são produzidos em larga escala está o PET que segundo SILVA (2008), no Brasil, são fabricadas e descartadas em média 12 milhões de garrafas PET por dia. Este tipo de garrafa e a maioria das embalagens descartáveis possuem ciclo de vida extremamente desfavorável, devido ao elevado tempo de decomposição, levando cerca de 100 anos para a embalagem se decompor e, apesar de ser 100% reciclável, o PET reciclado ainda não pode ser reutilizado diretamente na embalagem de alimentos e bebidas por seu maior mercado consumidor por questões de contaminação.

Além disso, é mais barato para a indústria comprar a resina PET virgem em vez de reciclada. São poucas semanas entre a produção, o uso e o descarte da embalagem e séculos para que ela seja degradada na natureza (SILVA 2008).

Metodologia

Esse trabalho foi desenvolvido em uma escola pública da rede municipal de ensino da cidade do recife, com alunos da 7ª série do ensino fundamental. A turma era formada por 35 alunos, com a faixa etária de 13 á 17, formada por 20 moças e 15 rapazes. Nesse sentido para alcance dos objetivos a metodologia utilizada baseada nas contribuições de Paulo Freire e Vygotsky, primando pelo dialogo, atividades em grupo, participação dos alunos nos debates, explorando seus conhecimentos prévios e promovendo autonomia dos alunos. Nesse sentido os educandos foram os principais sujeitos no processo ensino-aprendizagem. Este projeto foi vivenciado em quatro etapas buscando através delas atender aos objetivos desta atividade.

Na primeira etapa denominada de CONHECENDO A REALIDADE, nesta etapa os participantes assistiram ao filme Ilha das Fores (curta-metragem brasileiro, do gênero documentário, escrito e dirigido pelo cineasta Jorge Furtado em 1989) e relacionaram com a realidade vivenciada por eles, trabalhamos conceitos de educação ambiental e realizaram pesquisas de sensibilização quanto à situação atual do consumo de garras do tipo PET e seu impacto no meio ambiente.

Na segunda etapa, PROBLEMATIZANDO A REALIDADE, através de uma roda de debates os educandos foram indagados sobre os possíveis motivos das questões levantadas anterior mente por eles, nesse momento a sala foi dividida em grupos de quatro e cinco pessoas. Cada grupo listou os problemas ambientais existentes em suas comunidades e apresentou para o grande grupo.

Denominamos a terceira etapa de CONSTRUINDO ESTRATÉGIAS. Nessa etapa os sujeitos envolvidos Identificaram alternativas de como deve ser feita a separação correta do lixo domestico; pesquisaram possibilidades de trabalhar com as garrafas do tipo PET. A partir desse ponto confeccionaram brinquedos, calungas utilizando o PET e papel que seria descartado no lixo. Além disso, apresentaram possíveis soluções para promoção do consumo sustentável

A quarta etapa de AVALIAÇÃO foi marcada pela apresentação dos alunos de seus portfólios para toda turma. E posteriormente para toda a escola na feira de conhecimentos.

Análise dos resultados

Ao longo de sua trajetória Freire mostrou que o alfabetizador, ao lado do papel político de ajudar a desvelar o mundo, a fazer à leitura crítica da realidade e buscar elementos necessários a intervenção na sociedade, tinha o papel pedagógico e epistemológico de proporcionar aos alunos a troca de saberes e fazeres. Nessa perspectiva a apropriação de conhecimentos se consolida como instrumento desencadeador que possibilita formas competentes de intervenção gnosiológica e política.

Nesse sentido este trabalho resgatou junto aos alunos a importância de repeitar o meio ambiente entendento seus deveres enquanto parete desse meio. Buscando assim torná-los mais participativos e conhecedores do seu papel, reconhecendo-se como atores sociais interferindo no contexto ao qual pertencem, além de ter possibilitado aos mesmos estabelecer relações entre as problemáticas ambientais vivencias por eles e as visualizadas no mundo, ou seja uma visão sistêmica dos problemas ambientais.

Além disso, em uma perspectiva interacionista vygotskyana foi possível perceber que através dos trabalhos em grupo os participantes construíram conhecimento trocando idéias e construindo estratégias que podem contribuir para superar os limites elencados por eles na apresentação dos portfólios, e na avaliação das atividades, “Eu sabia dos problemas ambientais da minha comunidade, mas ainda não tinha parado para bolar estratégias para enfrentar esses problemas”; “É muito difícil pensar em meio ambiente sem pensar no que faço”; “Gostei muito do filme Ilha das flores porque mostra como tudo ta ligado”.

Nessa abordagem as atividades de dinâmicas, leitura de textos, apresentação de vídeos e reflexões permitiram um resgate de valores ambientais contribuíram para uma discussão sensível às questões sociais e de suas relações com o meio ambiente.

Este trabalho permitiu da nossa parte uma compreensão maior sobre as potencialidades e necessidades de uma prática pedagógica que utilize temas significativos. Uma vez que o ser humano apresenta a tendência de aprender mais facilmente um corpo de conhecimentos quando ele é apresentado a partir de suas ideias mais gerais e mais inclusivas.

Referências bibliográficas

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva** Lisboa: Editora Plátano, 2003.

FREIRE, PAULO. **Pedagogia do Oprimido.** 17º ed. Rio de Janeiro, Paz e terra, 1987.

LEAL, T. F.; ALBUQUERQUE, E. B. C. **Alfabetização de jovens e adultos: Em uma perspectiva de letramento.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

Lev Vygotsky - O teórico do ensino como processo social - Revista Nova Escola. ***Coleção Os Pensadores*.** São Paulo, edição especial, outubro de 2008. Disponível em < http://revistaescola.abril.com.br/historia/pratica-pedagogica/lev-vygotsky-teorico-423354.shtml >. Consultado em 22 de abril de 2010.

LIMA, G. F. C. Educação, emancipação e sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a educação ambiental. In: LAYRARGUES, Philippe P. (coord.). Entidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LESSA, S. S.; ROS, A A.H. Reciclagem de garrafas PET via hidrólise alcalina: uma atividade prática alternativa para o ensino de química orgânica e conscientização ambiental. Disponível em: < www.sec.sbq.org.br/cdrom/30ra/resumos/T0322-2.pdf> Consultado em 10 de novembro de 2009.

MORIN, E O Método IlI. O Conhecimento do Conhecimento. Europa-América, 1987.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

SILVA, J.C.A.; GARAMVÖLGYI, M.; SENNA, B.; Aguiar, M. P. Desenvolvimento de produtos utilizando garrafas PET descartadas. Disponível em: <www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref_pesquisa=227> Consultado em 15 de janeiro de 2010.

SOBRAL, GIOSMAR. Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire. Disponível em: <www.pt.shvoong.com/authors/sobral%2C-guiomar/> Consultado em 10 de dezembro de 2009.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

Ensino de biologia e ciências: uma análise da visão discente acerca da utilização da tv pendrive como recurso didático

Rita de Cassia Dallago Machado, rita.machado@utp.br,
Universidade Tuiuti do Paraná
Thiago Fernandes Paim de Oliveira, thiagopaim@uol.com.br,
Colégio Estadual Hasdrubal Bellegard e
Colégio Estadual Moradias Monteiro Lobato.

Resumo A escola, desde o seu surgimento, é vista como instrumento de extrema importância no desenvolvimento humano quando atende o objetivo de formar, ensinar e educar. Para que tais objetivos sejam atingidos faz-se necessário que as aulas sejam mais dinâmicas, com o uso de novos instrumentos tecnológicos visando a atualização do modelo de ensino. Recentemente, a TV Multimídia ou *TV Pendrive* foi implementada na rede de escolas estaduais do Paraná como mais um recurso às aulas. Esse novo instrumento tecnológico disponível contribui para a melhoria do ensino, tornando a aula mais interessante ao aluno e promovendo aprendizagem. Assim sendo, este trabalho visou analisar o resultado do uso deste novo recurso nas aulas de Biologia e Ciências investigando a visão de 320 alunos de uma escola estadual da região de Curitiba, dos quais 70,26% afirmaram que o mesmo ajuda na melhoria do ensino indicando, portanto, que a TV *Pendrive* pode ser um instrumento viável no processo ensino-aprendizagem.

Palavras chave: tv *Pendrive*. recurso didático-tecnológico. ensino de biologia e ciências.

Introdução:

A utilização de recursos de mídia, instrumento que contribui para a interação e mediação, como apoio às aulas de Biologia e Ciências, deixou de ser uma prática opcional e se tornou um recurso necessário ao trabalho com os conteúdos das Ciências, pois, as imagens, por exemplo, além de ilustrar, contribuem na problematização e contextualização de tais conteúdos. Porém, de um modo geral, os professores “não possuem na sua prática pedagógica um conhecimento teórico-prático adequado” ao manuseio de novas tecnologias (Marques & Ferraz, 2008). Por mais que estejam cientes de que há a necessidade de mudança nos modelos didáticos, muitos professores continuam a trabalhar Biologia e Ciências, priorizando o uso da aula expositiva em detrimento de outras estratégias, deixando a aula e o conteúdo desinteressante ao aluno, como dizem Alves e Pretto (2005):

> A escola ainda se mantém com a tecnologia low tech (Cysneiros,1994), resistindo em atender as novas demandas sociais e

> cognitivas, resistindo enfim a todas as necessidades deste novo sujeito, em construção (Alves & Pretto, 2005, p. 29-35)

Com o intuito de tornar as aulas mais atraentes "frente ao desinteresse dos alunos pelo conteúdo ministrado" (Pliessnig & Kovaliczn, 2009) e seguindo as orientações das Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (2008), além dos recursos já disponíveis, o governo estadual desenvolveu um projeto visando "instalar televisores de 29 polegadas nas 22 mil salas de aula, (...) bem como um dispositivo *Pendrive* para cada professor" (SEED, 2009). Este projeto teve como propósito melhorar a ação didática. Os vídeos e as imagens levam ao fascínio e desenvolvem nos alunos expectativas mais positivas quanto à aula. A TV *Pendrive,* é um recurso didático de mídia que tem grande aplicabilidade quando utilizada de maneira adequada pelo professor, que deve explorar todas as possibilidades oferecidas pela mesma como a visualização de imagens, vídeos e áudio. Porém como bem afirma o Portal Dia-a-Dia Educação da Secretaria da Educação do Paraná;

> A inserção do recurso tecnológico na escola, não é garantia de uma transformação efetiva e qualitativa nas práticas pedagógicas, mas pode provocar profundas transformações na realidade social, desde que seu uso seja adequado com uma prática que propicie a construção de conhecimento e não a sua mera transmissão (SEED, 2009).

Entretanto, não são todas as escolas que oferecem recursos didáticos modernos e adequados ao mundo de hoje como, por exemplo, os microscópios, que raramente são encontrados ou carecem de manutenção adequada, o que impossibilita sua utilização. Por outro lado, quando o recurso existe, falta capacitação aos professores que, muitas vezes, não sabem como utilizá-los. A *TV Pendrive*, portanto, pode sanar parte desses problemas, quando possibilita ao professor trabalhar com imagens, inclusive, as que antes somente poderiam ser vistas com o uso do microscópio, além da projeção de vídeos que podem ser baixados da *internet*, convertidos e reproduzidos livremente ao aluno, já que "as letras não reproduzem ideograficamente o objeto representado" (Almeida, 1994). A utilização de linguagem audiovisual em sala de aula atende "à sensibilidade dos jovens e da grande maioria da população adulta (...). O jovem lê o que pode visualizar, precisa ver para compreender", (Moran, 1995), fazendo da imagem um recurso fundamental à aprendizagem conforme diz

Martins citado por Silva: “a própria conceitualização depende da visualização, podendo-se dizer que a Ciência é inerentemente visual” (Silva et al., 2006).

O profissional da educação, contudo, deve estar adequado e capacitado a esta forma de pensar, “não basta ao professor, detectar as deficiências do seu ensino (...) é necessário buscar integração (...), num contínuo processo de ação-reflexão-ação” (Marques & Ferraz, 2008). Cabe ao mesmo, portanto, aprender e ensinar de forma responsável utilizando ferramentas tecnológicas a serviço da aprendizagem uma vez que, sem a utilização de recursos de mídia como suporte ao ensino, nos dias de hoje, a transmissão da ciência pode ser prejudicada (Correia, 2007). Além da implantação deste recurso, o governo disponibilizou ao professor capacitação e um *site* com conteúdos selecionados para serem baixados e utilizados na *TV Pendrive*, pois, como mencionado e reforçado por Correia “as escolas podem ter equipamentos, mas, ainda encontram dificuldades na maneira de utilizá-los” (Correia, 2007).

Nessa perspectiva, este trabalho teve como principal objetivo investigar em uma escola da rede estadual de educação, se o recurso implantado tem sido utilizado e explorado de maneira adequada. Os resultados servirão também para traçar um perfil da utilização da TV *Pendrive* apontando sua utilidade e viabilidade na melhoria da qualidade do ensino. Cabe ressaltar, entretanto, que a alternância de recursos didáticos, em conjunto com um bom planejamento e criatividade do professor, são de extrema importância nas aulas de Biologia e Ciências, pois, a união desses fatores servirá “para assegurar a interatividade no processo ensino-aprendizagem e a construção de conceitos de forma significativa pelos estudantes” (Paraná, 2008).

Material e métodos

O presente estudo foi desenvolvido em um Colégio da rede estadual de educação na cidade de Curitiba durante as 414 horas de Estágio Curricular Obrigatório do curso de Ciências Biológicas da UTP, que através de observação assistemática, “sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas” (Marconi & Lakatos, 2002), garantiu o contato direto com a realidade a ser estudada. No segundo semestre de 2009, foi possível perceber um pouco mais acerca do objeto de estudo na realidade da sala de aula assim como captar opiniões de 320 alunos através de questionário fechado (tabela 1). Optou-se, portanto, pelo desenvolvimento de uma pesquisa qualitativa com agregação de componentes quantitativos.

FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA

Série: _____ Idade: _____ Data: ___/___/2009

1. Como você avalia as aulas de seu professor de Biologia ou Ciências?

( ) Ótimas ( ) Boas ( ) Ruins

2. Em sua opinião, o que falta para melhorar as aulas de Biologia ou Ciências?

( ) Aumentar a quantidade de aulas semanais

( ) Aulas mais interessantes utilizando recursos didáticos como filmes, experimentos, etc

( ) Professores capacitados e motivados para ensinar

3. Seu professor já ministrou alguma aula de Biologia ou Ciências com a utilização da *TV Pendrive*?

( ) Sim ( ) Não

4. Em caso de resposta "sim", como ele utiliza?

( ) com imagens ( ) com roteiros escritos ( ) com filmes ( ) todas as alternativas anteriores

5. Aproximadamente com que freqüência no mês seu professor utiliza a *TV Pendrive* nas aulas de Ciências ou Biologia?

( ) 1 vez por mês ( ) A cada 15 dias ( ) 1 ou mais vezes por semana

6. Quando seu professor utiliza a *TV Pendrive* nas aulas de Biologia Ou Ciências você:

( ) aprende mais ( ) não gosta da aula ( ) não há diferença

QUADRO 1 – QUESTIONÁRIO FECHADO, APLICADO AOS ALUNOS DE UM COLÉGIO DA REDE ESTADUAL DE EDUCAÇÃO (OUTUBRO, 2009).

O questionário aplicado a alunos de dois turnos de funcionamento das aulas foi composto de seis questões de múltipla escolha, das quais o aluno deveria marcar uma única alternativa. A análise dos resultados foi realizada por questão, sendo desconsideradas as que continham rasuras, múltiplas marcações ou em branco. Como critério de identificação, somente foi solicitado aos alunos sua idade e série. Para que as opiniões captadas fossem mais diversificadas, além do questionário, buscou-se analisar a opinião dos alunos sobre a

utilização da TV *Pendrive* nas aulas de Biologia e Ciências também através da observação. Tanto as observações como os questionários permitiram as elucidações das propostas deste trabalho, quais sejam: observar a avaliação dos alunos sobre a ação didática utilizada por seus professores em aula e o que seria necessário para melhorá-la.

Resultados e discussão

Durante o período de Estágio Curricular Obrigatório, foi constatado que nem sempre os professores seguem as recomendações das Diretrizes Curriculares do Estado de aulas mais dinâmicas, visando propiciar a aprendizagem dos conteúdos. Ainda é possível ver professores de Biologia e Ciências, presos ao livro didático, ou seja, um único recurso metodológico e uma única fonte de pesquisa. É constante a alegação de que não há tempo para utilização de um novo recurso didático, entre os quais, a TV *Pendrive*. Porém, observando aulas com a utilização da TV *Pendrive*, foi possível perceber que os alunos demonstram um maior interesse pelo conteúdo da disciplina ao romperem com a contínua realidade teórica passando a uma nova dimensão de aprendizagem, a audiovisual. A esse respeito Almeida diz que "a transmissão eletrônica de informações em imagem-som propõe uma maneira diferente de inteligibilidade, sabedoria e conhecimento" (Almeida, 1994). Nesse sentido, a criança, o adolescente, o jovem, vêem a ciência sob os mais diferentes aspectos, todos os que forem possíveis através de imagens.

As constatações através das observações assistemáticas realizadas por ocasião do estágio ficaram claras nos resultados obtidos, através da aplicação dos questionários.

IDADE DOS ALUNOS

Idade	%
10 anos	2,5
11 anos	18,13
12 anos	17,19
13 anos	10,94
14 anos	12,81
15 anos	9,06
16 anos	9,38
17 anos	15,63
18 anos	3,44

19 anos	0,94

TABELA 1 – IDADE DOS ALUNOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.

SÉRIE ESCOLAR DO ALUNO	
SÉRIE	%
5ª Série	25,94
6ª Série	12,81
7ª Série	6,25
8ª Série	14,06
1° ANO EM	6,56
3° ANO EM	23,44

TABELA 2 – SÉRIE ESCOLAR DOS ALUNOS QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA. **EM = Ensino Médio.*

A idade dos participantes variou de 10 a 19 anos (tabela 2), sendo, portanto, uma amostragem de faixa etária, bastante diversificada, a qual pode contemplar alunos de todas as séries de ensino, já que não existe um padrão de idade definido para cursar determinada série. A participação dos alunos da 5ª série foi maior e chegou a 25,94% do total, pois este colégio dispõe de 08 turmas deste ano no turno da tarde (tabela 3).

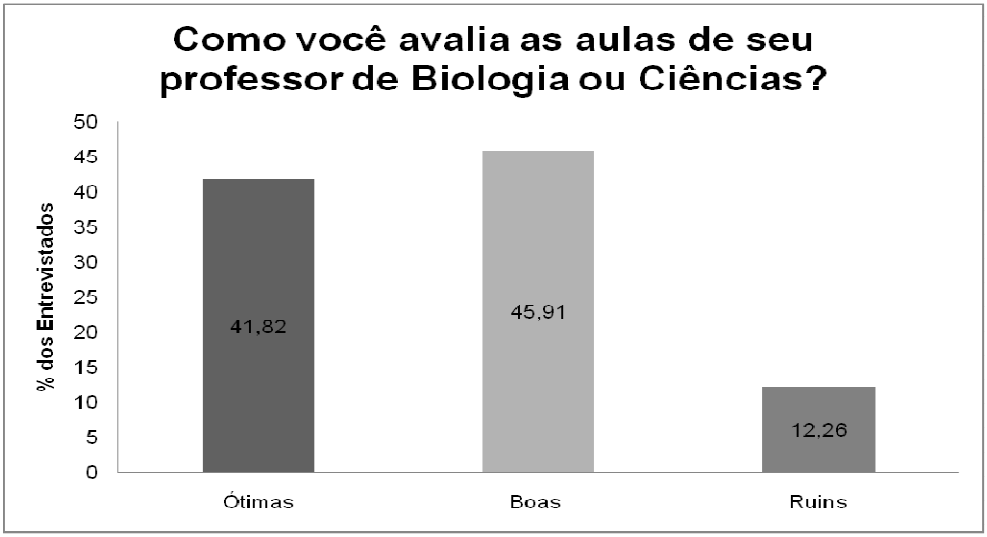


FIGURA 1 – RESPOSTA DOS ALUNOS A QUESTÃO UM DO QUESTIONÁRIO.

O resultado da avaliação dos professores (figura 1) mostrou que um índice alto de alunos classificou como ótimas e boas as aulas de seus professores de Biologia ou Ciências. Trata-se de um resultado bastante positivo, porém, pelas opiniões retratadas nas respostas à questão dois (figura 2) em que 76,27% dos alunos consideram mais interessantes as aulas ricas em recursos didáticos, percebemos que para tornar as aulas um pouco mais atrativas são necessárias algumas mudanças, assim como dito por Alves e Preto (2005): "a escola precisa re-significar o seu papel estabelecendo uma relação prazerosa entre o conhecimento e o saber".

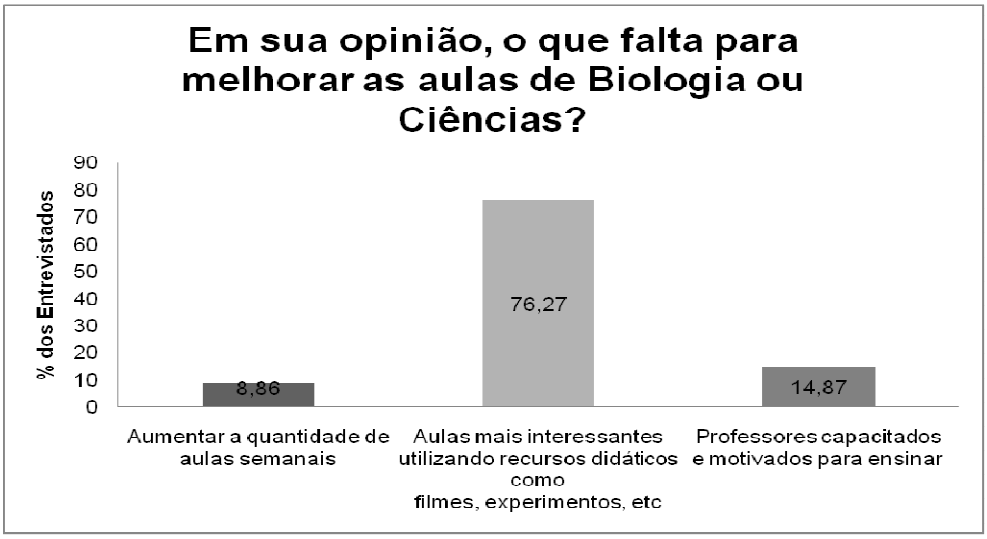


FIGURA 2 – RESPOSTA DOS ALUNOS A QUESTÃO DOIS DO QUESTIONÁRIO.

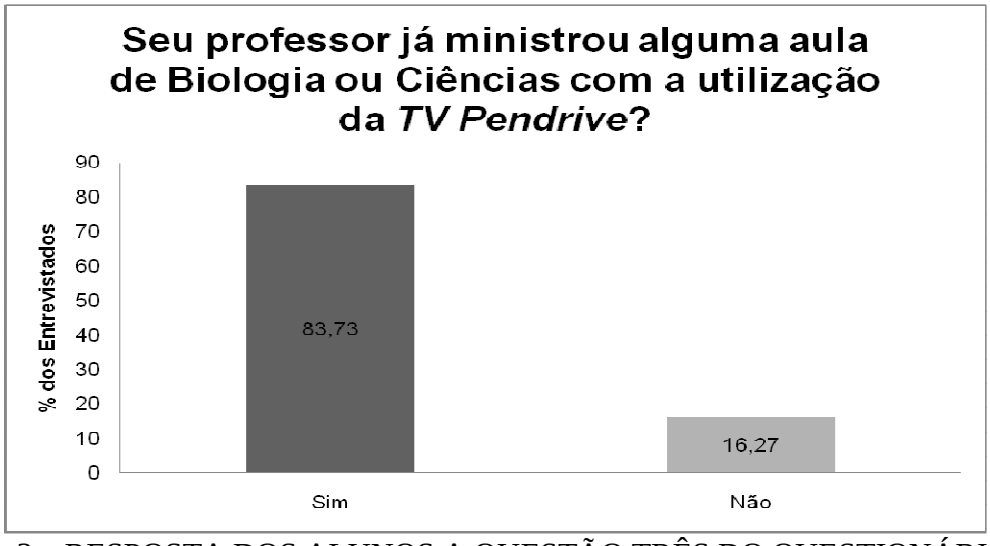


FIGURA 3 – RESPOSTA DOS ALUNOS A QUESTÃO TRÊS DO QUESTIONÁRIO.

Com relação à TV *Pendrive*, novo recurso tecnológico implantado pelo governo do Estado do Paraná, 83,73% dos alunos, (figura 3), responderam que a mesma vem sendo utilizada pelos professores. Este é um resultado muito bom, pois, demonstra disposição à mudança e à inovação. Entretanto, 16,27% dos alunos ainda não puderam desfrutar desta inovação tecnológica nas aulas de Biologia e Ciências, neste ano. Um índice alto considerando que há dois anos esse recurso está disponível em todas as salas de aula e que imagens e vídeos, existentes em abundância, são fundamentais ao ensino de Biologia e Ciências.

Durante o processo de formação pedagógica, os professores são levados a compreender que os recursos didáticos devem ser amplamente explorados. Neste caso, a TV *Pendrive* pode oferecer ao professor inúmeras formas de utilização durante as aulas, da projeção de vídeos a de imagens, inclusive, apresentações que somente poderiam ser feitas com o uso de equipamentos mais sofisticados e ausentes nas escolas. Mas, o novo causa dificuldade até a adaptação completa, e muitas vezes "se dá mais importância às propostas de formação do que à maneira como os professores aprendem" (Hernández, 2005).

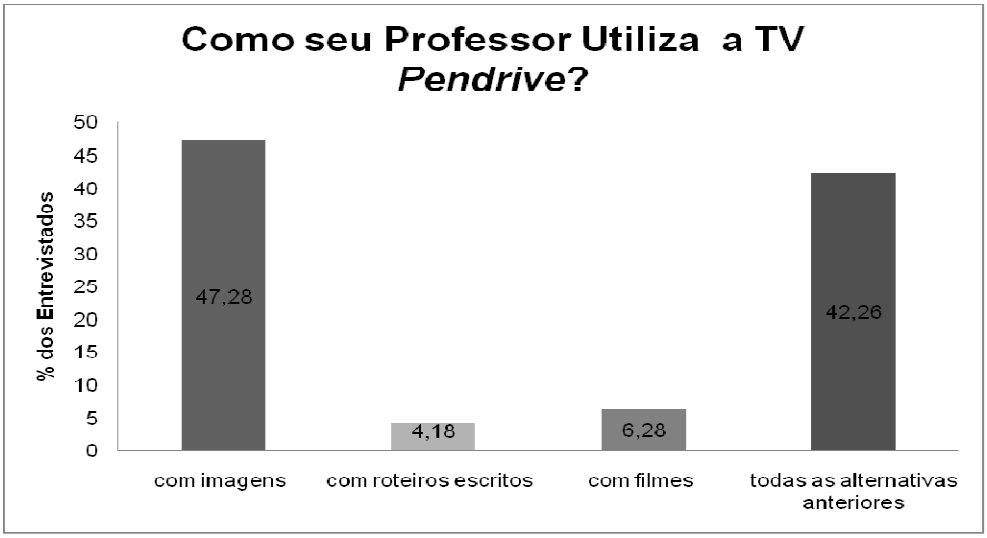


FIGURA 4 – RESPOSTA DOS ALUNOS A QUESTÃO QUATRO DO QUESTIONÁRIO.

Com base nas respostas dos alunos à questão quatro, podemos observar como a TV *Pendrive*, vem sendo utilizada na escola (figura 4), ou seja, 42,26% dos alunos disseram que seu professor utiliza este recurso de várias formas, projetando imagens, vídeos e também com roteiros escritos, mas, 47,28%, dizem que ele utiliza somente imagens, não variando a forma de utilização. Se por um lado usar a TV *Pendrive* somente com imagens possa enriquecer as

aulas, perde-se a oportunidade por exemplo, de divulgar o vídeo em sala de aula, um recurso tão rico e de fácil acesso nos dias de hoje.

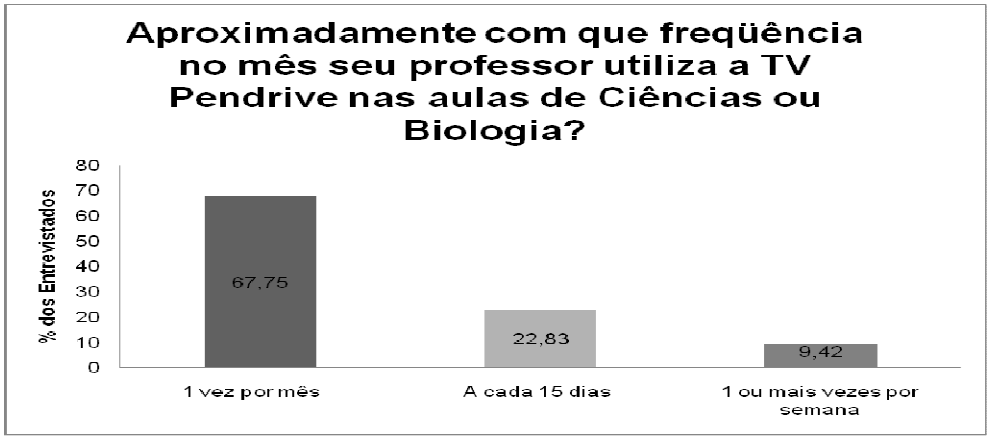


FIGURA 5 – RESPOSTA DOS ALUNOS A QUESTÃO CINCO DO QUESTIONÁRIO.

Do total de alunos que puderam participar de uma aula de Biologia ou Ciências com a utilização da TV *Pendrive*, 67,75% relatam que seu professor utiliza este recurso somente uma vez por mês (figura 5). Considerando o número de três aulas de Biologia e Ciências por semana, podemos dizer que a utilização desse recurso didático ocorre apenas uma vez em 13,5 aulas ministradas no mês. Este resultado leva a uma reflexão importante sobre a qualidade das aulas já que imagens e filmes em Biologia e Ciências são de extrema importância.

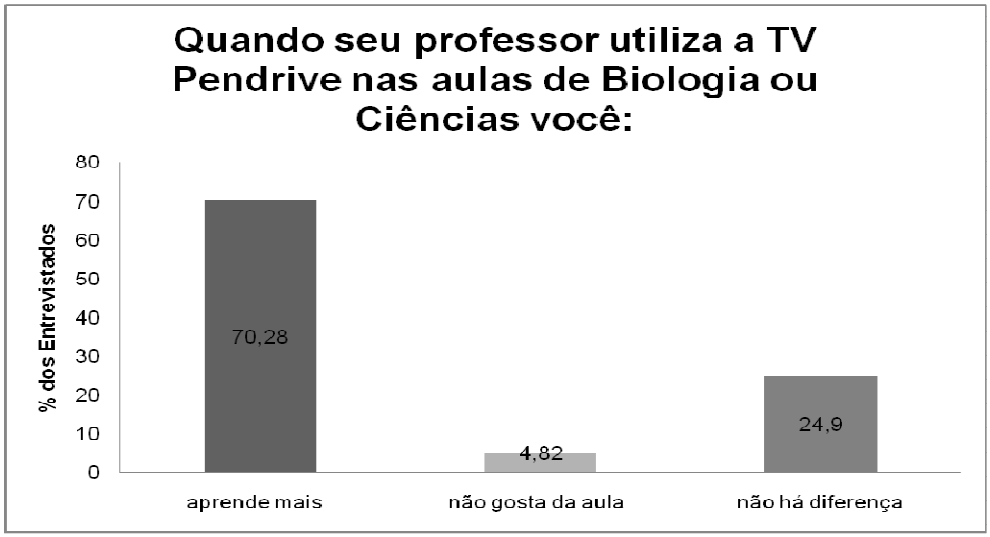


FIGURA 6 – RESPOSTA DOS ALUNOS A QUESTÃO SEIS DO QUESTIONÁRIO.

Mas um dado chama a atenção: 24,90% dos alunos desta escola veem que a utilização da TV *Pendrive* nas aulas de Biologia e Ciências não faz nenhuma diferença em seu aprendizado, ou pior, 4,82% dizem que não gostam da aula (figura 6). Esse dado é contraditório quando comparado aos da questão dois, em que os alunos colocam que para a melhoria do ensino é necessário mais recursos didáticos. O que faz um aluno dizer que a utilização de um recurso didático como a TV *Pendrive* não faz nenhuma diferença em seu aprendizado? Ou que não gostam das aulas com a utilização deste recurso? As respostas a essas questões muito provavelmente estejam relacionadas aos encaminhamentos metodológicos adotados pelos professores em suas aulas com recursos didáticos ou, talvez, possamos encontrar a resposta nas colocações de Alves e Pretto (2008):

> A percepção não clara das razões mais profundas desta relação educação-tecnologia fez com que, muitas vezes, estes equipamentos fossem subutilizados, sendo quase mais um elemento de decoração ou de uso promocional da instituição escolar, tendo pouco uso e se tornando rapidamente obsoletos. (Alves & Pretto 2008, p. 29-35)

Entretanto, ao contrário destas opiniões, 70,28% (figura 6) dos alunos dizem que a utilização deste recurso faz com que eles aprendam mais, um resultado bastante expressivo mais um indicativo de que a TV *Pendrive*, é um recurso viável para o processo de aprendizagem.

Conclusão

Pode-se constatar com base nos resultados apresentados que a TV *Pendrive* é um recurso capaz de promover aprendizagem, conforme a maioria dos alunos afirmaram. Por outro lado, cabe uma discussão mais aprofundada a respeito de como nossos professores estão ensinando Biologia e Ciências aos seus alunos. Fazendo uma breve comparação entre as questões dois e três, é possível verificar que a percentagem de alunos que não conhecem a TV *Pendrive*, tampouco puderam desfrutar de algum outro recurso tecnológico neste ano letivo, ou seja, as aulas estão sendo ministradas somente de forma expositiva, a partir do livro didático, quadro e giz. Se os professores continuarem a trabalhar sem utilizar os novos recursos tecnológicos, poderão dificultar a própria atualização e capacitação profissional, já que para que a mesma aconteça é necessário abrir-se ao novo e ao processo de formação continuada. Tais processos, necessitam ser efetivados na forma de programa, com assesoramento aos professores, juntamente com a equipe pedagógica para que se efetive a tão almejada melhoria da qualidade do ensino de Biologia e Ciências.

Referências

ALMEIDA, M. J. (1994). Imagens e Sons – a nova cultura oral. São Paulo: CORTEZ.

ALVES, L. R. G.; PRETTO, N. (2005). “Escola: um espaço de aprendizagem sem prazer?” Comunicação & Educação, São Paulo, n. 16, p. 29-35.

CORREIA, M. B. O uso das mídias na construção do conhecimento. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/444-4.pdf. Acesso em: 14 ago. 2009.

HERNANDEZ, Fernando. A importância de saber como os docentes aprendem. Pátio Revista Pedagógica. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. fev/abr 1998. Disponível em: <http://www.serprofessoruniversitario.pro.br> Publicado em 28/03/2005.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. (2002). Técnicas de Pesquisa. São Paulo: ATLAS.

MARQUES, D. N. V.; FERRAZ, D. F. (Cascavel, 2008). “O Uso de Modelos didáticos no ensino de Genética em uma Perspectiva Metodológica Problematizadora.”

MORAN, J. M. (1995). “O vídeo na sala de aula” Comunicação & Educação, São Paulo, ECA. Editora Moderna, [2]: 27-35 p.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do estado do Paraná, 2008.

PARANÁ, SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO – SEED (2009). "TV Multimídia". Portal Dia a Dia Educação (online). Disponível em: http://www.diaadia.pr.gov.br/tvpendrive/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=32. Acesso em: 14 ago. 2009.

PLIESSNIG, A. F.; KOVALICZN, R. A. O uso de metodologias alternativas como forma de superação da abordagem pedagógica tradicional na disciplina de biologia. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1-4.pdf?PHPSESSID=2009050708092673. Acesso em: 14 ago. 2009.

SILVA, H. C.; et al, (2006). "Cautela ao usar imagens em aula de ciências" Comunicação & Educação, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 219-233.

Entomologia na escola: vivências no ensino de ciências

Nas séries iniciais do ensino fundamental

Juliana Pipoli da Fonseca julianapipoli@hotmail.com
(Licenciada em Ciências Biológicas)
Simone Rocha Salomão simonesalomão@uol.com.br
(FE/UFF)
José Mário d'Almeida dalmeida@vm.uff.br
(IB/UFF)

Resumo
Este trabalho procurou buscar sentimentos e saberes de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental sobre os insetos e as fontes desses saberes. Foram realizadas atividades didáticas sobre insetos como exibição de vídeo, observação de coleções didáticas, elaboração e leitura de livros de imagens sobre o mundo dos insetos e produção de desenhos pelos alunos. Buscamos também as impressões dos alunos sobre as atividades realizadas. Todos os alunos gostaram das atividades e se mostraram interessados em participar e compartilhar seus sentimentos e conhecimentos prévios sobre os insetos. Concluímos que as atividades contribuíram para a construção de conhecimentos acerca do tema.

Introdução

Este trabalho apresenta parte da pesquisa desenvolvida em trabalho de monografia de licenciatura em Ciências Biológicas, que procurou refletir sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais e a percepção dos alunos desse segmento acerca do mundo dos insetos. Esses animais vivem conosco, estão por toda a parte, ao alcance dos olhos ou não e, muitas vezes, são representados socialmente como nocivos e sinônimos de sujeira ou algo de ruim. Mas, entretanto, despertam nas crianças grande interesse e questionamentos, curiosas que são sobre os habitantes desse mundo em miniatura. A pesquisa procurou maneiras de introduzir e trabalhar esse tema, nesse segmento de ensino, pensando em contribuir para que seja desenvolvido de forma mais significativa. Tentou-se levar para a escola atividades didáticas simples, de fácil elaboração, com cunho prático, visando uma participação mais ativa dos alunos. Discutimos a seguir, aspectos teóricos que julgamos relevantes para a problemática estabelecida.

O ensino de Ciências nas séries iniciais

Pesquisadores da área de Educação em Ciências de todo o mundo reconhecem a importância do ensino de Ciências para a formação do cidadão, havendo entre eles uma concordância relativa à inclusão de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia já nas séries iniciais da escolaridade (Lorenzetti, 2002).

No Brasil, podemos ver defendida a importância dos conteúdos científicos no ensino das séries iniciais, também, nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que afirmam que a apropriação dos conhecimentos de Ciências e seus procedimentos podem contribuir para o questionamento do que se vê, para a reflexão sobre questões éticas e para a melhor compreensão de mundo (Brasil, 1997).

Konzen (2009) destaca que ao ensinar Ciências o professor deverá alimentar a curiosidade e excitar o interesse de seus alunos, para que ao aprenderem a desvendar os mistérios do mundo natural, também sejam capazes de explorar o mundo que é feito e transformado pelo homem, tendo, desta forma, condições de entender como este mundo funciona. No momento que a criança começa a interagir e a explorar o meio em que vive, vai adquirindo autoconsciência e conhecimento do mundo a sua volta.

Papel das atividades práticas no ensino de Ciências

Tomando-se uma concepção de aprendizagem como processo, no qual o aluno tem uma participação ativa, podemos considerar que o ensino de Ciências vem sendo trabalhado de forma ultrapassada, já que metodologias próprias do método tradicional de educação bancária, onde o aluno apenas copia e decora o conteúdo, ainda são muito valorizadas atualmente. Esse tipo de aula acaba se tornando monótona, repetitiva e desagradável para os alunos, já que eles ficam restritos a ouvir as explicações, responderem a questionários e usarem o livro didático de forma mecânica (Demoliner, 2005).

Por isso se faz importante buscar formas de tornar o ensino mais criativo, ativo e mais interessante para os estudantes, sobretudo quando se trata de crianças menores, possibilitando que as mesmas descubram um universo de possibilidades que o conhecimento, “o saber das coisas” através do “mexer-se”, pode trazer para cada uma. E tentar superar os limites da cultura de “estudar para passar de ano” e não pelo prazer de aprender e construir conhecimento, como deveria ser (Demoliner, 2005).

Uso de coleções didáticas e aulas práticas

Araújo *et al* (2005) e Macêdo *et al* (2001) refletem à respeito do uso de coleções didáticas no ensino de Ciências. Esses autores explicitam o valor desse recurso em diversos campos de conhecimento, potencializando o aprendizado, já que o seu uso possibilita aos alunos o desenvolvimento de um pensamento mais concreto frente a temas abstratos que "*não poderiam ser acompanhados sem o desenvolvimento integral do pensamento formal dos alunos na educação básica*" (Macêdo *et al*, 2001, p.156). Essa afirmação corrobora Carvalho *et al* (2006), que diz que o uso de um material prático nas aulas de Ciências transforma a informação trazida pelo professor em algo concreto, estimula a curiosidade do estudante e "*promove uma realidade mais próxima do modelo mental montado por ele*" (p.129), transformando o material prático em um excelente instrumento para a aprendizagem.

Uso de vídeo

Santos *et al* (2007) elencam alguns aspectos relevantes sobre o uso de vídeos na escola. Segundo eles, as formas de produção da comunicação estão mudando de forma acelerada e exigem pessoas aptas a interpretar, produzir e reproduzir informações. Por isso, a leitura de vários textos e de várias linguagens torna-se essencial em nossa sociedade e saber ver e compreender uma imagem, um filme, tornouse tão necessário quanto aprender a ler e escrever nos moldes convencionais.

Os autores destacam que o processo de comunicação em um filme se dá através do que se mostra e do que se cala. No uso de vídeos e filmes na escola, as crianças preenchem os vazios do texto cinematográfico com imagens de seu imaginário, com elementos das histórias de vida. O cinema contribui em favor do desenvolvimento de competências em crianças, adolescentes e adultos, e sua utilização na escola colabora em favor de uma postura mais flexível e integradora das disciplinas, proporcionando a interdisciplinaridade, transcendendo assim, barreiras para que ocorra o aprendizado.

Elaboração e leitura de livros

Diversos autores, incluindo Lopes (2007) e Lopes e Salomão (2009), discutem aspectos da leitura no contexto do ensino de Ciências, afirmando que a leitura de textos literários pode contribuir para o aprendizado de temas científicos pelas crianças, além de ser um dos meios mais eficientes de enriquecimento e desenvolvimento da personalidade e um passaporte para a vida social. As autoras veem a leitura na escola como um meio de produzir significados e organizar os conceitos científicos, e de construir e ampliar as interações sociais entre os professores, seus alunos e a comunidade escolar. Os estudos sugerem que as atividades de leitura poderiam contribuir para diminuir o distanciamento entre o aluno e o conhecimento científico-tecnológico, que muitas vezes reflete e reforça uma falta de motivação para seu aprendizado.

Representações sociais dos insetos

Podemos reconhecer que os insetos constituem um tema da Ciência que desperta o interesse e a curiosidade das crianças e, ao mesmo tempo, está envolto por fortes representações sociais.

Percebemos que existe hoje em nossa sociedade um grande preconceito quando o assunto são os insetos. Existem construções culturais que quase sempre associam os insetos à doença, sujeira, medo, aversão e outros sentimentos negativos. Além disso, tem-se o costume de associar à categoria de insetos animais que não o são, mas que despertam esses mesmos sentimentos. Um dito popular deixa isso bem claro: "*O rato é o pior inseto que existe*" (Gruzman *et al*, 2001, p.393).

Pensando em termos sócio-culturais mais abrangentes, alguns autores, incluindo Modro *et al* (2009), afirmam que os significados atribuídos aos insetos podem variar entre os sistemas culturais existentes e estes podem apresentar papéis distintos nestas sociedades. Lenko e Papavero (1996) reuniram em um livro diversas representações culturais dos insetos, próprias de regiões distintas. Nele podemos descobrir, por exemplo, que em algumas culturas rurais do Brasil a presença de uma barata voadora em casa está anunciando dinheiro ou a morte de um parente rico, ao contrário da nossa cultura urbana, onde uma barata em casa é sinônimo de sujeira. O livro também relata o uso dos insetos na alimentação e até no tratamento de doenças, contrapondo-se à nossa realidade de repúdio a esses animais.

Objetivos do trabalho

Identificar as representações e conhecimentos prévios dos alunos no que diz respeito aos insetos, seu sentimento quanto ao tema e as fontes de aquisição desses conhecimentos.

Desenvolver atividades de instrução para esses alunos acerca dos insetos, investindo na desconstrução da idéia de nocividade, normalmente ligada a esse tema pouco discutido no Ensino Fundamental.

Avaliar os possíveis impactos dessas atividades no conhecimento e no sentimento desses alunos a respeito do tema abordado.

Avaliar a receptividade dos alunos frente às atividades didáticas.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida com alunos do 5º ano do CIEP Olga Prestes Benário, localizado na Ilha do Governador no Município do Rio de Janeiro. Os alunos tinham entre 9 e 12 anos de idade e a turma era composta de 15 alunos. A atividade empírica do projeto foi realizada em três etapas, desenvolvidas em três visitas à escola.

A primeira etapa foi realizada no primeiro dia de visita e consistiu no levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca dos insetos. O levantamento foi realizado através da produção de desenhos pelos alunos, com posterior entrevista individual; de uma roda de conversa e da aplicação de um questionário escrito com perguntas abertas. Todas essas atividades buscavam evidenciar os saberes dos alunos acerca dos insetos, seus sentimentos acerca do tema e a fonte dos saberes adquiridos.

Na segunda etapa, realizamos as atividades de instrução. Primeiramente, exibimos um vídeo com imagens sobre os insetos, editado para esse fim pela licencianda/pesquisadora. As imagens foram retiradas do segundo episódio da coleção “Life in the Undergrownth” (2005), intitulada “Taking to the Air” (título original) e associadas a imagens do filme “Microcosmos – Le Peuple de L’herbe (1996) “, com trilha sonora do filme. O vídeo elaborado engloba temas como: o ciclo de vida e a metamorfose dos insetos (incompleta e completa), sua anatomia externa e variada, a polinização, insetos sociais, relação presa-predador, insetos decompositores e alguns tipos de comportamentos como limpeza, alimentação, defesa de território,

camuflagem e reprodução. No vídeo não havia narração e as explicações foram feitas pela licencianda de acordo com a sequência de imagens exibidas. Os alunos foram orientados a observarem as características externas e os comportamentos dos insetos, ressaltando a importância deles na natureza.

Após o vídeo, houve a análise das coleções de insetos que foram disponibilizadas pelos laboratórios de Comportamento de Insetos do Instituto de Biologia da UFF e de Práticas de Ensino de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação da UFF. As coleções eram compostas por insetos das ordens: coleóptera (diversos), lepidóptera (pupa, lagarta e forma adulta), odonata (libélulas), hymenopteras (mamangaba, abelha, marimbondo e formiga saúva), phasmotodea (bicho –pau), orthoptera (gafanhoto). Lupas de mão foram disponibilizadas aos alunos para uma melhor análise das características morfológicas externas dos insetos. Os alunos também puderam manipular uma espécie de besouro e uma de mariposa, conservadas a seco. Ao longo da análise das coleções pelos alunos, informações sobre as características externas e sobre a importância dos insetos na natureza foram ressaltadas.

Como terceira atividade, houve a montagem, realizada pelos alunos, de livrinhos elaborados pela licencianda/pesquisadora, com temas considerados pertinentes. Os títulos são: “Os insetos e os humanos”, “Brincando de esconde-esconde”, “Os insetos”, “O ciclo de vida dos insetos” e “Será que eles são insetos?”. Os livros foram feitos com grandes imagens impressas, selecionadas de bancos de imagens disponíveis na internet e com os textos escritos com letras grandes e com um vocabulário acessível.

E como última atividade no dia, os alunos elaboraram desenhos com e sem inclusão de massinha de modelar, de um inseto que fora visto por eles ao longo do dia, visando o levantamento de informações acerca do que foi mais marcante para esses alunos.

Na terceira etapa, realizamos outra roda de conversa, buscando os sentimentos dos alunos acerca das atividades e acerca dos insetos. Fizemos a leitura do livrinho “Os insetos e os humanos”, um dos livros montados por eles. No mesmo dia, os alunos responderam um questionário que buscava informações quantitativas e qualitativas a respeito dos saberes adquiridos, das atividades realizadas e de seus sentimentos quanto ao tema e às atividades.

Resultados e discussão

Pelas atividades de levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca dos insetos, percebemos que eles são capazes de identificar os insetos, porém não sabem dizer o porquê desses animais serem insetos. Eles também cometeram erros identificando como tal animais que não são insetos, mas que levam à confusão do observador que não possui o conhecimento das características usadas para a classificação desses animais e até mesmo para os que as possuem. Isso era esperado, já que a temática não faz parte dos PCNs de 5º ano. Outros dados revelados pelas atividades foram: maior presença de sentimentos negativos acerca dos insetos, onde a maioria expressou nojo, medo e "vontade de matar", ao verem os insetos; obtenção de seus saberes sobre o tema em diversas fontes, como por exemplo a televisão e a professora, reconhecendo fontes/pessoas próximas a eles, presentes no dia-a- dia.

Pelas atividades de levantamento dos saberes adquiridos, percebemos o impacto positivo do vídeo exibido na apropriação de informações pelos vários alunos, que reproduziram passagens do filme em seus desenhos. Percebemos também que mais sentimentos positivos surgiram em relação à temática, sugerindo que, para alguns alunos, houve o confronto com sentimentos antigos e uma possível assimilação de novas concepções gerando, assim, novos sentimentos. Todos os alunos afirmaram terem gostado muito de todas as atividades, e que aprenderam com elas, mostrando a importância de inserir atividades onde o aluno interage de forma ativa e concreta com a temática, gerando significação nos conteúdos de Ciências.

Conclusão

Os insetos, como já era esperado em função de sabermos das representações sociais negativas que se colocam para esses animais, eram mal vistos por muitos alunos, despertando sentimentos negativos como nojo, medo ou vontade de matar. Porém, a curiosidade dessas crianças foi maior que sua repulsa e eles se interessaram muito em ver o "dia-a-dia" dos insetos no vídeo e os animais das coleções mais de perto. A maioria se mostrou conhecedora dos insetos, já que, por mais que não soubessem dizer o porquê daqueles animais serem insetos, os mencionaram corretamente. Realmente, houve confusão na hora de definir quais animais eram insetos ou não, mesmo depois das atividades. Vale ressaltar que o trabalho não buscava avaliar se o aluno aprendeu ou não aprendeu com as atividades. Pois entendemos a aprendi-

zagem como um processo permanente que ocorre por toda a vida, condicionado por inúmeros fatores e marcado por avanços e retrocessos, não cabendo assim esse tipo de avaliação.

Pode-se considerar que os insetos são um conteúdo de ensino de Ciências relevante e adequado para as séries iniciais, e que atividades didáticas que estimulem a participação ativa dos alunos e a articulação com seus conhecimentos prévios podem contribuir para que eles aprendam sobre os insetos, construindo significados para esse grupo tão importante, e fascinante, de animais.

Foi evidente a vontade dos alunos de participarem ativamente da construção de conhecimentos. Durante todas as atividades, eles compartilharam seus conhecimentos prévios e suas experiências acerca do tema, enriquecendo o processo de aprendizagem sobre o mesmo. Assim, entendemos ser fundamental que o aluno tenha espaço para seus questionamentos, suas reflexões e conclusões. Por isso, se faz necessária uma reformulação nas metodologias mais tradicionais de ensino de Ciências, sobretudo nas séries iniciais, pois nesse segmento os conceitos já começam a se constituir.

Atividades mais prazerosas e dinâmicas para tratar os conteúdos possuem uma excelente receptividade entre os alunos, já que crianças dessa faixa escolar adoram tocar, explorar o mundo ao redor, falar e se expressar.

Mais e mais estudos nos mostram a importância de transpor o quadro de giz, de ensinar por meio do lúdico, por meio de atividades que sejam prazerosas e despertam sentimentos nos alunos. Pois é por meio do sentimento, do encontro de significados entre o conhecimento científico e as concepções alternativas dos estudantes que se alarga a aprendizagem.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, F.P.D. e ANDRADE, V.B. 2005. Proposta de utilização de coleções didáticas paleontológicas no ensino básico no Rio de Janeiro. In: *Anais do I ENEBIO / III EREBIO Reg. 2/ RJ, ES.* Rio de Janeiro: UFRJ, SBEnBio, p 290-293.

BRASIL, 1997. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais 1° a 4° série/Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 138 p.

CARVALHO, S.A.; SANDOS, F.J.; PINTO, V.V.; NUNES, A.S.; AMORIM, A.M.; MADEIRA, A.V. e LIRA DA SILVA, R.M. Kits zoológicos para aulas de ciências e biologia no ensino fundamental e médio**.** In: *Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste (II EREBIO-NE)*, 2006. João Pessoa, PB.

DEMOLINER, M.S., 2005. *Unidade de aprendizagem sobre insetos: avaliando uma proposta metodológica para o ensino fundamental.* 102 f. Dissertação (Educação em Ciências e Matemática/ Mestrado) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FONSECA, J. P. 2009. *Entomologia na escola: Vivências no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental*.68 p. Monografia (Ciências Biológicas/Licenciatura) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

GRUZMAN, E. e LEANDRO, A. 2001. Problematização do conceito de inseto: busca por uma abordagem interdisciplinar integrando a entomologia e a ecologia. In: *Anais do I EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói, RJ: UFF, p 392-396.

KONZEN, I. I. W. 2009. *A didática no ensino de Ciências Naturais*. Disponível em http://www.webartigos.com/articles/14624/1/a-didatica-no-ensino-de-ciencias/pagina1.html.

LENKO, K. e PAPAVERO, N., 1996. *Insetos no folclore*. 2ª ed. Plêiade, São Paulo, Brasil, 467pp.

LOPES, E. M., 2007. *Aprendendo com O Diário de uma Minhoca: O uso da literatura no ensino de ciências no primeiro segmento do Ensino Fundamental.* 120 f. Monografia (Ciên-

cias Biológicas/Licenciatura) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

LOPES, E. M., SALOMÃO, S. R., 2009. O uso da literatura no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental: desafios e possibilidades**.** In : *ATAS DO VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, SC.

LORENZETTI, L. 2002. O Ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais. *Revista Virtual-Contestado e Educação*, Caçador-SC, v. 002.

MACÊDO, M. V., GRUZMAN, E., FLINTE, V., 2001. Uso de Insetos na Educação Básica. In: *Anais do I EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia*, p. 156-159. Niterói, RJ: UFF.

MODRO, A. F.H.; COSTA, M. S.; MAIA, E. e ABURAYA, F. H., 2009. Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, Mato Grosso, Brasil. *Biotemas*, 22 (2): 153-159.

SANTOS, M. I. M.; MELO, W.V., 2007. Filmes comerciais no ensino de Ciências e Biologia. In: *Anais do IV EREBIO RJ/ES - Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES* – Seropédica, RJ: UFRRJ.

Gêneros textuais: instrumento no processo de ensino e avaliação no ensino de biologia.

Text genres: instrument in the process of teaching and assessment in science teaching.

Raquel Ribeiro da Silva Souza
Universidade Federal da Bahia/ Faculdade de educação, ribeiroraquel20@gmail.com
Renata do Nascimento Jucá
Universidade Federal da Bahia- Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável, jucah.r@gmail.com

Resumo A construção do conhecimento de maneira ativa pelo aluno significa um importante passo na geração e desenvolvimento do conceito científico. O presente trabalho analisou as contribuições dos gêneros textuais para a discussão do sistema endócrino, associado ao progresso dos estudantes na construção do conhecimento científico. Entendendo os gêneros textuais como modelos comunicativos presentes no cotidiano, o processo envolveu leitura, interpretação de textos e na parte final da pesquisa ocorreu às produções textuais. Os resultados responderam de maneira positiva as contribuições dos gêneros textuais como recurso didático, assim como sua relevância para a leitura e a escrita no Ensino de Biologia.

Palavras-chave: gêneros textuais, ensino de ciências, leitura e escrita.

Abstract The construcion of knowledge in a active way by the studant is an important step towards the creation and development of the cientific concept. This paper was developed from a didactical sequence where the objective was to analyse the contributions of different types of texts to a discussion about the endocrinal system, associated with the progress of the studant's construction of the cientific knowledge. Understanding such texts as comunicative models from everyday, the process involved reading, interpretation of texts and writting. The results showed positive contributions of the texts as a didactical resource, as its importance to the reading and writing in Biology teaching
Keywords: text genres, **s**cience teaching, reading and writing.

Introdução

A educação é um processo natural, dinâmico e permanente do ser humano, e a relação entre educação e estudo corresponde a uma ação inserida no processo educacional e esta

apresenta-se essencialmente na escola, por representar condições pedagógicas favoráveis, incluindo um espaço propício e oportuno para as situações e práticas necessárias para alcançar os objetivos estimados, entre eles a leitura e a escrita como resultados primordiais no início da " vida escolar".

A escola possibilita uma visão diferenciada de dados inerentes ao convívio social, uma vez que são tratados de forma propositiva, específica e consciente. A exemplo dos livros, revistas, jornais, conto, carta, e-mail, que são gêneros textuais e estão entre os múltiplos meios utilizados para a concepção do ato da comunicação. Por meio de textos ou imagem, a leitura e a escrita estão presentes em nosso dia a dia como forma de linguagem.

Segundo Marcuschi (2002), gêneros textuais são formas verbais de ação social relativamente estáveis realizadas em textos situados em comunidades de práticas sociais e em domínios discursivos específicos. Entendendo que os gêneros textuais não são como entidades naturais, a exemplo de borboleta, pedra, rios, estrela (Marcuschi, 2002), mas artefato cultural construídos historicamente pelo homem, julgamos essencial a utilização destes, no reconhecimento de sujeitos ativos nesse processo, além da possibilidade de aproximação com assuntos e termos científicos através dos mesmos, viabilizando um diálogo com outros modos de se ler e escrever na escola.

A ciência é um conhecimento produzido pelo homem, por esta razão, se pode afirmar que aprender não é algo que se realiza pela simples absorção passiva de conhecimentos; ao contrário, escrever nas aulas de ciências requer uma posição reflexiva, o que estimula os estudantes a refinar seus pensamentos e aumenta o entendimento do tema estudado (CARVALHO E OLIVEIRA, 2005).

A relação entre escola e mundo social reforça a necessidade de inserção de elementos presentes na vida cotidiana para estabelecer um sentido ao que estar sendo estudado nas salas de aula, possibilitando assim uma relação entre os saberes aprendidos e sua utilidade na vivência diária. Ausubel (2003), dizia que a incorporação de novos conteúdos as estruturas de conhecimento de um aluno, torna a aprendizagem mais significativa se partir da relação com seu conhecimento prévio.

Para Ausubel (1980, p.5), "o fator isolado mais importante que influência a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo." Sendo os conhecimentos prévios dos alunos a idéia central da teoria da aprendizagem significativa.

De acordo com este autor, existem vários tipos de aprendizagem, mas deve-se procurar incentivar a aprendizagem significativa sendo esta, por definição, uma aprendizagem integral e relacionada com o contexto social do aprendiz, onde o aluno assume um papel ativo no processo de reconstrução e construção de conhecimentos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados e estes, por sua vez, são produtos da aprendizagem significativa. Onde conhecimentos relevantes da estrutura cognitiva servem de ancoradouro para a nova informação, denominados subsunçores e ao considerar e reconhecer as representações, crenças, conceitos, que os alunos trazem consigo, temos as condições de basear o ensino naquilo que o aluno já sabe.

A aprendizagem significativa ocorre quando o sujeito internaliza conhecimentos que possua um significado para ele, quando interage com novos conhecimentos de maneira *não arbitrária* e *substantiva* (AUSUBEL, NOVAK, e HANESIAN, 1980; MOREIRA e MASINI, 1982). Este, no entanto deve apresentar uma predisposição para aprender, isto é, atribuindo significados pessoais ao que está sendo estudado, respeitando dessa forma o modo que cada um tem de aprender. Desta forma, buscar meios didáticos diferenciado dos habitualmente utilizados em sala de aula, torna-se um atrativo, aumentando a chance de interesse por parte dos alunos.

Em uma aprendizagem significativa não acontece apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas se desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento para a sua possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou. A produção textual possibilita dar um novo enfoque a uma leitura realizada em um determinado tipo de texto e ao escrever organizam as diversas informações em um gênero textual correspondente as suas adequações.

Desde a invenção da escrita alfabética por volta do século VII A.C. (MASCUSCHI, 2002), até os dias de hoje, consideramos ainda que a tarefa de escrever não seja uma tarefa fácil, mas uma tarefa exigente: exige reflexão, certo domínio da linguagem, exercício da liberdade e da criatividade. Acreditamos que essas são exigências fundamentais a serem seguidas também na escola, e os vários gêneros textuais funcionam como recurso didático eficiente na mediação do processo de ensino e de avaliação, sendo também utilizados na construção de conhecimento cientifico.

Ao escrevermos, carregamos a preocupação do julgamento do texto produzido, e inerente a isto os problemas de interpretação, as expectativas e inquietações com a forma, estrutura e linguagem. Alertamos que a escrita como a atividade escolar, não deve encerrar em si mesmo, na simples cobrança de resultados, e sim um processo em que sujeitos tenham a possibilidade de pensar sobre os sentidos que produzem e dar sentido as suas percepções. E como dizem alguns pensadores na educação, Delizoicov & Angotti (1994), Krasilchik (1987), Pereira (1998): "a Ciência deve ser pensada como um conjunto de fatos científicos socialmente produzidos numa sociedade historicamente determinada".

Em vista do posicionamento passivo e simplista dos alunos frente aos conteúdos e aulas de Ciências, este trabalho analisou as contribuições dos gêneros textuais como recurso didático no ensino do sistema endócrino, através de uma linguagem habitual aos alunos e a produção de textos escritos como estratégia de ensino e avaliação de aprendizagem na construção do conhecimento no ensino de Ciências.

Metodologia

Esta pesquisa assumiu uma abordagem qualitativa e seus dados foram coletados em uma escola estadual no município de Salvador, Bahia, no período de 29/10/09 a 27/11/09 a partir de numa seqüência de 12 aulas cujo objetivo foi abordar o sistema endócrino. Como critério de analise optamos por acompanhar os registros textuais produzidos que contemplavam novo entendimento sobre os fenômenos investigados. Quatro estudantes foram escolhidos aleatoriamente e serão referidos como J, M, M2 e S.

Foram utilizados, como recursos, textos escritos correspondentes aos gêneros textuais, por exemplo: notícias, contos, cartas, poesias, histórias em quadrinhos, propagandas, revistas de opinião, livros didáticos, internet e outros meios de comunicação.

Utilizamos como estratégia metodológica de ensino os "Três Momentos Pedagógicos" de Delizoicov e Angotti (1994), que apresentam funções especificas e diferenciadas entre si, sendo eles: A Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento.

Justina (2001) ressalta a importância do professor como mediador na utilização da dinâmica dos momentos pedagógicos na aplicação do modelo didático, proporcionando ao aluno transitar pelos três estados do espírito cientifico: concreto, concreto-abstrato, abstrato

(através do acesso ao modelo, ligando a teoria, constrói o conhecimento ao compreender seu processo biológico).

Primeiro momento pedagógico

Nesta primeira etapa da intervenção desenvolvemos atividades de coleta de dados através de questionários estruturados com sentenças contextualizadas entre o sistema endócrino e as fases do desenvolvimento, para análise dos conhecimentos prévios. Posteriormente foi estimulada a curiosidade dos alunos acerca dos assuntos a serem abordados através da analise de algumas respostas presentes no questionário, permitindo desta forma ao professor, acesso a algumas idéias prévias dos estudantes em relação aos conteúdos, com objetivo de auxiliar na elaboração e no desenvolvimento adequado dos materiais a serem utilizados nas aulas.

Segundo momento pedagógico

Nesta etapa, o conhecimento a ser explorado foi sendo ordenado (conceitos, definições, relações) através de exibição de conteúdos, por meio da leitura e discussão dos recursos didáticos – textos, filmes sobre anatomia e fisiologia do Sistema Endócrino, figuras e modelos anatômicos para demonstrar a localização e possibilitar um contato com as estruturas em estudo. As discussões sobre os textos aplicados visavam a estruturação dos conhecimentos que serviriam como base para a aprendizagem do conteúdo.

Terceiro momento pedagógico

Os assuntos foram concluídos com a aplicação dos conhecimentos adquiridos no decorrer do processo, através da produção de textos escritos, no intuito de identificar os conhecimentos que os alunos desenvolveram no decorrer do processo. Neste contexto foram sugeridos gêneros textuais e o aluno poderia escolher livremente o tipo a ser utilizado. Propomos determinadas informações especificas como exemplo: tipos de glândulas, mudanças no corpo, doenças, a serem inseridas nas produções textuais sobre os assuntos, sem a exigência do registro de todos os itens propostos, servindo estes como direcionamentos para o resgate dos conteúdos apresentados, desenvolvimento do raciocínio e organização dos conhecimentos adquiridos.

Discussões e resultados

No questionário, quando solicitado à correlação entre o sistema em questão e eventos do cotidiano ligados ao mesmo, todos os participantes da pesquisa relataram não saber ou responderam de forma equivocada a esta questão, apresentando as seguintes justificativas:

J: *"Se soubesse o que era sistema endócrino poderia dizer o que ele faz."*

M: *"... fica difícil adivinhar do que esse sistema é responsável, porque o nome dele não parece com nenhum órgão que eu conheça;"*

As falas demonstraram necessidade de correlacionar conhecimentos já adquiridos para solucionar a problemática atual, neste caso, de identificação do sistema, confirmando assim o que afirma Ausubel (2003), "A incorporação de novos conteúdos as estruturas de conhecimento de um aluno, torna a aprendizagem mais significativa se partir da relação com seu conhecimento prévio".

As questões seguintes no mesmo questionário atribuíam termos comuns, presentes e bastante utilizados pelos estudantes, correspondentes a fatos ocorridos ou que estavam ocorrendo à vivência de cada um, como relacionadas as mudanças no corpo, alteração na voz, aparecimento de pêlos, sentimentos, e eventos como menstruação, ejaculação. Estes foram tratadas de forma mais ponderada que as anteriores e as respostas empregavam tais fatos a acontecimentos naturais, sistemas isolados e diferentes do Sistema Endócrino, conforme se verifica nos depoimentos a seguir:

J*: "Essas coisas acontecem com todos os seres humanos, já nascemos pra ter elas."*

M2: "Acho que o que causa isso são minhas partes reprodutoras e o organismo."

Os textos apresentados em forma de propaganda, notícia, poesia, carta /bilhete, historia em quadrinho e conto, ou seja, os gêneros textuais selecionados (como estratégia metodológica) funcionaram como estímulo a leitura e curiosidade dos alunos acerca dos assuntos a serem abordados. A diversidade das modalidades textuais possibilitou uma relação entre os meios de comunicação disponíveis e temas ligados ao assunto, de forma a contribuir com a continuidade do pensamento para formarem uma unidade de sentido. Análise das discussões realizadas posteriormente a leitura dos textos, demonstrou o potencial deste recurso como instrumento de avaliação de ensino e de aprendizagem, tal como afirma

Marchuschi (2002), ajudou a estreitar a relação entre conhecimento científico e outra formas de linguagem.

Além de impulsionar a leitura e excitar a curiosidade, os gêneros textuais direcionam o aluno que é preciso aprender a buscar o conhecimento existente para, a partir dele, construir novos argumentos e contra-argumentos. Assim auxilia o desenvolvimento do aluno em todas as suas habilidades para torná-lo um sujeito com maior capacidade de interpretação, criação, contato com outras formas de estratégias metodológicas e mais capazes socialmente.

Os mesmos serviram também como organizadores prévios, estruturados para facilitar a aprendizagem futura, sendo um instrumento de apoio apresentado antes do conteúdo ser ensinado. Quando lembra Ausubel (1982) ao dizer, “A principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele precisa saber afim de que o material possa ser aprendido de forma significativa.” (MOREIRA, 1982, p.23).

As atividades de produção de texto corresponderam aos objetivos propostos da pesquisa, dentre eles o de estimular a produção escrita por meio das variações de gêneros textuais.

As reorientações fornecidas no decorrer da atividade, sobretudo nos períodos de produção, significou um momento de avaliação de aprendizagem pelo aluno e de reflexão critica para o professor sobre as práticas, conteúdos selecionados e metodologias. Desta forma, como afirma Borges et al. (2004, p.120), “O processo de construção do conhecimento pelos alunos não se desvincula do processo de desenvolvimento dos educadores, que pode e deve ser permanente, voltado a uma reflexão e avaliação contínua da própria prática docente”.

O material produzido ao final da pesquisa, exibiu diversidade de temas selecionados e uso dos diversos gêneros textuais, ou seja, diferentes abordagens do mesmo assunto, evidenciando a plasticidade e dinamicidade dos gêneros e as diversas possibilidades de executar no Ensino de Ciências. Em algumas produções há de modo mais direto e implícito, cuidado em definir/conceituar o sistema com uma linguagem mais formal. Alguns alunos expressaram propriedades de caráter comportamental vinculado à sexualidade e mudanças nas estruturas corporais.

O aluno A4, por exemplo, expôs falsos argumentos e conclusões equivocadas ao assunto sendo que tal conteúdo foi objeto de discussões em sala de aula, ao afirmar que:

S: "O sistema endócrino é formado por células sexuais que nos deixa a flor da pele..."

Desta forma, as produções manifestam características favoráveis para a avaliação do conteúdo, e a presença de equívocos conceituais nas redações produzidas, em conjunto com as demais produções, permitem caracterizar possíveis contribuições das práticas de ensino e de avaliação utilizadas para o desenvolvimento de atitudes mais ativas do aluno.

Diante do potencial que a escola exerce na aproximação dos alunos ao conhecimento cientifico, a leitura e a escrita são ganhos que o instrumentalisa na construção de descobertas novas e o professor assume o papel de direcionar, instigar e verificar a aprendizagem. O uso da escrita é um amplo recurso para a assimilação de novos conteúdos, desde que utilizado de forma processual (no caso de avaliação) haja vista a dificuldade na escrita por parte de uma fração dos estudantes, ou seja, um instrumento amenizador porem não único. (PRAIN, 2006).

Considerações finais

Os resultados dessa intervenção demonstraram a eficiência do uso e produção de diferentes gêneros textuais como recursos didáticos. O Ensino de Ciências tem se manifestado de maneira positiva na busca de novas alternativas no sentido de minimizar as tensões e insegurança dos alunos, que são advindos de um ensino fragmentado que impede de enxergar uma realidade e os impossibilita de pensar (ABILIO & GUERRA, 2005). As estratégias de ensino aqui apresentadas também podem ser considerada como propostas para aprimorar o Ensino de Biologia, portanto utilizáveis por outros professores da área, desde que adaptadas as suas realidades. Relatamos assim uma experiência que envolveu uma perspectiva teórico-metodológica coerente com a aprendizagem significativa, a qual fornece importante contribuição para a educação científica.

Compreendemos a necessidade de desenvolver discussões sobre leitura e escrita com os professores, onde a leitura esteja vinculada com outras formas textuais que não apenas os livros didáticos, tornando-a dinâmica e a escrita seja trabalhada como forma de expressão de saberes propriamente adquiridos e não de mera repetição, considerando dessa forma os diferentes níveis interpretação, classificação e exemplificação. Entendemos assim que os

gêneros textuais podem contribuir para que o professor modifique as condições de produção da leitura e da escrita em suas aulas, articulando estes ao Ensino de Ciências e Biologia.

Referências

ABILIO, F. J. P. & GUERRA, R. A.T. **Ensino de Ciências e a formação continuada de professores de ensino fundamental**. UFPB/LEAL/SESUMEC, 132p, 2005.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Lisboa: Paralelo, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luiz Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BORGES, R. M. R. et al. **Revista ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v.4, n.3, p.113-122, set./dez. 2004.

CARVALHO, A. M. P.; OLIVEIRA, C. M. A. **Escrevendo em Aulas de Ciências**. In: Congreso Internacional Sobre Investigación En La Didáctica De Las Ciencias: Educación científica para la ciudadanía, 7., Granada. 2005. Granada, 2005. p. 1-6.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 1994.

JUSTINA, L. A. D. **Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade.** Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Educação) UFSC, Florianópolis, 2001.

KRASILCHIK, M. O **Professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo: EPU. Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

MARCUSCHI, L.A. **Gêneros Textuais: definição e funcionalidade**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

PRAIN, V. **Learning from writing in secondary science: some theoretical and practical implications**. International Journal of Science Education. Vol.28, Nos2-3, 15 February 2006, pp. 179-201.

PEREIRA, M.L. **Métodos e Técnicas para o Ensino de Ciências**. João Pessoa: Editora Universitária, 1998.

Implantação de um clube de ciências em uma escola estadual de Jaboticabal, SP

Bruna Carolina Mouro
Natiane Bonani Lopes de Castro
Thaís Gimenez da Silva Augusto
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
UNESP- campus de Jaboticabal
thaisgime@fcav.unesp.br
Apoio: Núcleo de Ensino
Pró-Reitoria de Graduação
UNESP
FUNDUNESP

Resumo Descreve-se e analisa-se a implantação de um clube de Ciências em uma escola estadual de Jaboticabal por licenciandas do curso de Ciências Biológicas sob supervisão de uma docente da Universidade. O projeto teve como objetivo possibilitar que os estudantes do ensino fundamental desenvolvessem competências e habilidades específicas através da realização de atividades práticas dentro do laboratório escolar, promovendo a formação tanto dos estudantes como das futuras docentes. As licenciandas puderam ter maior contato com a instituição escolar e experienciar a função docente em algumas das suas dimensões, como o planejamento e elaboração de estratégias de ensino inovadoras.

Introdução

A pouca eficácia do ensino tradicional nas escolas faz com que a formação das crianças e adolescentes seja fragmentada e limitada (BORGES, 2002).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), a escola e os professores devem promover em sala de aula o questionamento, o debate, a investigação, fazendo com que os alunos construam conhecimentos científicos a partir da visão histórica e cultural internalizando o saber prático e superando as insuficiências do ensino passivo, fundamentado na memorização e sem a criação de qualquer significado para o aluno.

Em pesquisa realizada sobre as estratégias de ensino utilizadas por professores de Ciências e Biologia de Jaboticabal-SP, constatamos que predominam as aulas expositivas e a resolução de questionários "em detrimento da problematização dos conteúdos, das discussões ou de outras práticas que levem o aluno a se tornar o centro do processo educativo como preconiza os currículos oficiais" (AUGUSTO; OLIVEIRA, 2008, p. 3).

Em conversas com professores de Ciências de uma escola pública estadual, estes nos pediram auxílio para revitalizar o laboratório de Ciências. Esta instituição tem um bom

laboratório porque foi escola técnica no passado, contudo nos últimos anos o espaço estava desativado.

Atualmente são reconhecidas na literatura sobre ensino de ciências diversas funções das aulas práticas desde despertar o interesse do aluno, realizar trabalho em grupo e desenvolver conceitos e habilidades. Entretanto, algumas aulas práticas direcionam os alunos a encontrar respostas certas reduzindo-se a uma atividade simplesmente manual, ao invés de estimular o raciocínio para o desenvolvimento de problemas (KRASILCHIK, 2008). Para que haja aprendizado e envolvimento do aluno com a situação proposta é importante saber formular os problemas e instruir com as informações adequadas.

Os procedimentos das aulas no laboratório devem permitir que o aluno desenvolva competências como analisar cada etapa realizada para adequá-la ou corrigi-la, a fim de construir o conhecimento. Ademais, é necessário que sejam exploradas atividades que têm sido excluídos do ensino, como documentação, organização, comparação dos dados, argumentação, verificação e revisão de textos escritos. As atividades práticas não podem se limitar apenas a manipulação de objetos de laboratório, mas sim estabelecer um espaço de reflexão, construção e desenvolvimento de idéias, de atitudes e de procedimentos (BRASIL, 1998).

Valorizar o cotidiano do aluno em meio a uma atividade experimental em laboratório também possibilita um trabalho mais efetivo. O estudante traz consigo experiências cotidianas e observações da realidade as quais supostamente são questionadas por eles e muitas vezes, não são debatidas e inseridas no ensino formal (RAMOS e ROSA, 2008).

Diante do exposto, desenvolveu-se um projeto que teve como objetivo implantar um clube de Ciências na referida escola estadual utilizando, principalmente, o espaço do laboratório. As atividades com alunos do ensino fundamental foram desenvolvidas por licenciandas em Ciências Biológicas da UNESP, supervisionadas por uma docente da Universidade, buscando assim promover a formação de todos os envolvidos através da elaboração de estratégias de ensino inovadoras, como as preconizadas pelos PCN.

O desenvolvimento de atividades de ensino em condições reais é muito importante para a formação dos licenciandos que podem experienciar a função docente em algumas das suas dimensões, como o planejamento de aulas práticas, elaboração de estratégias de ensino inovadoras e o relacionamento com alunos reais sob a supervisão do docente universitário.

Objetivo

Descrever e analisar o processo de implantação de um Clube de Ciências em uma escola estadual de Jaboticabal por licenciandas do curso de Ciências Biológicas sob supervisão de uma docente do referido curso.

Desenvolvimento

O projeto "Clube de Ciências" teve como objetivo possibilitar que os estudantes do ensino fundamental de uma escola pública desenvolvessem competências e habilidades específicas, através da realização de atividades práticas no laboratório escolar, sob orientação de licenciandas do curso de Ciências Biológicas, promovendo a formação tanto dos estudantes como das futuras docentes. Consistiu em encontros semanais de uma hora e meia durante quatro meses em uma escola estadual do município de Jaboticabal/SP. Os encontros ocorreram em horário oposto ao período das aulas regulares.

Inicialmente fomos até a escola para verificar se o laboratório estava em boas condições de uso e quais materiais estavam disponíveis, a fim de reativá-lo. A partir disso, fizemos um levantamento dos alunos das oitavas séries que gostariam de participar e quais conteúdos na área das Ciências Naturais eles teriam maior interesse em desenvolver no laboratório.

A seguir descrevemos sucintamente apenas algumas das atividades desenvolvidas, em função do espaço limitado deste artigo.

Primeiro Encontro

O primeiro encontro iniciou-se com uma apresentação do projeto "Clube de Ciências" e o objetivo do mesmo, como os encontros seriam realizados e a importância da participação dos estudantes nas discussões e na realização das atividades. Distribuímos o termo de consentimento livre e esclarecido aos estudantes para que o responsável permitisse sua participação. Em seguida, os estudantes e as licenciandas (responsáveis pelo desenvolvimento do projeto na escola) se apresentaram expondo suas expectativas sobre o projeto. Finalizando a primeira parte, um contrato de grupo foi estabelecido. Foram elaboradas, conjuntamente

com os alunos presentes, regras sociais e regras de laboratório para o bom desenvolvimento do trabalho.

Logo após a elaboração do contrato, iniciamos o desenvolvimento de uma atividade, que tinha como objetivo abordar a relação entre área, pressão, superfície e peso a partir de uma situação problema. Os estudantes foram divididos em grupos de três e cada grupo recebeu os seguintes materiais: uma bacia com água, pedrinhas, papel alumínio e o seguinte problema "Como será que a gente faz para construir um barquinho que na água consiga carregar o maior número de pedrinhas sem afundar?".[1]

Os estudantes tentaram resolver o problema, em grupo, fazendo barcos de dobradura, e depois de várias tentativas perceberam que o barco em forma de balsa era o que conseguia carregar o maior número de pedrinhas sem afundar.

Em seguida iniciamos uma discussão sobre cada etapa da atividade. Primeiramente cada grupo explicou como tinham desenvolvido a situação proposta e em seguida discutimos o porquê de tal resultado. A partir das explicações dos estudantes fomos conduzindo a discussão até que eles percebessem a relação entre área, pressão, superfície e peso. A atividade também foi relacionada com o desenvolvimento do conhecimento científico em que o cientista se depara com um problema e então precisa fazer vários testes para chegar a uma solução.

Ao final, pedimos para que os alunos relatassem por escrito como tinham desenvolvido a atividade.

Segundo Encontro

Iniciamos o segundo encontro relembrando o contrato de grupo estabelecido no primeiro encontro e recolhendo o termo de consentimento livre e esclarecido.

Em seguida, sem comentar o tema da aula, apresentamos aos alunos os materiais que seriam utilizados, entre estes: béqueres, colher, sal de cozinha, areia, óleo, água, álcool, açúcar e cascalho. Cada aluno recebeu quatro béqueres que foram enumerados pelos próprios estudantes e eles poderiam misturar as substâncias de acordo com seus interesses sempre anotando o que continha em cada béquer e o que eles analisavam após a mistura.

[1] Esta atividade baseia-se no livro CARVALHO, Anna Maria Pessoa de... et al. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

Ao término da atividade colocamos na lousa o que cada aluno fez, comparando as misturas, analisando quantas fases era possível enxergar e discutindo os acontecimentos observados. A partir disso, chegamos ao conceito de mistura homogênea e heterogênea identificando o que eles haviam feito. Durante a atividade os alunos permaneceram bastante concentrados.

Pedimos para que os estudantes relacionassem as misturas feitas na atividade com outras misturas que eles tivessem visto ou ouvido falar no cotidiano, como sangue, ar e café com leite. Houve muita participação e perguntas.

Terceiro Encontro

Neste encontro desenvolvemos uma atividade sobre um dos cinco sentidos: o Tato.

A atividade foi divida em seis etapas que apresentavam situações, nas quais o tato seria utilizado para que os alunos percebessem as diferentes percepções que este sentido nos proporciona.

Os estudantes formaram duplas e cada um recebeu um roteiro explicativo sobre cada etapa:

- 1ª Etapa - Com um alfinete, toque a superfície cutânea da mão, alternadamente pontiaguda e rombuda para que o voluntário reconheça as duas sensações. Em seguida, alterne a estimulação em várias regiões da mão perguntando se está sendo estimulado com a parte romba ou pontiaguda.
- 2ª Etapa – Com um compasso, com aberturas diferentes, pesquisar, em diferentes regiões cutâneas, a distância mínima em que o colega percebe claramente dois pontos estimulados.
- 3ª Etapa – Selecione um objeto e mostre-o aos demais membros do grupo, com exceção de um voluntário que estará de olhos vendados. Coloque a peça sobre a palma da mão do voluntário e peça-lhe que diga o nome do objeto com e sem a manipulação.
- 4ª Etapa – Escreva com o dedo na testa e nas costas de um colega de olhos fechados, as letras b ou d, bem como, p ou q. Qual a letra que o colega conseguiu identificar e em qual região?
- 5ª Etapa – Escolha um voluntário do grupo para que coloque o indicador direito dentro da bacia com água gelada e o indicador esquerdo dentro da bacia com água quente.

Por quanto tempo ele conseguiu sentir a diferença de temperatura? Após isso, coloque os dois dedos em uma bacia com água normal. Qual a sensação?

- 6ª Etapa – Um voluntário do grupo deve introduzir o dedo indicador na água quente por quinze segundos ou o quanto resistir. Espere um pouco e introduza a mão inteira. Em qual momento a sensação foi menos suportável?

Após o desenvolvimento da atividade cada dupla relatou o que observou, as sensações apresentadas e as dificuldades de percepção. Durante a discussão as licenciandas aproveitaram para explicar questões que estão envolvidas com a percepção do tato como a presença de receptores de vários tipos e a distribuição destes receptores pela região cutânea.

Quarto Encontro

No inicio deste encontro apresentamos os materiais que seriam utilizados e distribuímos sob a mesa. Foram separados seis tubos de vidro, açúcar, fermento biológico, farinha de trigo, sal, água morna e bexigas. Cada aluno ficaria responsável em preparar um tubo e no final analisariam o resultado de todos. O tema deste encontro foi o processo de fermentação.[2]

Descrevemos na lousa o que seria colocado em cada tubo e os alunos deveriam enumerá-los.

Tubo 1: água morna e açúcar.

Tubo 2: água morna e sal.

Tubo 3: água morna e fermento.

Tubo 4: água morna, fermento e sal.

Tubo 5: água morna, fermento e açúcar

Tubo 6: água morna, fermento e farinha de trigo

Assim que colocavam as substâncias indicadas, os estudantes deveriam tampar a boca de cada tubo com uma bexiga. Enquanto ocorriam as reações nos tubos pedimos para que os alunos escrevessem em um papel o que achavam que iria acontecer com cada bexiga e com cada tubo.

Em seguida, os resultados começaram a aparecer. Analisando que algumas bexigas encheram e outras não os alunos começaram a questionar o fato. Discutimos o que havia

[2] Atividade retirada do Caderno do Professor da Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo, 2009.

acontecido e o motivo da reação. Assim explicamos que o fermento é constituído por microorganismos que consomem a glicose dos alimentos e liberam um gás conhecido como gás carbônico. Esse gás que faz a bexiga encher. Os estudantes associaram essa reação com a preparação de bolos e pães, comentando que no cotidiano o fermento é usado para fazer o bolo e o pão crescerem.

Ao final da atividade pedimos para que os estudantes analisassem as anotações que haviam feito antes dos resultados e corrigissem o próprio erro explicando o porquê de cada reação. Houve muita participação dos alunos.

Quinto Encontro

No quinto encontro realizamos uma atividade sobre osmose. Inicialmente os estudantes foram divididos em duplas e para cada uma foram entregues os seguintes materiais: duas batatas, sal, açúcar, um béquer e duas placas de petri. Em seguida, explicamos que cada dupla deveria cortar a batata ao meio e colocar em uma metade sal e na outra, açúcar e a outra batata deveria ser colocada dentro da água. Pedimos para que cada estudante escrevesse o que achava que aconteceria com cada batata. Os estudantes ainda não sabiam que a atividade era sobre osmose.

Os estudantes foram observando os resultados da atividade e comparando com que inicialmente pensavam. Cada um relatou o esperado e o observado e tentou explicar o porquê destes acontecimentos. As licenciandas explicaram os resultados apontando a osmose como responsável por tais acontecimentos e relacionando este fenômeno com alguns fatos cotidianos.

Sexto Encontro

No sexto encontro foram realizadas duas atividades. Primeiramente entregamos aos alunos copinhos de café, algodão e sementes de feijão e milho. Os estudantes plantaram as sementes nos copinhos com algodão umedecido.

Neste contexto discutimos com os alunos o que aconteceria com as sementes e o porquê elas conseguiam crescer estando apenas no algodão umedecido. A partir da discussão entregamos a eles um roteiro para que preenchessem ao longo do crescimento da plantinha. No roteiro seria necessário descrever a semente plantada, a data do plantio, as características

do local onde o copinho ficaria e o inicio da germinação. Também apresentava uma tabela para analisar a quantidade de vezes que a semente foi regada por dia. Toda semana os alunos deveriam trazer o roteiro para que analisássemos o desenvolvimento da planta.

Depois do plantio, iniciamos uma atividade para que os alunos compreendessem a lei física que dois corpos não podem ocupar o mesmo lugar no espaço. Entregamos aos alunos bacias e enchemos de água. Fornecemos também copos e folha de papel. Eles teriam que colocar o papel amassado no fundo do copo e mergulhá-lo na bacia com água sem deixar molhar o papel. Depois de muitas tentativas os alunos conseguiram encontrar a solução.

Em seguida fizemos um furo na parte inferior do copo e pedimos para que os alunos realizassem novamente a mesma tarefa. Entretanto, eles não conseguiram deixar o papel seco. Sendo assim, discutimos todo o processo desenvolvido desde o problema proposto, como foi feito e o porquê do resultado e comparamos com o desenvolvimento do conhecimento científico, observação e experimentação.

Nos encontros subseqüentes foram desenvolvidas outras atividades experimentais que abordaram as seguintes temátoicas: extração do DNA vegetal, confecção de modelos de células procariontes e eucariontes, observação controlada da germinação e desenvolvimento de plantas monocotiledôneas e dicotiledôneas, processos de quebra de dormência de sementes e visita ao horto florestal e ao viveiro de muda da Unesp.

Discussão

O planejamento dos encontros do "Clube de Ciências" foi realizado pelas licenciandas e pela docente responsável pelo projeto, buscando elaborar estratégias de ensino inovadoras como as preconizadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Ao final de cada encontro, os alunos avaliavam as atividades e davam sugestões de temas que gostariam que fossem abordados nos próximos encontros.

Para permitir que os estudantes fossem levados a raciocinar, a pensar e a refletir sobre as atividades desenvolvidas e também sobre as etapas do conhecimento científico, as licenciandas sempre tentavam partir da problematização dos temas a serem desenvolvidos e ouviam as interpretações e observações dos estudantes a respeito do fenômeno estudado antes de explicá-lo, dessa maneira era possível instigar os estudantes olharem de outro modo para o fenômeno em estudo. Segundo Capelleto (1992), permitir que o próprio aluno raciocine e

realize as diversas etapas da investigação científica é a finalidade primordial de uma aula de laboratório. Quando o estudante participa ativamente do processo de construção de um conhecimento ele se sente parte integrante do processo de ensino-aprendizagem o que torna este mais prazeroso e mais produtivo.

Nos encontros tentamos abordar fenômenos naturais através de experimentos, sempre procurando relacionar o fenômeno estudado com atividades cotidianas para estimular a curiosidade e a percepção dos estudantes, além de permitir que estes pudessem criar meios de solucionar problemas cotidianos. Segundo Rosito (1998), a utilização do cotidiano no ensino de Ciências deve valorizar a compreensão dos princípios da Ciência com a finalidade de aplicá-lo na resolução e no controle de fenômenos do dia-a-dia.

O desenvolvimento deste projeto foi de suma importância para a formação das licenciandas responsáveis que puderam ter maior contato com a instituição escolar, experienciar a função docente em algumas das suas dimensões, como o planejamento de aulas práticas, elaboração de estratégias de ensino inovadoras, as dificuldades de se trabalhar dentro de um laboratório e o relacionamento com alunos reais sob a orientação de um docente responsável. Para Santos (2008), este tipo de atividade se configura em um momento de formação na prática que proporcionará a construção dos saberes práticos do professor. As autoras ressaltam que o aprendizado mais importante que este tipo de atividade proporciona é o "saber da realidade".

Neste ano, o projeto terá continuidade e buscaremos dar maior autonomia aos alunos que poderão desenvolver seus próprios projetos de pesquisa sob orientação das licenciandas que os auxiliarão a elaborar uma metodologia e a pesquisar materiais necessários para responder as questões propostas pelos alunos.

Consideramos que esta aproximação entre a escola de educação básica e a Universidade é de suma importância para a formação coletiva de alunos do ensino fundamental e licenciandos. E neste novo ano buscaremos ainda, uma maior aproximação com os professores de Ciências da própria escola.

Referências

AUGUSTO, T.G.S ; OLIVEIRA, R. R. . Estratégias de ensino desenvolvidas por professores de Ciências e Biologia de escolas públicas de Jaboticabal -SP, Brasil. In: VIII Jornadas

Nacionales y III Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología, 2008, Mar del Plata. **VIII Jornadas Nacionales y III Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología**, 2008. v. 1.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís**., v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental**: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992. p. 224.

KRASILCHIK. M. **Prática de Ensino de Biologia**. Editora Edusp, 4ª ed. São Paulo, 2008, p. 86.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos alunos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, 2008. p. 299-331.

ROSITO, B. A. **Investigando as concepções de professores de um Curso de Licenciatura em Ciências.** Porto Alegre: PUCRS, 1998. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1998.

SANTOS, Mariana dos. **Os saberes docentes de licenciandos e a construção da identidade profissional.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de São Carlos. 2008.

Inclusão de deficientes auditivos no ensino regular: dilemas de professores de biologia/ciências e intérpretes de libras.

Walquíria Dutra de Oliveira,
Mestranda do Programa em Educação em Ciências e Matemática. LPEQI/UFG.
walzinha19@gmail.com
Ariane Carla de Melo,
Graduanda em Química. LPEQI/UFG.
ariane@quimica.hotmail.com
Anna Maria Canavarro Benite
Professora Adjunta. LPEQI/UFG.
anitabenite@gmail.com
Laboratório de Pesquisa em Educação Química e Inclusão – LPEQI / UFG

Resumo: Com a inclusão, os deficientes auditivos passam a ser colocados dentro do ensino regular e muitas vezes necessitam do apoio de outro profissional em sala, o Intérprete de LIBRAS.O objetivo deste trabalho é analisar os dilemas encontrados por professores de ciências/biologia e intérpretes de LIBRAS na sala de aula inclusiva. O aporte metodológico adotado se fundamenta em Zabalza (2004) que utiliza dos Diários de Aula como instrumento de pesquisa, onde o sujeito é pesquisado sem ser observado. Os resultados apontam o domínio da Linguagem como principal dilema na educação de deficientes auditivos.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências/Biologia, Inclusão, Deficientes auditivos.

Introdução

Apenas garantir o acesso às escolas regulares brasileiras não estamos garantindo a permanência das pessoas com necessidades educativas especiais nestes ambientes. É preciso que as escolas regulares reconstruam a maneira de lidar com a diversidade dos seus alunos e disponham de diferentes tipos de apoio para tornar viável o seu aprendizado. Mesmo que pensar na escola inclusiva signifique considerar que todos os alunos sejam importantes no processo de ensino e aprendizagem, justamente pela diversidade que representam não se pode desconsiderar a importância de um sistema de ensino paralelo à escola regular, para onde seriam facilmente encaminhados aqueles que não se "*adaptassem*" a ela.

Em uma sala de aula não existe homogeneidade, pois cada aluno possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que lhe são inerentes, uma vez que a premissa básica é que todas as crianças devem aprender juntas, onde isso for possível, não importando quais dificuldades ou diferenças elas possam ter (DINIZ &

RAHME, 2004). A Inclusão Escolar defende a entrada na classe regular não apenas dos alunos em situação de deficiência, mas de todo e qualquer sujeito excluído da escola por algum fator, seja ele racial, econômico ou cultural. Sendo assim, a política da Inclusão objetiva a educação para todos de forma democrática (MANTOAN, 2003).

Reafirma-se assim, o direito de todas as pessoas a educação, já proferido na Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Os deficientes auditivos anteriormente, assim como outros alunos com necessidades educativas especiais, eram integrados em classes especiais e educados no modelo médico de tratamento. Na perspectiva da Inclusão, a escola especial passa a ser complementar, funcionando como um apoio a rede regular de ensino.

Neste contexto, o Intérprete de LIBRAS é um profissional de apoio que atua diretamente na escola regular, imprescindível na educação dos deficientes auditivos. Ele é responsável pela interpretação/tradução do conteúdo que é mediado pelo professor ao aluno deficiente auditivo. Lacerda (2003) pesquisando sobre o papel do intérprete educacional relata que muitas vezes, equivocadamente ele assume funções que deveriam ser do professor.

Os professores são os agentes principais na formação do sujeito crítico. A presença de um segundo agente na relação entre professores e alunos deficientes auditivos deveria facilitar o processo de mediação do conhecimento científico devido à barreira lingüística existente entre eles. Entretanto, existem vários elementos implícitos que tornam esta relação complexa. Investigar a atuação assumida pelo Intérprete de LIBRAS e também pelo professor na educação de deficientes auditivos pode ajudar a elucidar estes elementos.

Assumindo estes pressupostos, a presente investigação visa analisar os dilemas enfrentados por professores e intérpretes nas aulas de ciências e biologia, bem como estabelecer paralelos entre o discurso oficial e o discurso real sobre a temática. Ademais, a Educação Brasileira esta fundamentada no princípio da igualdade: "*do reconhecimento dos diretos humanos e o exercício dos direitos e deveres da cidadania*" (PCN, 1998, p.76).

Na sociedade atual, onde o saber científico e tecnológico é cada dia mais valorizado, é impossível a formação de um cidadão crítico e apto a realizar escolhas sem o aprendizado de conhecimentos básicos necessários. Compreendemos que o ensino de ciências deve possibilitar aos indivíduos o entendimento do conhecimento cientifico construído historicamente, relacionando os fenômenos naturais aos modelos teóricos e atribuindo significado a simbologia científica. É preciso ensinar ciências a todos os alunos para que se

forme o cidadão crítico que possa participar na tomada de decisões de sua história sócio-temporal atuando em sociedade.

Metodologia

Esta investigação se caracteriza por ser uma pesquisa participante (BRANDÃO et.al, 1999) pois consiste na participação real do pesquisador com o grupo pesquisado. O instrumento metodológico adotado foi o diário de aula, recurso no qual os professores descrevem suas aulas e podem refletir sobre sua própria realidade (ZABALZA, 2004). Os diários foram inseridos nas escolas pesquisadas através de parceira colaborativa e do ambiente de formação de professores em rede de colaboração (Rede Goiana de Pesquisa em Educação Especial / Inclusiva RPEI). Os resultados foram analisados pela técnica de análise de conteúdo que se define como um conjunto de técnicas de análise das comunicações (BARDIN, 2008).

Resultados e Discussão

As análises descritas a seguir foram tecidas com base nas realidades de duas escolas inclusivas da rede estadual, situadas no município de Goiânia - Goiás. Vale lembrar que todas as escolas do estado são inclusivas. Apresentamos nesse trabalho as narrativas de uma professora de Ciências (PC) e a Intérprete de LIBRAS presente em suas aulas (IC) e; de uma professora de Biologia e a Intérprete de LIBRAS presente nas aulas de Biologia (IB). As narrativas correspondem a um recorte de vinte e duas aulas onde estavam presentes alunos deficientes auditivos (Das) em turmas regulares de ensino médio e ensino fundamental.

Os alunos deficientes auditivos podem chegar às escolas sem língua constituída e suas formas de comunicação são geralmente situadas pela comunicação não verbal. Ora, se a sala de aula é ambiente baseado na comunicação verbal isso acaba refletindo na apropriação do conhecimento por estes alunos. O primeiro e basilar dilema narrado por PC durante a mediação do conhecimento científico é a falta de domínio de uma linguagem:

> PC: *“A maior dificuldade notada na sala de aula foi que os DA não são bem alfabetizados”*.

A Declaração de Salamanca (1994) defende a importância da linguagem de signos, no caso brasileiro, a LIBRAS como meio de comunicação para deficientes auditivos. Ela cita que esta linguagem deveria ser reconhecida para possibilitar que todas as pessoas deficientes auditivas fossem alfabetizadas.

A narrativa de IC corrobora com a narrativa de PC no que diz respeito aos dilemas encontrados:

> **IC***: "Os problemas relacionados ao ensino de DA são: 1º Não dominam LIBRAS, 2º Encontram muita dificuldade para memorizar palavras, 3º conhecem muito pouco sobre os significados das palavras em português***".**

As narrativas de PC e IC convergem para o seguinte fato: se por vezes o DA não tem o domínio de uma língua, a interpretação/tradução dos conteúdos científicos fica comprometida. Não há correspondente para essa linguagem que é simbólica e socialmente negociável em LIBRAS.

Por outro lado, os signos da língua portuguesa passam a não ter significado para o aluno. Embora outros signos, que não os verbais, possam mediar o conhecimento humano, o conceito está vinculado explicitamente à palavra (VYGOSTSKY, 2003).

Frente a este impasse IC narra:

> **IC: "**Aconselho os pais a l*evar os alunos para CAS (centro de apoio ao surdo) para aprenderem LIBRAS, junto com o português, pegar aula de apoio na escola no contra-turno com a professora de apoio".*

IC parece atuar em consonância com o discurso oficial uma vez que, de acordo com o capitulo cinco artigo 58 parágrafo primeiro da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) '' *haverá quando necessário serviço de apoio especializado na rede de ensino regular para atender as necessidades da clientela de educação especial*''. Por sua vez, a declaração de Salamanca (1994), argumenta que nas escolas inclusivas, crianças com necessidades educacionais especiais devem receber qualquer suporte extra requerido para assegurar uma educação efetiva.

Ainda no que diz respeito à orientação oficial apresentemos o fascículo seis da série deficiência auditiva (BRASIL, 1997):

> ‘’alem dos currículos comuns, a escola deve oferecer currículos específicos, com estratégias especiais para o aprendizado da língua portuguesa, tanto no que se refere a recepção (habilitação auditiva compreensão orofacial e leitura) quanto a expressão (desmutizaçao uso da língua falada escrita)”.

Pelas narrativas de PC e IC podemos perceber consonância com o discurso oficial, e apesar destes identificarem como dilema central no ensino de ciências de DA à linguagem, atuam de maneiras distintas, pois, ocupam papeis diferentes na sala de aula: PC é a mediadora do conhecimento científico e IC o intermediador. Portanto, como intermediador IC tem poucos argumentos e propriedade para atuar efetivamente no ensino de ciências, já que este tem linguagem especifica e simbólica que muitas das vezes não é domínio de sua formação.

Pela analise das narrativas podemos argumentar que um dos grandes desafios ao lidar com a questão da linguagem escrita repousa ainda em uma compreensão limitada a respeito da linguagem e de sua importância em relação ao a escolarização dos DAs. Segundo Vygostsky (2003), os processos mentais humanos são constituídos a partir da mediação simbólica através da cultura. Estes sujeitos provavelmente não terão ferramentas para a construção do pensamento conceitual e das abstrações, pois convivem em uma cultura distinta que não reconhece sua forma de expressão.

De modo geral, as narrativas de intérpretes e professores convergem quanto ao aos dilemas encontrados em relação a compreensão do conteúdo pelos DAs:

> ***IB:*** *“Infelizmente a família não leva o aluno para ter acompanhamento, o resultado é refletido em sala de aula, onde observamos a dificuldade do DA na compreensão da matéria.”*
>
> ***PB:*** *“Os três alunos DAs estiveram presentes nas aulas [...] cuja tema, poríferos, tiveram dificuldades na compreensão de algumas estruturas [...]tiveram dificuldade de entender as alternâncias de geração da reprodução dos poríferos.’’*

Entre os grandes desafios para pesquisadores e professores de DA situa-se o de explicitar e superar as muitas dificuldades que esses alunos apresentam no aprendizado e uso de línguas orais, tão presentes nas salas de aula. Quanto mais cedo tenha sido privado de audição e quanto mais profundo for o comprometimento, maiores serão as dificuldades dos mesmos.

> É no contato com a linguagem, integrando uma sociedade que faz uso dela, que o sujeito a adquire. Já para as pessoas surdas, esse contato revela-se prejudicado, pois a língua oral é percebida por meio do canal auditivo, alterado nestas pessoas. [...] no caso de crianças surdas, o atraso de linguagem pode trazer conseqüências emocionais, sociais e cognitivas, mesmo que realizem aprendizado tardio de uma língua (LACERDA, 2006, p.165).

Entendemos que ensinar a linguagem científica aos DAs não é uma tarefa fácil para professores e intérpretes contudo, defendemos que o conhecimento científico deve ser apresentado de forma contextualizada, por sua natureza socialmente construída.

A recorrente prática de contextualização do conhecimento faz-se necessária para superar o distanciamento entre conhecimento de senso comum e o conhecimento científico. Essa condição não é exclusiva dos alunos com necessidades educativas especiais uma vez que as políticas públicas nacionais expressam estes anseios. De acordo com a série adaptações curriculares dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) ‘’*a escola inclusiva requer a superação dos obstáculos impostos pelas limitações do sistema regular de ensino*’’.

Para além dos dilemas podemos perceber nessas narrativas os esforços realizados por estes profissionais na educação do aluno deficiente auditivo, uma vez que a escolarização destes indivíduos exige diferentes estratégias de comunicação que ultrapassam a dimensão da sonorização.

Cada aprendiz possui necessidades de aprendizado que são únicas, em decorrência da sua cultura, contexto social e de suas habilidades psicomotoras, em conseqüência dessa diversidade compreendemos que o processo de ensino aprendizado não deveria estar fundamentado apenas na utilização de linguagem única, tal como a língua portuguesa, pois

para a mediação do ensino e necessário contemplar aspectos visuais, musicais, sinestésico entre outros.

Na escolarização para a deficiência auditiva os recursos visuais somados ao uso da língua de sinais podem ampliar o desenvolvimento das potencialidades cognitivas. Assim para que as pessoas com necessidades educacionais possam ser incluídas no sistema educacional algumas provisões deve estar garantidas no discurso oficial (NETO et. al., 2007). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação normatiza em seu capitulo V artigo 59 (BRASIL, 1996) que

> ‘’[...] os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais, currículos, métodos, técnicas recursos educativos e organização especifica para atender as suas necessidades (BRASIL, 1996, p.22) ’’

A narrativa de PC demonstra que este parece atuar em consonância com a normativa:

> PC*: “Pude perceber que as representações em formas de figuras e desenhos contribuíram muito para melhor compreensão dos alunos. Devo ressaltar que os alunos DA foram mais lentos para absorverem as explicações, embora eu tenha usado uma linguagem simples e clara...”*.

A utilização de outras formas de expressão e registro de comunicação do conhecimento tais como figuras e representações esquemáticas demonstram a tentativa de PC em minimizar a barreira lingüística existente entre os deficientes auditivos, ouvintes e conhecimento científico. As formas de que PC lança mão para apresentar o conhecimento científico parecem ser reconhecidas por IC como instrumentos facilitadores da interpretação/tradução:

> **IC:** *“A tradução do conteúdo é facilitado usando ilustrações do livro e os desenhos feitos no quadro”*.

Uma vez que o professor de ciências/biologia não domina LIBRAS e conta com a colaboração de um intérprete, essa parece ser uma forma de organização da sala de aula em função da presença do DA para que de fato o conhecimento seja compartilhado. A literatura relata que os professores não possuem competências para ensinar alunos que apresentem necessidades educacionais especiais em decorrência da falta de cursos de capacitação, por exemplo.

Contrapondo a esses, Mitter (2003) aponta que a maioria dos professores já tem conhecimento e habilidades para ensinar de forma inclusiva, pois compreende que durante a formação inicial os professores adquirem subsídios pedagógicos para atuar na diversidade educacional, já que a sala de aula não é homogênea.

Para a apresentação do conhecimento cientifico, distintas estratégias pedagógicas precisam ser adaptadas de forma que contemplem toda diversidade escolar. As narrativas apontam que PB procura utilizar diferentes recursos didáticos na tentativa de atuar como mediador no processo de ensino aprendizagem.

> **PB:** *As estratégias utilizadas no decorrer das aulas são variadas para poder contextualizar, tais como o uso de Tic's..."*

As Tic's desempenham diferentes funções no meio educacional, contribuindo para a construção do conhecimento. Estas representam diversas facilidades aos mediadores no processo de ensino aprendizagem, como por exemplo, a criação e o uso de imagens que são fundamentais para que alunos deficientes auditivos atribuam significado ao que está sendo apresentado.

Em seus estudos Raiça (2008) afirma que é importante considerar as relações entre tecnologia e inclusão compreendendo como as multimídias tornam-se aliadas no processo de inclusão na esfera escolar dado a possibilidade de uso de instrumentos e equipamentos eletrônicos em favorecimento a distintas práticas pedagógicas.

Pretende-se, através de perguntas estimuladoras, instigarem o aluno a expor suas idéias prévias e discutir a validade delas durante as aulas. A utilização de um contexto vinculado à realidade aumenta o interesse, a motivação e a participação dos alunos durante as aulas. Sendo assim Vygotsky (2003) fala que, a participação do outro na constituição do sujeito com o mundo só e possível por meio da mediação de outro sujeito.

Conclusão

A análise das narrativas dos professores de ciências/biologia e intérpretes de LIBRAS permitiu identificar semelhanças nos dilemas encontrados por ambos profissionais e como consenso emerge um dilema central: o domínio de uma língua. Os dilemas identificados são inerentes tanto a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, quanto a Biologia no Ensino Médio. Podemos observar que os professores e intérpretes atuam de maneiras distintas, pois ocupam papeis distintos na sala de aula: os professores são mediadores do conhecimento científico e os intérpretes são os intermediadores.

Referências Bibliográficas

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** Edição revista e atualizada. : Edições 70, 2008.

BRANDÃO, Carlos Henrique. et.al. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999.251p.

BRASIL, **Declaração de Salamanca. 1996**. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf Acesso em: 27/04/2008.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf acesso em: 08/01/2010.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. - Brasília: MEC / SEF/SEESP, 1998.

BRASIL, Secretaria de educação especial. **A educação de surdos**. Serie deficiência auditiva fascículo seis. MEC/ UNESCO 1997.

CHASSOT, Attico. 2003. **Alfabetização cientifica questões e desafios para a educação.** 3 edição Rio Grande do Sul editora Unijui 2003.

DINIZ, MARGARETH. RAHME, MÔNICA. **Da educação especial à educação inclusiva. In:** DINIZ, Margareth. VASCONCELOS, Renata Nunes. et.al. Pluralidade cultural e inclusiva na formação de professoras e professores: gênero, sexualidade, raça, educação especial, educação indígena, educação de jovens e adultos. Belo Horizonte: Formato Editorial, 2004. – (Série educador em formação).

ECLES, R.; NOHRIA, N.; BERKLEY, J. D. **Beyond the Hype: Rediscovering the Essence of Management.** Boston: Harvard Business School Press, 1992.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. **A escola inclusiva para surdos:** refletindo sobre o intérprete de língua de sinais em sala de aula. Relatório Final referente a bolsa de pós-doutorado no exterior apresentado à FAPESP. Processo 01/10256-5. Roma, julho de 2003.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. **A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência.** Cad. Cedes, Campinas, vol. 26, n. 69, p. 163-184, maio/ago. 2006. Disponível em http://www.cedes.unicamp.br acesso em: 28/04/2010.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MITTLER, Peter. **Educaçao inclusiva. Contextos sociais.** Porto Alegre: Artmed,2003 184p.

NETO, L.D.; ALCANTARA, M.M.; BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C. **O ensino de química e a aprendizagem de alunos surdos: uma interação mediada pela visão**. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/CR2/p124.pdf Acesso em: 28/04/2010.

RAIÇA, Darcy. **Tecnologias para a educação inclusiva**. São Paulo: Avercamp, 2008.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira e SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química. Compromisso com a cidadania.**_ 3 edição_ Rio Grande do Sul: Unijuí,2003.47p.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. – 2.ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2003. 194p.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional.** Porto Alegre: Artmed, 2004.160 p.

Invenções de vídeos sobre a lagoa do peri: uma experiência entre histórias, imagens, sons e movimentos

Aline Gevaerd Krelling
Bióloga (bacharel e licenciada) pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação da UNICAMP. E-mail: li_krelling@yahoo.com.br
Franciele Favero
Bióloga (bacharel e licenciada) pela Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: franbio@gmail.com
Gabriela Ferreira de Medeiros
Bióloga (bacharel e licenciada) pela Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: gabix@hellokitty.com

RESUMO: Este trabalho é fruto de um curso que desenvolvemos junto a alunos de Ensino Médio no Parque Municipal da Lagoa do Peri. Através do curso, pretendíamos proporcionar aos participantes o estabelecimento de novas e diferentes relações com este lugar, e a produção de um vídeo, foco de nosso curso, seria o que possibilitaria a criação e a expressão destas relações. Acreditamos que a proposta de que os vídeos funcionassem como um dispositivo ativador funcionou, pois os três vídeos que resultaram do curso não transmitem uma única maneira de se relacionar, ver e dar significado ao Parque e suas histórias.

No primeiro semestre de 2009, quando cursávamos a disciplina Prática de Ensino de Biologia, oferecida ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, nos foi lançada a seguinte proposta: organizar um curso para alunos de Ensino Médio tendo o Parque Municipal da Lagoa do Peri (Florianópolis-SC) como sala de aula. Geralmente a disciplina é desenvolvida dentro do espaço escolar e desta vez ela aconteceria fora de seus muros. Esta proposta fez parte do projeto intitulado “Multiplicando saberes na Lagoa do Peri”, coordenado pelos professores Leandro Belinaso Guimarães e Narjara Zimmermann, e contemplou o oferecimento de 5 cursos com temáticas bastante distintas. Estudantes do 2º. ano do Ensino Médio da Escola João Gonçalves Pinheiro foram convidados a participar e como esta não era obrigatória tínhamos como desafio criar uma proposta atrativa, procurando abordagens menos tradicionais para os temas escolhidos e aproveitando ao máximo as possibilidades que aquele ambiente poderia nos oferecer.

Nosso grupo definiu como foco do curso a produção de um vídeo sobre a Lagoa do Peri. Gostaríamos de discutir as diferentes formas de relações que estabelecemos com o

ambiente, com a Lagoa, com os sujeitos humanos e não-humanos. Para isso, pensamos em levar histórias de antigos moradores do Parque e compartilhar outras, contadas, vivenciadas e/ou criadas por cada um que participasse do curso. Pensando em como inserir a produção audiovisual em nossa proposta, decidimos por desenvolvê-la de uma forma menos conteudista e mais experimental, aberta à construção de outros saberes que iam além dos conteúdos tradicionais da Biologia. Através do curso, pretendíamos proporcionar aos participantes o estabelecimento de novas e diferentes relações com a Lagoa do Peri, e os vídeos seriam o que possibilitaria a criação e a expressão destas relações.

Chegar à definição da proposta de nosso curso não foi tão simples. Fomos tomadas por muitos desejos, que nos levaram a incansáveis reflexões sobre quais seriam nossos objetivos. O Parque Municipal da Lagoa do Peri, situado ao sul da Ilha de Santa Catarina, abrange uma área total de 20,3 km², possuindo um ecossistema rico e diversificado (IPUF, 1978 apud ZANCO, 2003). Trabalhar as relações ecológicas existentes entre os seres vivos que o habitam seria, talvez, o caminho mais fácil a ser seguido, principalmente por se tratar de um curso ministrado no âmbito da disciplina de Prática de Ensino de Biologia. Optamos por não segui-lo. Influenciadas por nossas trajetórias acadêmicas e inspiradas no estudo de Zanco (2003), que trabalhou com narrativas presentes no imaginário dos moradores do Sertão do Peri, fomos em busca de outras relações, estabelecidas entre humanos e não-humanos, entre nós e os diferentes lugares em que se configuram nossas vidas cotidianas, relações muitas vezes silenciadas quando se trata de áreas de preservação ambiental. Esse Parque contém populações habitando o seu interior e por acreditarmos que estamos completamente imbricados com aquilo que chamamos natureza desejávamos desconstruir a ideia deste como um lugar intocável, inacessível.

A escolha do audiovisual foi pensada devido às inúmeras possibilidades e diferentes formas de uso proporcionadas por esse artefato, que muito mais que uma ferramenta de ensino, é visto por nós como uma forma de expressar encontros, experiências, sentimentos. Santos & Fragoso (2008, p.171) nos dizem que “o vídeo torna-se uma mídia na qual se constroem narrativas e representações visando registro e produção de sentidos”. Desse modo, pensamos na produção do vídeo como uma forma dos alunos tornarem-se protagonistas do curso do qual estavam participando, (re)construindo-o e expressando-se através dessa técnica. Desejávamos assim, que o processo de produção do vídeo, e a própria construção do curso, fossem experienciados pelos alunos. Larrosa (2002) nos diz que a experiência é “o que nos

acontece, nos toca" (p.21). Segundo o autor "a cada dia se passam muitas coisas, porém, quase nada nos acontece" (idem) e para que algo nos aconteça uma ruptura se faz necessária. É preciso parar: para pensar, sentir, ouvir, olhar, encontrar a si e ao outro, imaginar, inventar; para transformar aquilo que nos acontece em algo significativo em nosso viver.

Além de propiciar experiências, pensamos os processos de produção dos vídeos como dispositivos que acionassem a expressão criativa dos alunos. O dispositivo a que nos referimos aqui é pensado a partir da ideia de dispositivo artístico discutida por França (2007), entendendo a nossa proposta como "uma metodologia ou um procedimento produtor, ativador – de realidades, de mundos, sensações, que não preexistem a ele" (FRANÇA, 2007, p. 52). À medida que entrassem em contato com a ideia do curso, que pensassem sobre que vídeo gostariam de construir e em todo o processo de criação de roteiro e filmagem das cenas, esperávamos que pudessem experimentar outros espaços, narrativas e sensações. Assim, não poderíamos determinar quais seriam essas experiências vividas pelos alunos, muito menos o resultado final dos vídeos. Ao invés disso, nos propomos a estar junto deles, auxiliando-os nos caminhos que quisessem trilhar para possibilitar formas singulares de mostrar, criar e experimentar o Parque e suas histórias.

Passaremos agora a relatar um pouco dos momentos vividos junto aos alunos durante o curso "Histórias, imagens, sons e movimentos: vídeos sobre a Lagoa do Peri".

(Re)Construir-se a cada encontro

Foram dois meses de preparação até o momento de sua concretização, resultando em diversas alterações no plano de ensino que pensamos inicialmente. Porém, por maiores que fossem as alterações que tenhamos feito antes de sua aplicação, em nenhum momento o consideramos fechado. Nosso plano estava aberto aos caminhos e possibilidades que se construíssem ao longo do processo.

Logo no primeiro dia de encontro, durante a primeira atividade que tínhamos planejado (uma dinâmica de apresentação em que cada integrante deveria apresentar-se para a câmera) passamos pelo nosso primeiro desafio. Os alunos manifestaram uma resistência enorme, negando-se a serem filmados. Como grande parte deles tinha dito que haviam escolhido o curso pela produção do vídeo tomamos de antemão que aceitariam a proposta, sem terem vergonha de se expor. Percebemos, porém, que colocá-los diante de uma câmera logo na primeira atividade não foi o melhor caminho escolhido. Apesar de termos conseguido

desenvolver a atividade, após muita persistência de nossa parte, vimos que a vergonha de se expor, o medo dos comentários alheios, eram sentimentos que teriam que ser trabalhados.

Superamos nosso primeiro desafio, porém muitos outros ainda estavam por vir. Saímos do primeiro encontro com os alunos com sentimentos bastante conflitantes. Apesar das atividades seguintes terem desenrolado-se sem grandes complicações, nos questionávamos quanto a nossa atuação, não tínhamos certeza se os alunos tinham gostado e começamos a cogitar se deveríamos ou não manter a proposta do curso. Reencontramo-nos dias depois para rediscuti-la. O segundo dia de encontro estava destinado a realização de uma trilha pelo Parque e decidimos incluir ao longo deste passeio alguns conteúdos biológicos. Tomamos essa decisão por acharmos que havia uma demanda dos alunos em aprender assuntos pertinentes a esta disciplina. A construção do curso estava aberta para que com o passar dos encontros os participantes pudessem intervir cada vez mais nas atividades previstas. Como propõe Barcelos (2007), é preciso "aceitar o desafio pós-moderno de fazer o mapa durante o caminho" e de "partir para o mar revolto (...) apenas com um rascunho em mãos" (p. 144). Assim, nossa proposta foi produzida para ser devorada, digerida, transformada enquanto era vivida pelos participantes.

No segundo encontro, ao adentrarmos na trilha, os alunos, já separados em grupos e com câmeras digitais em punho, foram imediatamente colocando em prática suas ideias. Havíamos pedido a eles para que desenvolvessem uma sequência de imagens a serem filmadas/fotografadas, retratando um tema escolhido por eles. Cada uma de nós ficou responsável por acompanhar as atividades de um grupo. Passamos uma manhã muito agradável e divertida junto a eles, rindo, observando o ambiente, conversando com moradores, fotografando e filmando. Alguns superaram sua vergonha, outros quiseram apenas manusear as máquinas digitais e não aparecer nas filmagens. Os conteúdos biológicos que pensamos em inserir neste dia não foram trabalhados, já que, ao contrário do que havíamos pensado, não surgiu o interesse por parte dos alunos, que estavam totalmente imersos na produção de seus vídeos.

O terceiro dia iniciou-se com a apresentação dos materiais produzidos por cada grupo. Ao final de cada exibição conversamos sobre o que haviam achado de seus vídeos e o que poderiam melhorar, incluindo algumas questões técnicas como qualidade da imagem e áudio. Esse primeiro exercício de produção audiovisual foi de extrema importância, pois permitiu diversas reflexões por parte dos alunos, enriquecendo o exercício posterior de roteirização.

Antes da sua realização exibimos alguns vídeos para mostrar a eles inúmeras possibilidades de criação, filmagem, edição. Nesta atividade os alunos se mostraram bastante atentos e teceram diversos comentários interessantes acerca dos vídeos, e nós os complementamos à medida que sentimos a necessidade. Após a exibição dos vídeos, os grupos reuniram-se para a construção do roteiro final.

O quarto dia de curso foi destinado às filmagens dos vídeos. Passamos a manhã acompanhando e auxiliando nossos grupos. Como possuíam total autonomia sobre seus processos de criação, fomos apenas coadjuvantes de suas produções, estando junto a eles, apoiando-os nos caminhos que quisessem seguir. Concluíram seus projetos inventivos e estes, após uma simples edição feita por nós e por eles, foram exibidos no quinto e último dia de encontro que tivemos.

A manhã do último dia de encontro começou com um forte clima de expectativa no ar... O primeiro grupo foi até a frente da sala e apresentou a todos sua produção, intitulada "A Lenda da Bruxa[1]". Estavam orgulhosos do que haviam concretizado. O vídeo proporcionou gargalhadas generalizadas e foi bastante aplaudido. O segundo grupo foi apresentar-se e propositalmente não explicaram muito sua ideia. O vídeo "O fantasma do caqui[2]" causou bastante impacto gerando também muitas gargalhadas. O terceiro grupo foi à frente apresentar sua obra, intitulada "Como seria se as sacolas falassem[3]". Estavam bastante tímidos por acharem que os vídeos dos demais estavam melhores. Porém, este também agradou o público que os assistia. Ao final das exibições, oferecemos a eles um lanche e entregamos uma lembrança a cada um, um cartão com uma foto tirada ao longo do curso, como forma de celebrarmos os momentos vividos, as amizades surgidas e os aprendizados construídos.

1 A LENDA DA BRUXA. Direção e produção de Carlos Alberto, Cynthia, Gabriela Medeiros, Jederson Yago, Letícia, Lucas Porciuncula, Maria Clara, Pricilla Bittencourt. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=bnZ_LT_RpdQ

2 O FANTASMA DO CAQUI. Direção e produção de Amanda, Estéfani Cabral, Franciele Favero, Federico Robillard, Henrique, Jean Carlos de Souza, Julia Cardoso. Disponível em http://www.youtube.com/watch?v=CNg1oj60QCc

3 COMO SERIA SE AS SACOLAS FALASSEM**.** Direção e produção de Aquiles Schlüter, Aline Krelling, Gabriela, Giovani Mognon da Silva, Ingrid, Mariza Gnecco, Vinícius Guimarães. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=WfxG8vYBdnM

Experiências pelas histórias, imagens, sons e movimentos

A nossa intenção de que os vídeos funcionassem como um dispositivo ativador de realidades múltiplas, de diversas experimentações e sentidos sobre a Lagoa do Peri foi vista por nós como uma proposta que funcionou. Afirmamos isso, pois os três vídeos que resultaram do curso não transmitem uma única maneira de se relacionar, ver e dar significado à Lagoa e suas histórias. A multiplicidade das escolhas e a grande inventividade mostraram que os alunos tiveram espaço para criação de seus próprios entendimentos e relações com o Parque e também com a nossa proposta, que foi transformando-se e ganhando as cores que cada grupo acrescentou ao produzir os vídeos. Traremos agora um pouco dos vídeos que foram criados e das experiências que foram vivenciadas nesse processo.

A Lenda da Bruxa: Esse vídeo assumiu a inventividade como marca de sua construção narrativa. Inspirados nas histórias de bruxas trazidas através dos relatos de moradores do Peri eles construíram uma trama cercada de mistérios, cenas inusitadas e hilariantes. Um grupo de amigos ao caminhar por uma trilha e comentar sobre lendas associadas ao local, passam por acontecimentos misteriosos. Para o final da trama resolveram inserir uma questão ambiental: o desfecho era de que a bruxa aterrorizava as pessoas que vinham passear pelas trilhas da Lagoa do Peri e jogavam lixo neste ambiente.

Esse pode ter sido o caminho encontrado pelo grupo para tentar responder ao que eles acreditavam ser nossas expectativas, como professoras de biologia, por mais que não fosse isso que estávamos procurando. Isso não desqualifica o caráter inventivo do vídeo, muito pelo contrário, só o reforça, afinal criaram uma narrativa bastante singular e inventiva para tratar de uma temática ambiental tão presente em nosso cotidiano, marcada por fortes clichês.

O Fantasma do caqui: Este audiovisual foi construído baseado em uma história contada por um dos alunos que residiu no Parque quando criança. Pensando nisso, os alunos inventaram outros detalhes e criaram um final mais marcante para a história. Assim, o vídeo mostra uma entrevista com uma moradora do Parque que conta sobre seu filho que roubou caquis na casa do vizinho. A narrativa se desenvolve a partir disso e tem um final surpreendente.

Ficamos muito impressionadas com a autonomia, envolvimento e trabalho em equipe do grupo. Isto por que os alunos escolheram e se responsabilizaram pelos enquadramentos, locações da filmagem e figurinos, improvisando falas e cenas quando algo saía do planejado.

Foi interessante o movimento feito para a produção desse vídeo: partir de uma história relatada das memórias de infância de um dos alunos, e (re) criá-la, (re) inventá-la, tornando-a aberta a multiplicidade e ao mesmo tempo, singularidade de todos aqueles que construíram o vídeo. O resultado é uma mescla de muitas inventividades que puderam existir em uma mesma história, em um mesmo processo de construção.

Como seria se as sacolas falassem: A narrativa criada pelos alunos para a produção deste audiovisual teve como temática a poluição. Preocupados com a questão do lixo jogado na Lagoa tentaram abordar essa problemática de um jeito que fosse atrativo para aqueles que iriam assisti-lo. Muitas discussões, pouco envolvimento de alguns membros do grupo, desmotivação em alguns momentos, tornaram o processo de construção do vídeo bastante turbulento. Porém, com os laços de amizade que foram se tecendo, as conversas inspiradoras com uma moradora e um funcionário do Parque, a desmotivação inicial foi transformando-se em desejo de construir algo que transmitisse uma mensagem de preservação. Para isso, não quiseram seguir apenas pelo caminho mais fácil, o de exaltar a importância e as belezas naturais que compõem aquela paisagem. Resolveram incluir em sua construção um suposto diálogo entre sacolas plásticas, que teriam sido jogadas propositalmente na Lagoa do Peri e estavam preocupadas com a poluição que estavam causando aquele lugar.

Este vídeo foi o que menos se distanciou da visão naturalizada que desejávamos desconstruir. Porém, não podemos dizer que esse grupo sofreu um deslocamento menor do que os outros. Com a criação de um dispositivo aberto a múltiplas interpretações e criações, não tínhamos como controlar, e nem tínhamos essa pretensão, aquilo que seria produzido pelos alunos. Essa foi a forma encontrada por eles para expressar/criar suas relações com aquele ambiente.

A inventividade curricular

Com a proposta que construímos para a Prática de Ensino de Biologia queríamos provocar nos alunos momentos de criação e inventividade. Porém, não foram apenas eles que precisaram fazer essas movimentações: nós ao longo de todo o curso estávamos em um processo inventivo constante. Esse convite à experimentação se estendeu à nossa própria atuação como educadoras, em que foi preciso experimentar o cotidiano com os alunos, recriando aquilo que havíamos planejado anteriormente. A cada encontro, sentíamos a

necessidade de repensar nossa prática e revíamos nossos objetivos. Esse curso nos moveu em muitas direções e nos fez pensar sobre o que desejávamos enquanto educadoras. Levantávamos várias possibilidades, fazíamos algumas escolhas e voltávamos para as aulas com algumas aberturas que acabavam fixando-se apenas no encontro com os alunos. No dia em que os levamos até a trilha, estávamos preparadas para falar de aspectos biológicos, da importância do ecossistema que compõe a Lagoa do Peri, mesmo que não desejássemos essa abordagem. No próprio processo de caminhar pela trilha com os alunos, percebemos que isso não era necessário, e que a primeira idéia que tivemos que a produção do vídeo acionaria diversas relações que ampliariam esse entendimento apenas ecológico do Parque, acabou tomando corpo ao longo da manhã.

Procuramos nesses encontros ouvir os alunos, considerando que muitas experiências e histórias com e sobre o Parque já existiam em suas vidas. Deixar que falassem sobre o que pensavam, sentiam e esperavam do curso nos mostrou várias possibilidades educativas e foi uma importante maneira de estar com os alunos, trazendo novos conhecimentos, mas sem aniquilar aquilo que já tinham construído em suas vivências. A partir daí, acreditamos que o próprio processo de produção do vídeo acionou outras experiências e possibilidades de olhar e de se relacionar com aquele lugar e com os outros que participavam do curso. Não era a nossa intenção, e também nunca foi necessário, dizer aos alunos o que deveriam ver, filmar ou falar sobre o Parque. Envolvidos em seus próprios processos de criação, cada um à sua maneira criou entendimentos singulares e relações específicas com a Lagoa do Peri. Vimos vários encontros acontecendo ao longo do curso: primeiro com a nossa proposta e com as histórias do Peri. Depois com os moradores do Parque, com o entorno que serviu de palco para as filmagens, passeios e conversas. A mudança da postura distante que foi se transformando em um grande envolvimento ao produzir algo que expressa uma maneira única, impregnada por cada um que construiu aquele vídeo. A nossa aproximação com os alunos que também resultou em um estar junto repleto de confiança, trocas e ajuda mútua.

Referências Bibliográficas

BARCELOS, V.; SILVA, I. S. Saberes, sabores e devorações – para uma educação ambiental pós-moderna. In: Ana Maria Preve; Guilherme Corrêa (Org.). **Ambientes da Ecologia**. 1ª ed. Santa Maria: UFSM, v. 1, 2007, 139-154 p.

FRANÇA, A. Ser imagem para outro. In: Ana Sílvia Davi Médola, Denize Correa Araujo e Fernanda Bruno (Org.). **Imagem, visibilidade e cultura midiática**. Porto Alegre: Sulina, 2007, 47-61 p.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Educação**, nº 19, 2002, 20-28 p.

SANTOS, M. T.; FRAGOSO, P. de A. Vídeo digital: identidades e representações das culturas populares. São Paulo: **Intercom – Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 32, n.1, jan/jun 2009, 169-187 p.

ZANCO, J. **Histórias da Lagoa do Peri.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). UFSC, 2003.

O ensino de biologia contextualizado: um estudo com professores de escolas da rede publica estadual do município de criciuma – sc, brasil

Maristela Gonçalves Giassi
Curso de Ciências Biológicas e de Enfermagem
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC
mgi@unesc.net
Edmundo Carlos de Moraes
Laboratório de Pesquisa para um Conhecimento Integrado
Departamento de Ecologia e Zoologia
Centro de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Santa Catarina
emoraes@ccb.ufsc.br

Resumo Este trabalho teve por objetivo Investigar como os professores de Biologia de Criciúma, SC lidam com a contextualização do Ensino. A metodologia aconteceu em três momentos: primeiro, foi um levantamento sobre o tema em eventos da área; segundo, foi aplicado um questionário a todos os professores de Biologia da Rede Estadual atuantes na ocasião. O terceiro envolveu 10 professores para uma entrevista semi-estruturada visando aprofundar as informações. Percebe-se que os professores procuram trabalhar de modo contextualizado, contudo o foco é o aprendizado dos conteúdos escolares. Sugere-se a Abordagem Relacional como estratégia educacional tanto na formação inicial como continuada dos professores.

Palavras – Chave: Contextualização; Ensino de Biologia; Educação.

Introdução

Dois motivos especiais motivaram esta pesquisa sobre contextualização do ensino. O primeiro, devido a uma ocorrência em minha própria escolaridade, já conhecida por pesquisadores da educação, em que conteúdos tratados em sala de aula estão distantes da realidade do aluno, ou não levam em conta os seus conhecimentos prévios. E o segundo, mais crucial e foco desta pesquisa, destaca a complexidade das questões ambientais vividas pela cidade onde foi realizada a pesquisa, assim como, a pouca importância que é dada pela comunidade à situação. E também devido à necessidade de delimitação do tema, já que se trata de uma pesquisa de doutorado em educação. Além disso, atualmente as questões ambientais têm sido consideradas bastante polêmicas precisado de espaços de discussão nas escolas.

Criciúma é uma cidade marcada pela mineração do carvão. Devido à seriedade dos impactos causados ao ambiente, desde a década de 1980, foi designada pelo Decreto Federal número 85.205/80 como "área crítica brasileira em termos de recuperação ambiental" (SCHEIBE, 2002, p. 55). Assim, além de todos os problemas próprios de uma cidade de médio porte da atualidade, Criciúma carrega como agravante as cicatrizes decorrentes da atividade da mineração do carvão e, desde que pude perceber as conseqüências dela na cidade e na vida das pessoas, não me lembro de ter ouvido nas escolas (na época) qualquer informação sobre o assunto.

Na cidade, não se falava na mineração com implicações negativas, e sim positivas, visto que trazia o salário das famílias ao final do mês e o crescimento da região. Hoje, parte desse cenário está mudando, a atividade de mineração diminuiu e, com o surgimento de algumas ONGs e da Universidade local, este tema tem começado a vir à tona. Contudo, ainda há muito por fazer, pois os problemas gerados na época áurea da mineração continuam e se proliferam enquanto não se realiza uma recuperação verdadeira. Alguns projetos de recuperação são elaborados, porém de maneira inadequada, pois as chuvas e outras intempéries desfazem o que foi realizado. Nas escolas pouca coisa mudou, isto é, o ensino ainda continua distante da realidade, fragmentado, conteudista, com pouca participação dos alunos. Percebe-se muita dificuldade em trazer os problemas do mundo que nos cerca para dentro das escolas.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2008) observam que a dicotomia entre o ensino e a vida dos estudantes precisa ser superada e o processo educativo precisa oferecer a necessária integração ao mundo contemporâneo com todas as suas exigências. Contribuindo com as reflexões acima, autores como Chassot (1990); Schnetzler (2000); Marques (2002), Morin (2003); Maldaner (2007); Santos (2007), entre outros, apontam que ainda vivenciamos um ensino fragmentado, descontextualizado, que interfere e dificulta o processo educativo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (Brasil, 1999, p. 13) também descrevem que temos um ensino "descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações". Observando este cenário e como professora, vivenciando parte da situação, ficou definido o problema de pesquisa que procurou responder algumas perguntas. Trago para este artigo duas delas: 1) O Ensino de Biologia é utilizado pelos professores da Rede Estadual de Ensino como instrumento para a

compreensão do contexto de vida do aluno? 2) Qual a compreensão de contextualização apresentada pelos professores de Biologia da Rede Estadual de Educação de Criciúma?

Assim dentre os objetivo da pesquisa, destaco aqueles relacionados às questões acima: 1) Verificar se o ensino de Biologia é utilizado pelos professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino como instrumento para a compreensão do contexto de vida do aluno. 2) Investigar a compreensão de contextualização apresentada por professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino de Criciúma.

Para isso foi usado uma metodologia de cunho qualitativo que aconteceu em três momentos: o primeiro marcado por um levantamento de trabalhos sobre ensino de Biologia contextualizado apresentados em encontros científicos da área. No segundo momento, foi aplicado um questionário a todos os professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino de Criciúma - SC que estavam na ativa. A partir dele, foi selecionado um grupo de 10 professores que passam a configurar o terceiro momento, caracterizado pela realização de uma entrevista semi-estruturada com cada um deles.

Análise e discussão dos dados

Neste artigo abordaremos parte do terceiro momento da pesquisa que envolveu os 10 professores selecionados para a entrevista semi estruturada. Antes apresentaremos sinteticamente o grupo e o levantamento nos cadernos de resumo. Os dados levantados nos permitem algumas reflexões que apresentamos a seguir.

Caracterização do grupo pesquisado

Participaram da pesquisa na primeira etapa 21 professores que podem ser assim caracterizados: A idade predominante está entre 30 e 50 anos, ou seja, 12 professores. Isso mostra que já existe certa experiência de vida por parte deles, assim como conhecimento da história do lugar, uma vez que 12 deles, também a maioria, moram na cidade entre 31 e 50 anos.

A maior parte dos professores trabalha com 40 h/semanais numa escola (11 deles), assim entende-se que poderia existir maior número de iniciativas nas escolas para um trabalho diferenciado. Com o período integral na escola, o professor pode obter maior contato com toda a comunidade escolar.

Considerando também que a maioria dos professores possui entre 8 e 15 anos de magistério, supõe-se que já exista certa experiência profissional que permita o desenvolvimento de atividades variadas e de acordo com as expectativas educacionais propostas para nossos dias, mesmo porque a maioria já é pós-graduada. A maioria dos professores formou-se entre 1991 e 2000, anos em que as discussões sobre questões ambientais emergiram no país. (REIGOTA, 2001) e se pós-graduaram entre 2000 e 2007, quando mais fortemente essas questões estavam sendo abordadas e levadas para dentro das escolas. E todos já participaram ou participam de cursos de formação continuada.

Para a última etapa da pesquisa, participaram 10 professores que demonstraram trabalhar com o ensino contextualizado. Todos eram efetivos atuando em sala de aulas. Todos com, no mínimo, 10 anos de experiência no magistério sendo estipulados 08 anos, porque duas professoras com 10 anos entraram em licença de gestação. Trabalhamos com a faixa entre 08 e 35 anos de atuação. Todos deveriam ter participado da primeira etapa e aceitado participar por livre e espontânea vontade.

O levantamento nos cadernos do EPEB e do ENPEC

O primeiro momento da investigação foi a pesquisa nos cadernos de resumo ou anais dos eventos EPEB (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia) do primeiro evento ocorrido até 2006 e ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), também do primeiro até 2007. Nos dados coletados percebe-se que as atividades apresentavam certas tendências que foram agrupadas observando-se algumas características como: objetivos, função, intenção, metodologia, resultados, etc. Assim embasados, conseguimos perceber claramente dois grupos de atividades: o primeiro caracterizado por aquelas atividades que têm o contexto como **“objeto de conhecimento**”, e em seguida as atividades que têm o contexto como um **“meio ou instrumento para o conhecimento escolar**”. A partir desta constatação ficaram definidos os critérios para avaliar a pesquisa com os professores, ou seja, de que forma os professores vêm utilizando a contextualização no seu trabalho. Ela é tratada como “objeto de conhecimento” ou como um “meio ou instrumento para o conhecimento escolar”.

O terceiro momento da pesquisa e as questões

Considerando as respostas do grupo de professores investigados podemos tecer algumas considerações referentes às questões e aos objetivos da pesquisa.

1) Quanto à Verificação se o Ensino de Biologia é utilizado pelos professores da Rede Estadual de Ensino como instrumento para a compreensão do contexto de vida do aluno, as respostas indicam que sim, os professores utilizam o seu ensino como um instrumento para a compreensão do contexto de vida do aluno, porém de forma ainda restrita. Ou seja, nas relações que estabelecem entre os conteúdos e o contexto de vida do aluno, os professores revelam que se mantêm na esfera das relações mais pessoais e próximas deles, como por exemplo: na saúde, no conhecimento do próprio corpo, na sua sexualidade, nas DSTs, na higiene. Segue algumas citações:

(P3*) "A relação maior, é trazer pro meio em que ela está vivendo, ou seja, prevenindo,... a prevenção de doenças, uma delas seria as DST, Doenças Sexualmente Transmissíveis que hoje mais preocupa [...]".*

(P9) "Qualidade de vida, saúde, alimentação [...] Higiene, no caso a preservação dos recursos que são limitados, água, ar e solo..."

(P7) "Por exemplo, os grupos sanguíneos né. O sistema ABO, a gente sempre faz essa relação pra eles saberem o seu tipo sanguíneo, muitos não sabem".

As colocações dos professores nesse sentido trazem respostas apontando como contexto de vida aquele mais imediato do aluno, sem uma busca por compreender os meandros que viabilizam a sua realização. Não fazem referência, por exemplo, a nenhuma política de saúde no país, a nenhuma causa ou consequência do por que esses problemas de saúde acontecem, seja em nossa região ou em nosso país.

Por outro lado, a abordagem feita a questões de cunho ecológico ambiental também é bastante restrita, naturalista, antropocêntrica (MORAES 2000; REIGOTA, 2001), não apontando também para nenhuma discussão na esfera político-econômica da região carbonífera ou de Criciúma ou outro aspecto determinante dessa problemática. Para os professores as questões ambientais surgem mais como um complemento, sem a devida valorização enquanto rico potencial para a aprendizagem e para a cidadania.

(P10) "No dia-a-dia dele. Na hora que ele abre uma caixa de leite, que ele joga um saco plástico no lixo, tudo isso eu faço essa relação com eles. Porque se ele joga no meio ambiente, isso vai trazer problemas na vida dele no cotidiano todo. [...] Agora, por exemplo, to trabalhando com água contaminada,... e muitos deles têm córregos do lado da casa, tem riozinho do lado da casa, então eles jogam sujeira ali, aquilo não se adéqua pra eles".

Também as questões contemporâneas como as ecológico - ambientais e as políticas, sociais, econômicas não foram mencionadas. Pode-se deduzir que as questões abordadas pelos professores possuem forte vínculo com as recomendadas nos livros didáticos, com as solicitações dos alunos e pouco com outras questões do contexto onde vive esse aluno. Pode-se entender que os professores acabam reproduzindo sua visão de mundo que se concretiza com a permanência dos conteúdos propostos pelo livro. De acordo com Moraes (2004), o processo educativo reproduz ou modifica visões de mundo a partir das visões de mundo da qual ele é concebido.

Outra evidência da forma reduzida de ver a contextualização foi na resposta sobre a importância do ensino de Biologia. Nela os professores falaram de sua preocupação com a vida que é a bandeira primeira da Biologia, contudo não mencionaram outros aspectos como, por exemplo, CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, que de acordo com a literatura estudada, hoje aparece fortemente vinculada à ciência e está presente no dia a dia das pessoas (FOUREZ, 2003; RICARDO e ZILBERZTJEN, 2008).

Assim entende-se que aspectos como o social, econômico e político que envolvem as famílias, a cidade, não fazem parte das discussões dos professores indicando que ainda há uma visão restrita e pouco crítica de ensino na região. Resultados semelhantes também foram detectados, na região, em pesquisas com professores do ensino de Química (COELHO, 2005), de Ciências – o que inclui professores de Biologia (NAZÁRIO, 2004), professores de Séries Iniciais (CAMPOS 1997), entre outros, pela região.

2) Quanto à compreensão de contextualização apresentada por professores participantes da pesquisa fica evidenciada aquela compreensão mais simplificada do termo, ou seja, trabalhar com o contexto próximo do aluno sem as devidas interações, sem as reflexões para além do conteúdo e das proximidades do aluno.

Seguem alguns depoimentos:

(P1) "Eu acho que é contextualizar neste sentido né, trazer... trabalhar Biologia junto com o dia-a-dia deles, ou seja, trazer curiosidades, a partir do momento que eles assistam na televisão uma reportagem eles se ligam e eu to dando aquela matéria".

(P1)"Se não vincular com o dia-a-dia os alunos não se interessam né, é mais uma aula maçante. E se tu traz pro dia-a-dia, daí é ensinar Biologia, eu penso".

(P5) "*Porque seria assim uma coisa muito fria, tu só ficar ali no objetivo da Biologia dando uma aulinha... essa ligação do contexto com a própria vida, né".*

(P7) "acho que é trazer ... exemplos do dia-a-dia pra auxiliar nas aulas. Principalmente aulas que são bem teóricas né,.. e tentando englobar tudo junto pra facilitar a aprendizagem do aluno e pro aluno ter mais interesse também né".

Mesmo usando algumas variações de termos, entende-se nas respostas dos professores que para eles a contextualização do ensino é, antes de tudo, trabalhar os conteúdos escolares vinculados com a realidade de vida do aluno. Ou seja, diante dos termos usados pelos professores como: dia-a-dia do aluno; vida do aluno; realidade do aluno e ampliação dos conhecimentos; cotidiano do aluno, para favorecer a aprendizagem, detecta-se, uma contextualização simplificada, restrita ao conteúdo, ao aluno, que não vai além, não adentra as questões sociais, econômicas, políticas e a complexidade de todas essas relações que as envolvem.

Também a segunda questão desta entrevista, quando perguntei sobre o motivo de trabalhar de forma vinculada ao cotidiano do aluno, os professores responderam que era em função da aprendizagem. Desse modo, percebo que a contextualização para os professores tem aqui uma função de tornar o ensino mais atraente, mais significativo para os alunos. E entendo que seja também pelo fato de que, sendo professores bastante dinâmicos e quererem estar em sintonia com práticas mais inovadoras, procuram dinamizar suas aulas dessa forma.

Outra possibilidade para essa compreensão pode estar ligada às atividade de formação continuada nas escolas quando se aborda os PCN em breves estudos sem aprofundamentos. Isso de algum modo acaba marcando os professores, que assim introduzem termos mais inovadores em seus trabalhos.

Estas respostas, somadas às observações anteriores, indicam também que a compreensão de contextualização dos professores está voltada para a aprendizagem de conteúdos dos alunos. Também nas pesquisas de Trindade (2004), Souza (2002), Morais (2004) foram detectadas a idéia de contextualização associada com a valorização do cotidiano e como fator de aprendizagem dos conteúdos escolares dos alunos. Percebe-se que não sendo fruto de uma reflexão profunda, eles tangenciam o que muitos autores entendem sobre contextualização.

Percebe-se que é difícil entender e/ou dar uma definição para contextualização. Mesmo sendo possível intuir pelo sentido da palavra, a sua dimensão é bastante complexa e também por isso difícil para se explicitar e mais ainda por em prática. O titubeio dos

professores ao tentar dar uma definição é um indicativo disso. Mesmo a literatura nos tem mostrado essas dificuldades.

A contextualização não pode ser entendida apenas como uma ferramenta ou instrumento para conhecimento escolar. Assim, entendo a contextualização como parte integrante do processo de aprendizagem que vai articular e integrar os conhecimentos científicos e contexto de vida do educando explorando devidamente todas as suas possibilidades. Nela serão abarcados os conteúdos científicos, os aspectos sociais, éticos, econômicos, políticos, entre outros, que servirão de ferramentas para que o educando seja capaz de compreender a sua realidade e atuar nela.

Praia e Cachapuz (1994) observam que o professor tem um papel importante como mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento do aluno, pelo que a sua grande preocupação não pode ser reduzida à simples aquisição de conceitos. Para Praia e Cachapuz (1994, p. 351), "os fatos não podem ser abordados duma forma descontextualizada, mas antes inseridos numa rede de razões, ou seja, discutido com os alunos de forma a desenvolver neles o pensamento crítico, as capacidades de fundamentação e de argumentação". Para isso, segundo o autor, a formação dos professores adquire importância vital.

Considerações finais

As análises indicam que os professores procuram trabalhar de modo contextualizado, contudo, percebe-se uma preocupação maior com o aprendizado dos conteúdos escolares dos alunos em detrimento da realidade de seu contexto de vida.

A preocupação com as questões da região carbonífera e da cidade de Criciúma - SC, claramente é pouco percebida pelos professores e estes não a utilizam como um contexto para o ensino, embora reconheçam que Criciúma apresente problemas ambientais devido a mineração de carvão.

De acordo com a literatura estudada a compreensão de contextualização é ainda um tanto controversa, mas cada autor estudado aponta para um aspecto: ela deve ir além dos conteúdos escolares. Deve servir para que o estudante possa compreender melhor sua vida e lidar de forma mais crítica com os fatos que nela acontecem cotidianamente.

Essa atuação no mundo implica em poder ver o mundo na sua complexidade, nas suas relações sejam biológicas, físicas, químicas ou sociais que ajude o estudante a refletir sobre aquilo que julgo como crucial à nossa geração, ou seja, entender e perceber os impactos

que podemos causar ao ambiente com nossas atitudes, pois aí se poderá perceber situações como as de Criciúma, e que afligem as sociedades atuais nas mais variadas manifestações.

Os resultados deste estudo sugerem que, um dos fatores que contribui para as dificuldades encontradas pelos professores é o atual paradigma educacional, de acordo com Moraes (2001), Morin (2003), o atual paradigma educacional é fundamentado em visões de mundo que se utiliza da separação, da dissociação e da fragmentação para interpretar o mundo. Essas visões de mundo são construídas por pressupostos (crenças, valores e conceitos) que se manifestam nas atividades dos professores.

Como uma possibilidade para se enfrentar essa situação esta pesquisa indica a Abordagem Relacional como uma estratégia educacional**,** tanto na formação inicial, como continuada dos professores para que possam trabalhar com os seus alunos a partir de uma nova perspectiva em termos de contextualização. O ensino contextualizado pode contribuir nessa compreensão e se configura como possibilidade de trabalho para nossa região e outras com características semelhantes. Precisamos para isso superar a forma tradicional de trabalhar com a educação e enfrentar as contradições (Freire, 1996) vividas por nossos alunos em sua realidade de vida.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia**. Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364 p.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**. Orientações Curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2008. 135 p.

CAMPOS, Mari Stela. **Abordagem de questões ambientais nas séries iniciais de 1° Grau na Região de Criciúma – SC**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 1997.

CHASSOT, Attico, **A Educação no Ensino de Química.** Ijuí: Unijuí.1990.

COELHO, Juliana Cardoso. **A Chuva Ácida na perspectiva de tema social:** Um estudo com professores de Química em Criciúma – SC. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica – UFSC, 2005.

FOUREZ, Gerard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências** – V8(2), pp. 109 -123, 2003.

FREIRE, Paulo, **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à pratica educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MALDANER, Otávio Aloísio. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. *in* **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: Alguns recortes. Roberto Nardi (organizador). São Paulo: Escrituras Editora, 2007. (pp. 239 a 253).

MARQUES, Mário Osório. **Educação nas Ciências:** interlocução e complementaridade. Ijuí: Ed. Unijuí, 2002.

MORAES, Edmundo Carlos de. **Ações Pedagógicas Relacionais.** Florianópolis: Artigo para o curso dirigido aos professores da E.E.B. José Boiteax, ago. 2001.

MORAIS, Petrucio Luiz Lins de. **A Competência dos professores de Biologia em contextualizar os conteúdos específicos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2004.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

NAZARIO, Fernanda Sasso, **Limites e possibilidades para implantação de projetos de educação ambiental em escolas da Rede Estadual de Criciúma - SC**. Monografia, UNESC - Criciúma, 2006.

PRAIA J. e CACHAPUZ, F. Un Análisis de Las Concepciones acerca de la Naturaleza del Conocimiento Cientifico de los Profesores Portugijese de la Enseñanza Secundaria**. Enseñanza de las Ciencias**, 1994, 12 (3), 350-354

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2001.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências do Ensino Médio: Uma Análise a partir da Visão de seus Elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13 (3), pp.257-274, 2008.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SCHEIBE, Luiz Fernando. O Carvão de Santa Catarina: Mineração e conseqüências ambientais. In: TEIXEIRA, Elba Calesso; PIRES, Marçal José Rodrigues (Coord.). **Meio Ambiente e Carvão**: Impactos da Exploração e Utilização. Porto Alegre, RS: PADCT/GTM 2002. (Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, 2). P. 45-63.

SOUZA, Marcos Lopes de**. Ensinar a partir da Realidade do(a) aluno(a):** Uma Investigação Sobre a Abordagem do Cotidiano no Ensino de Biologia. Dissertação em Educação - Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP. 2002.

TRINDADE, Inêz Leal. Interdisciplinaridade e Contextualização no “Novo Ensino Médio”: conhecendo obstáculos e desafios no discurso dos professores de ciências. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico, 2004.

SCHNETZLER, Roseli P. **Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa**. In Didática e Práticas de Ensino; Interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. ROSA, Dalva E. Gonçalves et al (organizadores). Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

O ensino de transgênicos em escolas de ensino médio da zona centro-oeste de Manaus-AM

Ireuda da Costa Mourão
Mestranda em Ensino de Ciências da Universidade do Estado do Amazonas, Especialista em Gestão Escolar, Pedagoga e bolsista da FAPEAM (Fundação de amparo a pesquisa do Estado do Amazonas). ireuda.mourao@hotmail.com
Maria Clara Silva Forsberg
Professora Doutora do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências da ENS/UEA.
Augusto Fachín Terán
Professor Doutor e Coordenador do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências da ENS/UEA.

Resumo Este estudo teve como objetivo investigar como professores de Biologia ensinam aspectos sobre o uso de transgênicos no Ensino Médio em escolas públicas estaduais da zona centro-oeste da cidade de Manaus-AM. Os dados foram coletados através de observação direta, entrevista e questionário. A partir das análises podemos inferir que os professores consideram importante ensinar sobre os transgênicos, no entanto, somente 50,3% dos alunos investigados já estudaram sobre o tema, o que não garante a aptidão destes para discutir e opinar sobre este tema. Os recursos mais utilizados são os que privilegiam uma metodologia marcada pela transmissão e memorização de conteúdos.

Palavras Chaves: Ensino de Biologia; Metodologias; Uso de Transgênicos;

Abstract

This study aimed to investigate how biology teachers teach about the use of transgenics in high school in public schools of the central-western city of Manaus-AM. Data were collected through direct observation, interview and questionnaire. From our analysis we can infer that teachers consider important to teach about transgenics, however, only 50.3% of the students investigated have studied on the subject, which does not guarantee the ability of these to discuss and opine on this topic. The resources most used are those that favor a methodology marked by the transmission and memorizing content.

Keywords: Teaching biology, Methods, Use of Transgenic;

Introdução

Os avanços da Ciência e Tecnologia fazem parte como nunca antes do cotidiano das pessoas, que passam a ser convocadas a refletir e opinar sobre temas polêmicos, como células-tronco, clonagem de órgãos e especialmente o uso de transgênicos que é o objeto deste estudo. A Biologia vem despontando como uma das ciências com mais destaques na atualidade, isso se evidencia através da Biologia Molecular, Genética e ecologia que são apresentadas a população por meio de revistas científicas especializadas, mas principalmente pelos meios de comunicação de massa.

Neste sentido, nossa pesquisa objetivou responder as seguintes questões: Quais as abordagens oficiais sobre o tema dos transgênicos, o que tratam? O que dizem alunos e professores sobre o ensino do tema: Uso de transgênicos? Quais as metodologias e tecnologias usadas em sala de aula nas escolas de ensino médio para abordar o tema: Uso de transgênicos? Para responder estas questões observou-se a prática pedagógica de uma professora sobre essa temática, além de entrevistá-la. Investigou-se 155 alunos do 3º ano com o uso de questionários e outros 06 professores que ministram aulas de biologias nas escolas de ensino médio da zona centro-oeste da cidade Manaus.

O Ensino de Biologia e os Transgênicos

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (1999) o ensino de biologia aponta como essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento. Sua intenção é de formar pessoas capazes de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.

Para que os alunos consigam desenvolver competências e habilidades em biologia são necessárias metodologias que promovam a reflexão e o julgamento de temas polêmicos. É neste contexto que surgem as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), como um complemento aos PCNEM (1999), já que este último documento trouxe contribuições significativas para o ensino médio, como a contextualização do ensino e vinculação das disciplinas às áreas do conhecimento através do reconhecimento de uma integração entre as disciplinas, mas também apresentou algumas lacunas, principalmente no que se refere às metodologias e como fazer essa integração das disciplinas, por meio da interdisciplinaridade.

A temática “Uso de transgênicos” apresenta-se como um desafio para o ensino de Biologia, por conta dos avanços espetaculares na genética e na biologia molecular durante os 70 anos que se seguiram aos trabalhos de Mendel em 1900. Foi no final da década de 1960 com as limitações da tecnologia disponível, mas ao mesmo tempo com a elucidação do código genético, que geneticistas moleculares passaram a querer examinar o gene com mais detalhes, no entanto, sentiam-se frustrados devido à incapacidade de desenvolver maneiras para por em prática experiências fundamentais. Esta situação foi resolvida com o desenvolvimento, no início dos anos 1970, através de uma metodologia inteiramente nova, chamada tecnologia do DNA recombinante ou engenharia genética, que tinha como parte central a técnica chamada clonagem de genes (BROWN, 1999).

A partir de tais descobertas surgiu a indústria de biotecnologia e dentre as várias aplicações dessa tecnologia, destacam-se: a construção de bactérias para realizar processos específicos ou produzir moléculas importantes tais como hormônios ou antibióticos; alterar os genótipos de plantas como um auxílio aos horticultores e alterar genótipos de animais para corrigir defeitos genéticos (BURNS, 1991).

É certo que essas descobertas são motivo de muitas discussões não só entre cientistas como em toda a sociedade. Entre os que atacam a transgenia está o Grupo de Ciência Independente que acredita ser importante para as pessoas tomarem conhecimento que há controvérsias no meio científico em relação à segurança dos organismos geneticamente modificados. Estes definem transgênicos assim:

> Organismo portador de genoma alterado pela inserção de construções genéticas de laboratório, contendo seqüências de genomas de vírus e de diversos outros organismos vivos, cujas influências sobre os mecanismos de controle da expressão do genoma receptor e sobre os demais organismos da Biosfera, ainda não foram adequadamente estudadas e avaliadas, pela ciência (HO, 2004, p. 210).

Por outro lado, há alguns que se apresentam neutros neste processo como o Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB), que diz: “os transgênicos ou organismos

geneticamente modificados (OGMs) são aqueles que recebem um ou mais genes de outro organismo e passam a expressar uma nova característica de especial interesse" (Conselho de Informações sobre Biotecnologia, s/d, p. 4). Apesar de algumas especificidades nas definições é consenso entre elas que transgênicos é o mesmo que organismos geneticamente modificados. Desta forma, vamos considerar, nesse momento, os "transgênicos" como um exemplo de tecnologia, a qual o aluno de ensino médio e o cidadão comum não estão sendo capazes de julgarem ou ainda tomarem uma posição crítica quanto a este assunto.

O que dizem alguns documentos e leis sobre o tema: Transgênicos

A Lei Nº 11.105, de 24, de março, de 2005**,** Lei da Biossegurança, foi aprovada pela Câmara dos Deputados e sancionada pelo Presidente da República. Esta lei estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo ao avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal, e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente.

Na análise dos PCNEM (1999) destacamos o intuito deste documento, promover a articulação das áreas de conhecimento com a tecnologia, a interdisciplinaridade, contextualização dos conhecimentos e ao desenvolvimento de competências e habilidades, através da integração das disciplinas, quando denomina as novas áreas do conhecimento: "As linguagens, códigos e suas tecnologias", "Ciências Humanas e suas tecnologias" e "Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias". No ensino de biologia fica evidente que há um tratamento dado a temas polêmicos, apesar da palavra: transgênicos não ser citada, mas nos parece que fica subtendida a intenção em desenvolver esse tema.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) é um dos documentos mais atuais que tratam do ensino do tema transgênicos. No volume 02 "Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias" a palavra, *transgênicos*, aparece já na introdução do texto, quando trata dos desafios do ensino de Biologia:

> Outro desafio seria a formação do indivíduo com um sólido conhecimento de Biologia e com um raciocínio crítico. Cotidianamente, a população, embora sujeita a toda sorte de propagandas e campanhas, e mesmo diante da variedade de informações e posicionamentos, sente-se pouco confiante para opinar sobre temas polêmicos e que podem interferir diretamente em suas condições de vida, como o uso dos transgênicos, a clonagem, a reprodução assistida, entre outros assuntos (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, 2006, p. 17).

Este tema perpassa todo o documento deixando evidente o valor que é dado a este conhecimento, seja nas questões de conteúdo, como nas de metodológicas. Nos conteúdos, ao abordar o tema estruturador 05 (transmissão da vida, ética e manipulação gênica). Nas questões metodológicas este tema é sugerido para ser desenvolvido através de Seminários, pois os alunos geralmente apresentam dificuldade para se expressarem de maneira coerente e inteligível.

Dos três documentos analisados consideramos este último como o mais relevante para o ensino de biologia, pois apresenta sugestões para desenvolver o ensino do tema, Uso de transgênicos, de forma a garantir a reflexão e o julgamento de questões polêmicas e suas conseqüências para a humanidade e todo o planeta. Desta forma, procuramos investigar nas escolas de ensino médio da zona centro-oeste da cidade de Manaus qual o tratamento é dado a este tema.

Caminhos percorridos

Optamos por pesquisar todas as escolas de Ensino Médio da zona centro-oeste da cidade de Manaus, pois ao mesmo tempo que gostaríamos de ter um panorama do ensino desse tema, pretendíamos também ter um olhar significativo sobre a prática pedagógica, que pudesse nos dá subsídios para saber o que dizem e o que realmente acontece no processo de aprendizagem deste tema.

A partir deste contexto, resolvemos utilizar a observação direta e a entrevista estruturada somente em uma das escolas, e nas 06 outras escolas, o questionário, porém sem

dar prioridade a aplicação de uma ou outra técnica. Na análise dos dados procuramos confrontar os dados da observação, da entrevista e do questionário com o levantamento teórico do tema. Estas características evidenciam a natureza da nossa pesquisa, de métodos mistos e de estratégia de triangulação concomitante, já que a coleta de dados quantitativos e qualitativos é simultânea (CREWELL 2007).

Nossa caminhada iniciou com uma visita em uma das 07 escolas de ensino médio, onde conversamos com a professora que ministra aula de biologia e apresentamos de forma breve nosso projeto de pesquisa. Fomos bem aceitos pela professora que se prontificou a colaborar com a pesquisa disponibilizando suas aulas referentes ao tema "uso de transgênicos" para serem observadas. A professora informou que como já havia desenvolvido este assunto no ano passado, referindo-se ao 2º ano, optou por um seminário, como metodologia para a aprendizagem deste tema.

A observação aconteceu nos dias 21, 22 e 23 de abril de 2009 no turno noturno em uma turma de 3º ano com aproximadamente 45 alunos. Estes foram divididos em grupos para pesquisar sobre temáticas estabelecidas. Os tópicos utilizados foram (i) como são produzidos os transgênicos? ; (ii) manipulação Genética em vegetais; (iii) manipulação Genética em plantas; (iv) os benefícios dos transgênicos para o homem e o meio ambiente e (v) os malefícios dos transgênicos.

A professora deu início falando que a Ciência não pára e a genética é uma das áreas que mais está em evolução, que a biotecnologia e biogenética possibilitou avanços como a determinação do DNA e que o tópico, Transgênicos, é umas áreas da Genética. Durante as apresentações, observamos o quanto os alunos sentiram dificuldade em expressarem-se para a turma, ficavam nervosos, alguns falavam baixo, não conseguiam olhar para os colegas enquanto falavam, até mesmo, porque a maioria dos alunos só liam pequenos textos copiados da internet ou de livros, ou citavam um texto memorizado. Um dos alunos nos chamou atenção, pois depois de fazer a leitura do seu texto disse: *agora vou falar o que entendi.* Então passou a se expressar a vontade e a professora o elogiou bastante.

Durante a apresentação dos grupos a professora fazia perguntas, acreditamos que para verificar se os alunos compreendiam o que estavam lendo, algumas vezes os alunos ficavam sem respostas. Também oportunizou que os outros alunos perguntassem ou complementassem a apresentação dos grupos, mas nenhum aluno se prontificou a falar. A

professora explicou sobre a manipulação genética com planta, dando o exemplo da bactéria que é inserida nas plantas, o que gera economia e maior produção. Também observamos que enquanto alguns grupos apresentavam-se os demais alunos não prestavam atenção, e o barulho de um ventilador também prejudicava a apresentação. Alguns poucos alunos conseguiam se expressar de forma clara, e, nenhum grupo usou recursos da escola, como data show, computador, retroprojetor, televisor e aparelho de DVD.

A professora que propiciou o acompanhamento da atividade é licenciada em Ciências Biológicas e disse que leciona há uns 20 anos na disciplina de Biologia. Os demais, 05 são licenciados em Ciências Biológicas e 01 em Ciências Naturais. Destes, 01 está fazendo uma especialização que não é na área e outro possui mestrado em Entomologia. Sobre o tempo que lecionam na disciplina de biologia, 04 deles tem até 05 anos de experiência, 01 tem até 10 anos e 01 até 15 anos de experiência.

Quando perguntamos a professora entrevistada se considerava importante o ensino do tema "Uso de Transgênicos" para o Ensino Médio e por que, ela disse: *Porque é um tema atual, né. Por que os alunos têm que tá atualizados com toda a evolução da ciência. Então é importante para integrar com a atualidade, né.* Todos os outros professores que participaram do questionário concordaram que este tema é importante, porque está presente no cotidiano dos alunos. Destacamos aqui o registro de uma professora:

> *O uso de transgênicos (transgenia) é um tema não só importante para ser conhecido e discutido entre alunos do ensino médio, como para toda a sociedade de uma forma geral, pois muitas discussões morais e bioéticas podem ser debatidas sobre este assunto. Afinal, de forma simplória a "mudança ou troca" de genes de uma espécie para outra visando o benefício comum do ser humano, levanta sérios questionamentos sobre os aspectos positivos e negativos, tanto em situações de saúde humana, ambiental e de equilíbrio ecológico que esta "recente" biotecnologia vem proporcionando.*

Esta fala corrobora com os PCNEM (1999, p.14) quando afirmam: "O conhecimento de Biologia deve subsidiar o julgamento de questões polêmicas, que dizem respeito ao

desenvolvimento, ao aproveitamento de recursos naturais e à utilização de tecnologias que implicam intensa intervenção humana no ambiente [...]. Apesar de todos os professores concordarem que este tema é importante, destacamos algumas contradições encontradas no entendimento das questões sobre transgênicos: um professor ainda acredita que é proibido o consumo de alimentos transgênicos; que não existe laboratório para credenciar os alimentos transgênicos. Outra contradição observada diz respeito a considerarem importante este tema ser ensinado, no entanto, em suas práticas isso fica pouco evidente já que dos 155 alunos que participaram do questionário 46,6% ainda não estudaram sobre o Uso dos transgênicos. Dos 50,3% que já estudaram sobre transgênicos, 11,5% foi no ensino fundamental, 55,1% no 1º ano, 30,7% no 2º ano e 2,5% no 3º ano do ensino médio.

A professora entrevistada demonstrou conhecimento sobre as leis e documentos oficiais a respeito dos transgênicos, disse conhecer a lei de biossegurança, informando seu ano de implementação e que a mesma permite a venda e plantio de organismos transgênicos, manipulados, desde que sejam pleiteados por uma comissão técnica nacional de biossegurança. Outros 02 professores que participaram do questionário também demonstraram conhecimento da lei de biossegurança, mas ou não sabem ao certo seu ano de implementação ou a diferença entre a lei e os PLS ou CTBio. Os outros 04 professores desconhecem a lei e todos 07 professores não citaram os documentos oficiais que norteiam e fornecem diretrizes para o ensino médio, como os PCNEM ou as Orientações Curriculares do Ensino Médio, que também abordam questões relacionadas ao ensino deste tema: “[...] estimular o aluno a avaliar as vantagens e desvantagens dos avanços das técnicas de clonagem e da manipulação do DNA, considerando valores éticos, morais, religiosos, ecológicos e econômicos” (Orientações Curriculares para o Ensino Médio, 2006, p. 24).

Dos professores que participaram do questionário, 02 não conseguiram fazer a articulação do ensino deste tema com novas tecnologias ou metodologias, como percebemos na resposta vaga de um professor a pergunta: *Aulas práticas com os alunos.* Este professor não citou nenhuma tecnologia ou metodologia inovadora. Já os outros 04 professores citaram: recursos áudios-visuais associado ou não a debates. Nenhum dos professores citou o seminário como propõe as Orientações Curriculares do Ensino Médio (2006), ou até mesmo as outras metodologias, abordadas por meio de atividades como: a experimentação; o estudo do meio, o desenvolvimento de projetos, os jogos, os debates e a simulação.

A sexta questão dizia: Quais as suas dificuldades em ensinar sobre os transgênicos para o Ensino Médio? A professora entrevistada destacou a dificuldade financeira apesar de reconhecer que a escola tem materiais como data show, disse que na internet não se consegue tudo o que quer, mas que a maior dificuldade é material atualizado, como CDs e DVDs. Os demais professores citaram como dificuldades: *a falta de obrigatoriedade em trabalhar esse tema; falta de equipamentos e tecnologias na escola; pouco tempo para as aulas de biologia* e *pouca bibliografia sobre o assunto.* Os outros 02 professores no lugar de apresentarem suas dificuldades registraram somente as dificuldades dos alunos ou do próprio sistema educacional. Essas respostas evidenciam ou que os professores não sentem dificuldades no processo ensino-aprendizagem, ou como diz Pérez (2006) sobre a formação dos professores de ciências, estes não conseguem visualizar suas próprias limitações e insuficiências.

> Pode se chegar assim à conclusão de que nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos conscientes das nossas insuficiências. Como conseqüência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas. (p. 14)

A última questão estava relacionada às dificuldades dos alunos em aprender sobre transgênicos e a professora entrevistada destacou o desinteresse dos alunos e a falta de tempo, já que alguns trabalham durante o dia. Os demais professores citaram: *os termos científicos, a falta de conceitos básicos sobre genética, dificuldades de escrita e leitura* ou *a aplicação do conhecimento em genética.* Nenhum dos professores nesta questão associou as dificuldades dos alunos às suas, como a falta de metodologias inovadoras ou limitações de professores, diferente da questão anterior.

Apresentamos os dados coletados a partir da aplicação do questionário a 155 alunos do 3º ano do ensino médio que apresentam uma variação na idade escolar. Destes 1,2% tem 15 anos, 7% tem 16 anos, 43,8% tem 17 anos, 21,2% tem 18 anos, 24,5% tem 19 anos ou mais.



Figura 1 Recursos mais utilizados por professores de Biologia para ensinar sobre Transgênicos

Dos 78 alunos que registraram já terem estudado sobre o uso dos transgênicos em algum momento de sua vida escolar, apontaram os recursos mais utilizados pelos professores para ensinar esse tema. Aqui os alunos tiveram a opção de escolher mais de uma alternativa (Figura 1), o quadro branco, o livro, o retroprojetor e o vídeo, foram os mais utilizados, o que evidencia uma metodologia pautada na aula expositiva.

Quando questionados sobre o que é Transgênicos, destes 78 alunos que disseram já terem estudado sobre este tema, 35,8% marcaram que significa simplesmente: Experiências com plantas e alimentos e 12,8% marcaram Experiências com animais. Somente 41,0% marcaram que significa “Organismos Geneticamente Modificados”. E 6,4% marcaram como sendo o Uso de sementes em projetos políticos, evidenciando total desconhecimento. Os outros 3,8% não escolheram nenhuma opção. Isto revela que a maioria conseguiu associar transgênicos, a manipulação genética de organismos, se aproximando do que é definido por Borém e Santos (2003) como [...] organismo cujo genoma foi alterado pela introdução de DNA exógeno, que pode ser derivado de outros indivíduos da mesma espécie, de uma espécie completamente diferente ou até mesmo de uma construção gênica sintética (p. 297-298).

Considerações

O fato de quase 100% dos alunos e professores das escolas de ensino médio da zona centro-oeste da cidade de Manaus considerarem este tema como importante para ser estudado, não condiz com a realidade verificada, já que somente 50,3% dos 155 alunos estudaram sobre o tema, e apresentaram os recursos mais utilizados por professores pautados na aula expositiva, como o quadro branco e livros, o que reflete um ensino marcado pela transmissão de conceitos e memorização de regras, apesar de algumas tentativas em inovar este ensino através de metodologias como o seminário observado na prática pedagógica de uma professora. Este cenário revela a falta de compreensão dos alunos sobre o que é "transgênicos", pois apesar de 41,0% dos 78 alunos que já estudaram sobre o tema aproximarem suas respostas ao que alguns teóricos definem como transgênicos, ainda assim consideramos insuficiente diante do universo de 155 alunos. E, além disto, destes 41,8% que afirmaram já ter estudado sobre o tema, não podemos garantir de que estão aptos a discutir e opinar sobre este tema em situações que seja necessário decidir em audiência pública.

Por fim, destacamos a necessidade de materiais que promovam a otimização do ensino desse tema, pois os professores apresentaram como dificuldades, a falta de bibliografia e materiais como CDs e dvs. É importante que estes materiais estejam associados à formação continuada (em contexto escolar) de professores, pois outra evidência desta pesquisa é a falta de aplicabilidade sobre o que diz os documentos oficiais no que se refere às metodologias que são apresentadas como diretrizes para o ensino médio, através dos PCNEM e Orientações Curriculares do Ensino Médio.

Referênciais

BRASIL. **Lei 11.105, de 28/03/2005**. Disponível em http://www.planalto.gov.br. Acesso em 04/07/09.

_____. MEC. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** LEI nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, DF, 1996.

_____. MEC. **Orientações curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Secretaria de Educação Básica, V. 2, 2006.

_____. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BROW, Terence A. **Genética:** um enfoque molecular. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1999.

BORÉM, A. e SANTOS, F. R. **Biotecnologia simplificada**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2003.

BURNS, George W. **Genética**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1991.

Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB). **Cartilha do Conselho de Informações sobre Biotecnologia**. s/d. Disponível em WWW.crq4.org.br. Acesso em 20 de maio de 2009.

DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.

HO, Mae – Wan. **Em defesa de um mundo sustentável sem transgênicos** / redigido por Mae – Wan Ho com a colaboração de Joe Cummins... [et al] – São Paulo: Expressão Popular, 2004.

PÉREZ, Daniel Gil & CARVALHO, Anna Maria P. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2006.

O Estudo do Meio como método de relacionar Teoria e Prática com alunos do Ensino Fundamenal (Escola Técnica Agrícola Prefeito João Alves dos Santos-Itabaiana/SE/PIBID/UFS/BIOLOGIA/ITABAIANA/SE)

Iris Rianne Santana Alves (irisrianne@gmail.com)
Simone Marcela dos Santos Souza (simonemarcela2007@yahoo.com.br)
Fernanda Tatiane dos Santos Reis (fetaty520@hotmail.com)
Lívia Maria de Jesus Santos (lm_bio@htmail.com)
Graduandos/Ciências Biológicas – Lic./Departamento de Biociências, Campus Prof. Alberto Carvalho, UFS/Itabaiana/SE
Paulo Sérgio Maroti Prof. Dr./Orientador (paulo_teo@yahoo.com.br)
Prof. Adjunto/ Ciências Biológicas – Lic./Departamento de Biociências, Campus Prof. Alberto Carvalho, UFS/Itabaiana/SE

Resumo O ensino de ciências tem importante papel de mediar a construção social, sensibilizando e formando sujeitos críticos, através de práticas escolares que aproximem o conteúdo curricular de problemáticas locais através de metodologias como o Estudo do Meio (EM). Assim o PIBID/UFS/BIOLOGIA/ITABAIANA/SE, buscou desenvolver atividades de campo dirigiradas com alunos de uma escola pública rural do municipio de Itabaiana/SE, sendo estas realizadas em dois corpos d'água: um em zona rural e outro zona urbana, visando facilidade para a diferenciação didática dos resultados obtidos. Com o uso da metodologia do EM, buscou-se o aprofundamento dos conceitos e/ou conteúdos realcionados ao currículo escolar.

Introdução

O método tradicional de ensino apresenta deficiências, interferindo de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem, pois tem no professor um mero transmissor de conhecimentos e distancia tanto os conteúdos didáticos da realidade vivida pelo aluno como a prática da teoria.

Para o Ensino de Ciências, quando trabalhado de forma tradicional, acaba sendo considerado por estudantes como entediante e de difícil entendimento. Por esse motivo, torna-se necessário o desenvolvimento de metodologias que envolvam o aluno nas práticas escolares de modo que o processo de ensino-aprendizagem passe a ser desenvolvido de forma significativa, aproximando-o da realidade vivida pelos educandos.

Desse modo, o PIBID/UFS/BIOLOGIA/ITABAIANA/SE vem tentando, por meio de alternativas metodológicas incluindo o EM, modificar visões simplistas relacionadas ao ensino. Essa busca visa o melhoramento do ensino e instituições envolvidas no projeto e que, principalmente aproximem a realidade estudada da vivida pelos alunos.

Sorrentino & Lestinge (2008), conceituam o EM como uma atividade dirigida, realizada em ambientes extraclasse, que podem ser utilizados para aprofundarem conceitos e/ou conteúdos geralmente relacionados ao currículos escolar, enfatizando assim a importância de sua utilização para aproximação entre teoria e prática, esclarecendo também que o sucesso da atividade dependerá de algumas etapas que devem ser seguidas. Segundo estes autores:

> *"Para que tenhamos êxito enquanto proposta pedagógica, todas as etapas devem ser previamente planejadas e detalhadas, pois muitas variáveis interferem na realização: o interesse/envolvimento das pessoas, as condições no local escolhido (climáticas, segurança, transporte, alimentação), a duração de cada uma das atividades no campo, o preparo (teórico e prático) dos condutores/professores/guias entre ouros."* (p. 604).

Assim vale destacar que o EM não é um mero passeio, mas sim uma atividade dirigida, na qual busca-se a obtenção de melhores resultados tendo fases definidas e discriminadas: a) discussão dos objetivos da atividade; b) planejamento do trajeto; c) horários de saída e chegada; d) os dados que serão gerados na coleta de campo, como dados físico-químicos, históricos, de análise da paisagem entre outros fatores.

Portanto, uma atividade como essa pode envolver diversas disciplinas, podendo dessa forma ser desenvolvida de maneira interdisciplinar, já que a falta de continuidade de programas educativos, como o dia da árvore, dia do meio ambiente, dia da água, adotando assim o "ensino modelito" (PICONEZ, 2007). Tal modelo contribuem para a superficialidade do processo ensino-aprendizagem por conta da fragmentação dos conteúdos do currículo escolar vindo comprometer, tanto a aprendizagem como a formação cidadã do aluno.

Um dos objetivos do EM é fazer com que os alunos desenvolvam maior percepção quanto ao entorno imediato da própria escola, de uma unidade de conservação, em um corpo d'água, de uma praça, até mesmo em um terreno baldio. Para que ocorra melhor compreensão da atividade, faz-se necessário que haja uma contextualização do que será abordado.

As potenciais atividades de EM buscam aproximar: conhecimento científico com a realidade local. Esta aliança deverá forçar, o que Sorrentino & Lestinge (2008) denominam de co-responsabilidades perante as problemáticas, para o desenvolvimento de ações críticas e reflexivas, contribuindo assim para o desenvolvimento de atividades relacionadas a Educação Ambiental (EA).

Uma das importantes críticas feitas por Sorrentino & Lestinge (2008), referente à falta de compromisso da escola diante das questões socioambientais, é que deveriam caminhar juntas para uma maior participação das mesmas na formação da consciência crítica dos alunos na busca de possíveis soluções ligadas ao próprio local onde está inserida a escola.

Objetivos

a) Utilizar o EM como metodologia para aprofundamento de conceitos/conteúdos relacionados ao currículo escolar, estabelecendo relações entre teória e prática.

Metodologia

O grupo PIBID/UFS/BIOLOGIA/ITABAIANA/SE buscou abrir o leque de ação para escolas além do programa inicial proposto visando aproximar-se de centros de

formação de alunos voltados a agricultura, como é o caso da Escola Técnica Agrícola Prefeito João Alves dos Santos, localizada no Povoado Roncador no município de Itabaiana/SE/agreste sergipano. Esta escola possui perfil diferenciado das demais adotadas pelo projeto PIBID, por trabalhar disciplinas do currículo formal (Ciências, Matemática, Geografia, Português), somados às áreas específicas (Agricultura Orgânica, Zootecnia, Técnica industrial, Técnica Comercial). Outro fator determinante para a adoção do EM foi a sua localização privilegiada: zona rural composta por açude, áreas agricultáveis e mata secundária.

Descrição das Atividades

As atividades foram desenvolvidas com total de 20 alunos do ensino fundamental (7º, 8º e 9º anos) desta escola, sendo dividas entre duas atividades teóricas e uma atividade prática. Dessa forma as atividades teóricas foram realizadas na escola e as práticas, foram realizadas durante uma atividade de campo na qual os alunos visitaram dois corpos d'água com características diferentes, sendo um localizado da zona urbana (Açude Marcela- Itabaiana/SE) e o outro localizado na própria área da onde estudam (zona rural).

Atividades teóricas

- Primeira Atividade Teórica;

A primeira atividade teórica (Figura 1) foi realizada na escola abordando conceitos, os quais foram discutidos posteriormente a exibição de um vídeo "Vozes do Clima" cujo conteúdo abordado refere-se às mudanças climáticas na região do semi-árido brasileiro; em seguida, foram discutidos os conceitos citados no filme como: assoreamento, erosão, as camadas do solo em diferentes horizontes, o ambiente árido e o semi-árido, o processo de desertificação local, agroecologia e sustentabilidade, além das explicações relacionadas aos motivos ligados à falta de chuva nessas regiões. Logo após a discussão do vídeo, foi desenvolvida dinâmica intitulada "Jogo sobre o desflorestamento e erosão do solo" (NOVO VILLAVERDE *et. al.*, 1988). O objetivo da atividade compreendeu: a) explicitar conceitos observados no vídeo, como erosão e suas

conseqüências para o ambiente especialmente para um corpo d'água; b) demonstrar a importância da vegetação para a conservação do solo evitando erosão, assoreamento e entre outros impactos.

Dinâmica "Jogo sobre o desflorestamento e erosão do solo" (NOVO VILLAVERDE *et.al.*, 1998)

Inicialmente foram delimitados três quadrantes denominados de A, B e C no qual, foram inseridas em seu interior seis folhas de papel A4 brancas. As folhas A4 representaram o solo e as pessoas (alunos selecionados pelo professor) representaram as árvores – elas deveriam ficar em pé sob a folha A4. No quadrante A, representando um sítio onde o proprietário não respeitava o ambiente e não haviam árvores e o solo era exposto, não foram convidados nenhum aluno para representar as árvores; no quadrante B, representando um sítio cujo proprietário tinha alguma preocupação com o ambiente, deixando algumas árvores ali. Nesse quadrante foram convidados três alunos (3 árvores) para representarem as árvores, ficando 3 folhas de papel A4 sem árvores; quadrante C, foram convidados seis alunos representando seis árvores sob as folhas, ou seja, denotando que o proprietário do sitio tinha consciência quanto a conservação do solo e dos corpos d'água. Dentre os demais estudantes que compunham a sala de aula, foram escolhidos quatro alunos os quais representariam as chuvas.

Na fase seguinte foi solicitado que os alunos levantassem possíveis hipóteses relacionadas a atividade, caso fosse iniciada nos três sítios, uma grande chuva nas três propriedades. Foram definidas hipóteses que seriam: a) perda de solo no quadrante A devido a ação direta da chuva e não existência de árvores; b) perda média de solo no quadrante B, uma vez que existiam algumas árvores que segurariam o solo devido às suas raízes; c) nenhuma perda para o quadrante C, uma vez que as raízes das árvores existentes ali iriam conter toda a perda de solo.

Foi acionado por um apito o início da atividade e os alunos que representavam a chuva adentraram os quadrantes A, B e C tentando retirando as folhas A4 as quais seus colegas (árvores) estavam em pé sobre elas e as folhas soltas. Após 10 segundos os

alunos que representavam a chuva saiam dos quadrantes onde fez-se a contagem de folhas recolhidas pela chuva para os três quadrantes.

Com o objetivo de estimular a escrita e verificar o interesse dos alunos em continuar a participar nas próximas atividades, especialmente nas atividades de campo, foi estruturado um questionário relacionado aos conteúdos abordados que em seguida, foram entregues para que os mesmos pudessem responder, para posterior análise. Neste questionário foram utilizadas duas questões, sendo a primeira: citar cinco conceitos discutidos na atividade anterior; e segunda: observando uma imagem de um corpo d'água com mata ciliar, deveriam escrever o que aconteceria se essa mata fosse retirada.



Figura 1: a) A atividade da erosão do solo com os quadrantes e as folhas A4 representando o solo (ao fundo); b) Coordenador PIBID/UFS/BIOLOGIA/ITABAIANA/SE explicando a dinâmica aos alunos; c) Alunos tentando retirar as folhas A4; d) Alunos colando os conceitos que correspondiam às figuras mostradas.

Segunda Atividade Teórica

Durante a segunda atividade teórica foi abordado o conteúdo a respeito da água e conteúdos relacionados a este como, o ciclo d'água e os estados físicos da água, fenômeno de precipitação, impactos ambientais em corpos d'água. Para tal assunto foi utilizado experimento que demonstrava a formação e precipitação da água, assim para sua realização foi necessária água morna, gelo, corante em pó, um copo, papel filme, recipiente de plástico. O experimento se deu da seguinte forma: a) Foi colocada água morna no recipiente de plástico e dissolvido o corante em pó; b) Em seguida foi colocado o copo dentro do recipiente; c) O próximo passo foi fechar o recipiente de plástico com o papel filme; d) Após isso foi colocado o gelo sobre o papel filme. Enquanto ocorria a condensação da água foi exposto um vídeo que mostrava o ciclo da água e seus estados físicos. Ao final, discutiu-se sobre o video, para em seguida visualizar o que havia ocorrido no experimento, dessa forma os alunos puderam verificar que o vapor da água (água morna) ao se encontrar com a região fria (gelo) ocorria a condensação da água ocasionando a chuva, sendo que as gotas formadas não possuíam a mesma coloração da água do recipiente, que tinha sido colocado o corante. Além disso, foi mostrado os materiais necessários para medir alguns dados da água e do ambiente como o pH, condutividade, oxigênio dissolvido, direção do vento, que seriam utilizado durante a atividade de campo.

Atividade prática

A atividade prática (Figura 2) foi desenvolvida com os alunos em dois corpos d'água sendo estes: um açude próximo a Escola Rural e o outro, Açude Marcela localizado em área urbana do município de Itabaiana (área urbana). Estes corpos d'água com características distintas, foram escolhidos visando possibilitar a discussão da qualidade da água, primeiramente através da análise da paisagem. Para tal prática foram abordadas observações do meio, tendo uma Ficha de Campo (FC) para auxiliar/roterizar as seguintes percepções do ambiente: 1) percepção de alterações antrópicas; 1.1) existência e caracterização da mata ciliar; 1.2) presença de plantas aquáticas; 2) Dados ambientais:

2.1) direção do vento; 3) Dados físico-químicos: 3.1) temperatura da água; 3.2) temperatura do ambiente; 3.3) pH; 3.4) condutividade e 3.5) oxigênio dissolvido.



Figura 2: a) Coordenador do PIBID/UFS/BIOLOGIA/ITABAIANA falando a respeito das macrófitas aquáticas num ambiente eutrofizado no primeiro ponto (Açude Marcela-Itabaiana/SE). b) Alunos coletando água no segundo ponto (corpo d'água próximo da escola) para fazer análise físico - química. c) Comparação das águas dos dois corpos d'água visitados. d) Alunos fazendo análise físico - química.

Para a coleta de dados ambientais relacionados a direção do vento (2.1), foram utilizados os seguintes equipamentos definidos nas figuras 3 e 4.



Figura 3 – Equipamento utilizado para a determinação da direção dos ventos nos pontos de coleta junto aos corpos d'água estudados (foto: Projeto Água)

Para a coleta de dados físico-químicos (3.0) foram utilizados os equipamentos (Figura 4) abaixo discriminados:



Figura 4 - Equipamentos utilizados para a coleta de dados físico-químicos junto aos pontos de coleta nos corpos d'água estudados: a) GPS; b) pHmetro; c) condutivímetro; d) oxímetro. (foto: Projeto Água).

Resultados e Discussões

Análise dos questionários

Para a análise dos questionários entregues aos alunos adotou-se os seguintes critérios: a) Bom: Respostas mais completas e criativas, com poucos erros de português; b) Regular: Respostas curtas e incompletas, erros de português. c) Ruim: Confusão nos conceitos, grande número de erros de português e desorganização na escrita (letras ilegíveis). Ao analisar as questões (Figura 3) pode-se observar que cinco dos trabalhos se enquadraram como Bom, apresentando respostas completas e bem elaboradas, conseguindo fazer relações entre os diferentes conceitos. A maioria deles (7 alunos) se enquadram como Regular, já que a maioria apresentou respostas curtas e incompletas,

além de erros na escrita. Outra parcela (3 alunos) se enquadraram no item Ruim, demonstrando confusão entre os conceitos abordados.

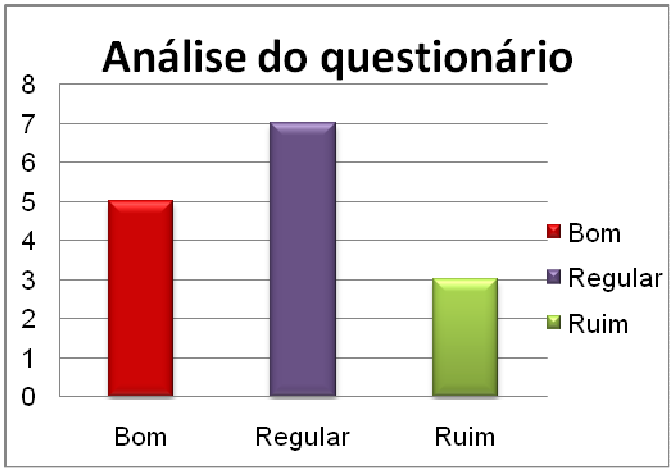


Figura 3: Gráfico a respeito da análise do questionário aplicado aos alunos da Escola Técnica Agrícola Prefeito João Alves dos Santos (Itabaiana/SE).

Segunda atividade teórica

Através do experimento que demonstrava a formação da chuva os alunos puderam entender que a qualidade da água está comprometida, pois a chuva a cada ciclo irá novamente encontrar um ambiente poluído. Isso foi bastante interessante, pois alguns alunos puderam associar as idéias fazendo novas descobertas sobre aquele modelo. A exibição que do vídeo que mostrava os estados físicos água chamou a atenção dos alunos, por utilizar de novas tecnologias. Atividade de observação do experimento e discussão dos resultados.

Atividade de Campo

Análise da paisagem

Durante a atividade de campo, especialmente a análise da paisagem do corpo d'água próxima a escola um dos alunos destacou a relação entre a erosão e o assoreamento do corpo d'água, inclusive alguns alunos propuseram fazer reflorestamento neste local, que por sinal pertence a escola. O diretor ficou estimulado com a iniciativa dos alunos, destacando ainda a possibilidade de utilizar as macrófitas

encontradas no primeiro ponto coletado (Açude Marcela) como alimento para os animais da escola. Destacou-se a participação do diretor e professores durante todo o processo da atividade o que contribuiu para o bom andamento da atividade.

Dados físico-químicos e observações gerais

Os alunos estiveram a todo momento atentos a explicações e respondiam as perguntas do caderno de campo sem muita dificuldade. Assim no primeiro ponto de coleta (Açude Marcela) foi observado grande quantidade de plantas aquáticas (macrófitas) das predominantemente das seguintes espécies: alface d'água (*Pistia stratiotes*) e aguapé (*Eichhornia crassipes*). Foram explicadas as diferenças entre os dois espécimes de macrófitas ali encontradas, sendo discutida a ecologia da planta e de suas interelações destas plantas com os impactos ambientais. No segundo ponto de coleta (Açude Marcela) foram coletadas amostras de água e as análises foram feitas no próprio local.

Conclusão

As atividades superaram as expectativas do grupo PIBID/BIOLOGIA/UFS/ITABAIANA/SE relacionado primeiramente ao seu ineditismo tanto para a escola, como para a região, muito acostumada ao conteudismo trabalhado por professores; em segundo lugar, pela adesão dos alunos que se apresentaram na maioria do tempo interessados e dispostos a realizar os "links" entre conteúdos teórico (assoreamanto, erosão, mata ciliar entre outros) e prático (análise dos dados).

Dessa forma, a resposta pelos alunos ao questionário em nível regular, pode determinar a eficiência no processo ensino aprendizagem porém, ficando claro a importância da utilização de dinâmicas e das novas tecnologias para o ensino de ciências e biologia, como vídeos durante as aulas.

Quanto à utilização do EM para atividade de campo, esta pode ser considerada de grande valia para a prática escolar, pois trata-se de ferramenta que contribui para a aproximação dos participantes ao ambiente estudado, porém cabe destacar a necessidade da atenção na escolha do local para a atividade de campo e a faixa etária do

grupo que participará desse processo. A escola tem que ajudar a criança para que, em seu processo de crescimento, ela vá compreendendo a realidade que a cerca e nela vá se localizando lúcida e criativamente.

Diante do exposto, a aula de campo direcionada pelo Estudo do Meio pode ser um método eficaz de aproximação entre os conteúdos didáticos à realidade dos alunos. Torna-se viável, ampliar nossa visão e estabelecermos ligações entre a teoria e a prática de modo a facilitar a compreensão das interligações entre os conteúdos didáticos e o mundo real. Desse modo a adoção dessa metodologia para o desenvolvimento das atividades pode contribuir não apenas para construção de novos conceitos por meio da observação direta dos fatos como também tornando a atividade significativa fugindo do tradicionalismo empregado ainda por alguns nos dias atuais. Assim a união entre teoria da prática pode permitir que os alunos percebam que faz parte do Meio Ambiente para que dessa forma enxerguem o quão importante é conhecer a áreas naturais para assim possibilitar o desenvolvimento de atitudes e práticas cidadãs que permitam a conservação de espaços como estes estudados.

Referêncais Bibliográficas

LESTINGE, S.; SORRENTINO, M. As contribuições a partir do olhar atento: Estudos do Meio e a educação para a vida. **Ciência & Educação**, v.14, n. 3, p. 601- 619. 2008

PICONEZ, S.C.B.; **A prática de Ensino e o estágio Supervisionado:** A aproximação da realidade escolar e a prática da reflexão. 14 ed. São Paulo: Papirus, 2007.

NOVO VILLAVERDE, M., SANTISTEBAN CIMARRO, A. & SOBEJANO SOBEJANO, M.J. **Juegos de educación ambiental** – Texto Guia para El profesor nível: ciclo superior E.G.B. Material CENEAN – España. 1988. 68 p.

O laboratório didático móvel de ciências naturais: uma experiência de aprendizagem

Ana Cristina Santos Duarte tinaduarte2@gamil.com
Jerry Adriani Pinto jerrypa@uol.com.br
Josmar Barreto Duarte josmaruesb@hotmail.com
Claudia Vasconcelos cademeira@hotmail.com
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo: Este projeto teve como objetivo divulgar e popularizar o conhecimento Cientifico e Tecnologia. Foi desenvolvido em escolas da educação básica, utilizando-se o "Laboratório Móvel de Ciências Naturais", um veículo adaptado e equipado, adquirido em parceria com a Secretária de Ciência, Tecnologia e Informação (SECTI), do estado da Bahia, Brasil. A metodologia utilizada era participativa, por meio da realização de atividades práticas, experimentos, exposições e demonstrações nas áreas de Ciências e Biologia. Os resultados foram satisfatórios, demonstram a curiosidade e o interesse dos participantes, como também, indicam que as atividades propostas e desenvolvidas promovem aprendizagens mais significativas.

Palavras-chave: Popularização, Ciência, Aprendizagem.

Introdução:

O mundo globalizado caracterizado, pela diversidade, competitividade e acelerado progresso científico e tecnológico vem exigindo cada vez mais dos indivíduos competências cognitivas específicas para gestão de sua vida nas dimensões pessoal, social, política econômica e profissional.

Assim, o conhecimento científico e tecnológico, nos dias atuais, é um dos fatores fundamentais para a melhoria e qualidade de vida da população. Entretanto, a maioria da população não tem acesso a tais conhecimentos ou tem de maneira equivocada e fragmentada, de forma que não conseguem aplicá-los ou estabelecer relações com o dia-a-dia. É necessário e urgente desmistificar a idéia de que "ciência e tecnologia" é para pessoas de condições socioeconômicas mais elevadas, neste sentido, a escola tem papel fundamental na divulgação de tais informações.

No município de Jequié, interior da Bahia, encontramos uma realidade educacional bastante caótica, em que a maioria das escolas não possuem infra-estrutura física adequada

(espaço físico, energia elétrica, etc), falta material didático e não possuem laboratório de Ciências para a realização de atividades práticas, devido ao alto custo, além da falta de qualificação dos professores, etc.

Assim, a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia em convênio com a Secretaria de Ciências, Tecnologia e Informação (SECTI), adquiriu um veículo "Laboratório Móvel de Ciências Naturais", objetivando a popularização da Ciência e Tecnologia por meio da realização de atividades práticas, experimentos e demonstrações nas áreas de Ciências e Biologia, visando a melhoria da qualidade do processo de ensino aprendizagem em escolas da Educação Básica, principalmente, da rede pública de ensino, onde os recursos didáticos são escassos ou de difícil acesso.

Nessa perspectiva, entendemos que o Laboratório Móvel de Ciências, constitui-se uma ferramenta importante para motivar e despertar o interesse de discentes e docentes, bem como de toda comunidade, para aquisição e produção do conhecimento, torna-se um artefato valioso para uma aprendizagem efetiva e inclusão social.

O Projeto "O Laboratório Didático Móvel de Ciências Naturais: uma experiência de aprendizagem" integra as atividades desenvolvidas no Laboratório de Ensino de Biologia (LEBio) e justifica-se pela sua relevância educacional, uma vez que promove a aprendizagem do ensino de Ciências e Biologia por meio de abordagens metodológicas não convencionais, lançando mão de temas emergentes/atuais e de interesse da comunidade, bem como integrando diversas áreas do conhecimento. O projeto, também se justifica pela sua relevância social, uma vez que estreita as relações entre a universidade e o ensino fundamental e médio, mostrando o seu papel e importância para a comunidade, por meio da prestação de serviços na área de educação.

Diante da realidade exposta, o projeto procurou difundir e popularizar o conhecimento cientifico e tecnológico entre discentes, docentes e comunidade em geral, por meio de um Laboratório Móvel de Ciências, bem como oferecer suporte e subsidiar as atividades didático-pedagógica dos docentes, refletindo sobre a importância das ciências, enriquecendo as aulas de Ciências e proporcionando a aquisição e produção do conhecimento, visando a melhoria da qualidade do processo de ensino aprendizagem nas escolas da educação básica.

Referencial Teórico

No cenário atual, à alfabetização científica e tecnológica, configura-se como um artefato valioso para o desenvolvimento do conhecimento e de construtos mentais que viabilizem a inserção do sujeito na sociedade de forma autônoma, responsável crítica e ética. Entende-se por alfabetização científica o desenvolvimento de uma visão interdisciplinar da Ciência, a compreensão de conceitos-chave e de princípios científicos, bem como, o conhecimento do mundo natural em sua diversidade, além de saber utilizar o conhecimento científico para fins individuais e sociais. Para tanto, é necessário que os discentes desenvolvam habilidades científicas desde o ensino fundamental e que o docente compreenda o desenvolvimento natural das operações mentais dos alunos (ANDRADE, 2002).

Assim, uma abordagem pedagógica que valorize esses fatores exige do professor: a compreensão do desenvolvimento psicológico e moral do aluno, o respeito ao conhecimento prévio do aluno, uma visão sistêmica do ambiente, a conscientização da necessidade de preservação da natureza e do uso racional dos recursos naturais, uma imagem da Ciência como atividade humana historicamente determinada, a articulação entre o senso comum e o conhecimento científico, o domínio de novas tecnologias e a construção do conhecimento pelo aluno.

Segundo Amaral (1998), o novo referencial de educação visa a construção de um modelo educacional capaz de gerar um contexto de aprendizagem em que o ser humano seja compreendido em sua multidimensionalidade, ou seja, em seus aspectos físicos, biológicos, mentais, culturais e sociais.

As Ciências da Natureza reúnem condições que possibilitam o desenvolvimento de habilidades científicas sob um dos seus aspectos mais fundamentais: o aspecto experimental. Portanto, a experimentação no ensino de Ciências é possibilitada pelo próprio conteúdo na área da Ciências Naturais, proporcionando o desenvolvimento de conhecimentos científicos e tecnológicos entre os discentes. Dessa forma, “o ambiente físico, no sentido da qualidade de contato que a criança tem com o seu meio, é um dos fatores importantes para o desenvolvimento mental, sendo os outros o ambiente social, a maturação do sistema nervoso e a equlibração das estruturas” (PIAGET, 1956).

É importante ressaltar que o educador deve estar atento à formação de estruturas mentais dos discentes durante o ensino fundamental, bem como para adotar atitude didático-pedagógica que assegure aos discentes liberdade para exercerem a curiosidade, a observação e a pesquisa espontânea, de forma concreta, constituindo-se em uma das âncoras básicas para a compreensão de conteúdos e fenômenos que abrangem o ensino de Ciências Naturais (PIAGET, 1998).

Entretanto vale lembrar que cada pessoa é um universo singular e plural, cada uma tem seu percurso nesse universo. Devemos, pois, ter em conta que os estágios piagetianos devem ser entendidos pelo professor como um ponto de chegada e não como um ponto de partida. Devemos trabalhar para que os alunos alcancem o pensamento formal, respeitando o ritimo de cada um.

Na experiência docência, podemos observar que a grande maioria das escolas negligencia os aspectos mencionados acima, alegando carência de recursos, de materiais didáticos e ausência de laboratório. Entretanto, convém ainda destacar que a existência de um laboratório equipado é apenas uma condição necessária, mas não suficiente para formação de um pensamento ativo.

As experiências de laboratório devem ser realizadas com a efetiva participação dos alunos, para que essas práticas tornem-se um elemento de valor significativo na formação do educando, proporcionando o desenvolvimento pleno da potencialidade do aluno, tornando-o, dessa forma, um cidadão crítico e reflexivo.

Durante as atividades no laboratório deve ser adotada uma abordagem didático-pedagógica que permita a observação e a experimentação por conta própria e assim poder desenvolver toda uma lógica elementar, a qual norteará seu pensamento acerca dos fenômenos das ciências da natureza. Para que tal processo ocorra, faz-se necessário um contexto de cooperação e respeito mútuo, o que possibilitará o desenvolvimento do espírito científico do aluno. É necessário que o professor tenha uma nova postura didático-pedagógica em sala de aula, valorizando trabalhos em grupos e que conheça os aspectos psicológicos do desenvolvimento da criança e do adolescente e, acima de tudo, que priorize uma relação pautada na dialogicidade (PIAGET, 1998).

Portanto o laboratório de ciências naturais torna-se um ambiente de motivação de acordo com as ações impostas sobre ele pelos que dele usufruem – em nenhuma circunstancia é estático, está sempre produzindo modificações. Uma vez que os alunos modificam o seu meio e este os modifica, o laboratório torna-se um lugar dinâmico e envolvente. Entretanto, para que o professor tenha plena consciência de como usar este espaço, é preciso que ele compreenda o processo de desenvolvimento psicológico de seu alunado, a fim de que este possa, nesse ambiente, organizar as atividades experimentais, que motive os alunos, permitindo a interação com diversos equipamentos, confecção de recursos didáticos, contato direto com vegetais e animais, etc. Desse modo, o aluno tem oportunidade de observar os fatos e explorar a natureza.

Metodologia

O projeto foi desenvolvido em escolas da Educação Básica, principalmente da rede pública de ensino, onde há uma maior carência de recursos didático-pedagógico. Participaram do projeto docentes e discentes da educação básica, discentes da graduação do Curso de Ciências Biológicas e comunidade em geral. A operacionalização do projeto deu-se, por meio da exposição do Laboratório Móvel em praças públicas; visitas as escolas da educação básica e desenvolvimento de atividades prática, experimentos, demonstrações de fenômenos físicos, químicos e biológicos, apresentação de modelos, etc., no sentido de promover a socialização, divulgação e aquisição do conhecimento.

Inicialmente foi feita uma divulgação do projeto, principalmente nas escolas, por meio de folder e material de divulgação, explicando os objetivos e as ações do projeto, posteriormente, as escolas interessadas faziam contato para agendamento da visita informando à atividade que desejava. È interessante lembrar, que a maioria das atividades desenvolvidas servia como atividade complementar, ou seja, constituía-se como prática do conteúdo curricular que estava sendo trabalhado na sala de aula.

Para avaliar o andamento do projeto e o aproveitamento das atividades, foram feitas observações diretas e colhido depoimentos dos participantes sobre a metodologia utilizada e sobre o processo de aprendizagem. As atividades eram sempre participativas, na tentativa de motivar e integrar os participantes. As atividades realizadas eram planejadas de acordo a

necessidade e solicitação das instituições, levando-se em consideração a idade, a série e o nível cognitivo e social do grupo. As atividades mais solicitadas são de microscopia, célula, extração de DNA, corpo humano, seres vivos, etc.

Resultados

O projeto foi implantado no mês de em maio de 2009. Entre os meses de maio a novembro (sete meses) foram realizadas 10 atividades em diversas escolas públicas e em praça publica, totalizando um percentual de 729 beneficiados. Os resultados obtidos são satisfatórios, pois, as observações realizadas durante as visitas demonstram a curiosidade, o interesse, e satisfação dos grupos, como também, os depoimentos indicam, que as atividades propostas e desenvolvidas promoveu a motivação e aprendizagens mais significativas. Evidencia-se também, um caminho de integração entre a Universidade e a comunidade regional, consolidando-se como instrumento capaz de operacionalizar a relação teoria/prática, tornando a Universidade uma tradutora e difusora do conhecimento cientifico e tecnológico, constitui-se em um exemplo de parceria para a melhoria da qualidade de vida, intensifica as relações com a comunidade; favorece a elaboração de uma nova cultura da cidadania e seu pleno exercício.

Quanto a utilização do Laboratório Móvel como instrumento didático, os discentes afirmam: “muito bom”, “podemos ver as coisas mais de perto”, “interessante”, “ajuda agente a aprender”, “bom, agente pode vê as coisas de verdade”.

Quanto a aprendizagem afirmam: “aprendi muito”, “aprendi o que é vê a olho nu” (referindo-se a atividade de microscopia), “aprendi sobre microscópio e células”, aprendi mais que na sala”, “na aula do laboratório agente aprende mais, agente vê”.

Considerando os resultados, podemos inferir que a utilização do Laboratório Móvel constitui-se como um instrumento didático, relevante para a motivação e aprendizagem de educandos do ensino fundamental e médio, bem como para os futuros profissionais (atuais alunos do curso de graduação em Ciências Biológicas) proporcionando meios para o desenvolvimento do exercício profissional de forma não convencional, valorizando o desenvolvimento de domínios cognitivos e afetivos.

Podemos verificar a eficácia desta experiência por meio dos resultados, uma vez que, contribuiu para a difusão e popularização do conhecimento cientifico e tecnológico por meio da interação entre a Universidade e a comunidade em geral; propiciou a melhoria no processo ensino-aprendizagem da educação básica e do ensino superior, por meio da utilização de novas tecnologias de ensino; qualificação de profissionais e desenvolvimento de competências individuais visando suprir a demanda regional de profissionais capacitados; obtenção de informações que poderão ser utilizadas na elaboração de novos projetos e políticas públicas.

Considerações Finais

Com os resultados obtidos, pudemos verificar a necessidade consolidar e incentivar às atividades de pesquisa e extensão universitária, em busca da excelência e da melhoria da qualidade do ensino, especialmente, na área da Biologia, proporcionando aos discentes e docentes reflexão sobre a própria prática pedagógica, possibilitando encontrar alternativas metodológicas para uma aprendizagem mais significativa, contribuindo, desta forma para o processo ensino-aprendizagem, bem como para a inclusão educacional, social e cultural.

Considerando que o processo educacional tem papel fundamental no desenvolvimento dos indivíduos de forma integral, contribuindo para uma boa qualidade de vida e para o exercício da cidadania, que ocorre, dentre outras formas, através do respeito à diversidade dos seres humanos e aceitação do outro, com seus desejos, limites e possibilidades, o projeto desenvolveu atividades levando em consideração o ser humano em todas as suas dimensões bio-psico-social. Estas e outras funções da educação são respaldadas legalmente, principalmente pela Constituição Federal (1988), A LDB (1996) e os PCNs (1997) que direcionam as discussões e o desenvolvimento de projetos educacionais, das práticas pedagógicas e da formação/atualização profissional.

Referência Bibliográfica:

AMARAL, I.A. Currículo de Ciências: das Tendências Clássicas aos Movimentos atuais de Renovação. In: BARRETO, E.S.S. (org.). Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras. Campinas: Autores Associados: São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998. p. 201-232.

ANDRADE, J. A. P. O ensino de ciências naturais e a biotecnologia: reflexões e representações. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre. UFRGS, 2002

PIAGET, Jean. Para Onde vai a Educação. Traduzido por Ivette Braga. 15ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2000. Tradução de: Ou va l'éducation?

_____. Sobre a Psicologia-Textos Inéditos. Traduzido por Cláudia Berliner. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998. Tradução de: De la Pedagogie.

_____. Psicologia da Inteligência. Traduzido por Egléa de Alencar. 4ª ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura Editora, 1956. Tradução de : La Psychologie de I'Intelligence.

Projeto Didático de Ciências intitulado por “Com o Bicho no Bolso”

Catiane Kariny Dantas Souza
Lenilda Teixeira da Silva
Sdena Oliveira Nunes
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte
E-mail: catianekdantas@gmail.com

Resumo O projeto didático na escola é importante para o processo de aprendizagem do aluno. O objetivo deste trabalho foi realizar o projeto didático, “Com o Bicho no Bolso”, em uma turma do 7º ano do Instituto Ary Parreiras, e o produto final uma Feira de Ciências. Os alunos tiveram uma base de aulas teóricas e práticas de Ciências para elaboração dos trabalhos. Ao final, os alunos relataram a influência do projeto para compreensão de fatos do cotidiano e que trabalhos em grupos facilitaram o entendimento do conteúdo. A realização de projetos otimiza o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Projeto Didático, Prática de Ensino, Aprendizagem Significativa.

Introdução

O processo de aprendizagem é mais significativo quando um novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva. (Pelizzari *et al*, 2002).

Para que a aprendizagem significativa ocorra é preciso entender o processo de modificação do conhecimento, e para a sua efetivação faz-se necessário satisfazer duas condições básicas. Uma delas é que o aluno precisa ter uma disposição para aprender, pois, se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo. Nesta perspectiva o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem ao longo de sua formação escolar. (Pelizzari *et al*, 2002).

A intervenção a partir da utilização de um projeto didático na escola, como estratégia de ensino, é uma importante contribuição pedagógica para o desenvolvimento de múltiplas habilidades cognitivas dos alunos. Uma vez que esta metodologia propicia aos alunos um desenvolvimento das habilidades de responsabilidade, autonomia, reflexão, cooperação e crítica no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Pois uma vez envolvidos, eles são co-responsáveis por sua aprendizagem. Além de fornecer experiência na prática de ensino na formação dos docentes. (Espíndola; Moreira, 2006).

O trabalho com projeto didático significa de fato uma mudança de postura, uma forma de repensar a prática pedagógica e as teorias que lhe dão sustentação, possibilitando o envolvimento, a cooperação e a solidariedade entre alunos, professores e comunidade no intuito de transformar a realidade por meio de ações. Também requer uma capacidade gerencial por parte dos professores, estabelecimento de critérios e prioridades nas ações, o manuseio das informações para gerar um produto concreto e ainda a disseminação de informações sobre temas de relevância para as escolas e comunidade, considerando que, a avaliação desse produto deva envolver todos aqueles que participaram de sua elaboração. Além disso, incentiva a pesquisa e a atualização constante de professores e de alunos (Espíndola; Moreira, 2006).

Neste contexto, durante a realização do projeto didático foi desenvolvido estratégias didáticas e mudanças nas condições do ambiente escolar que pudessem corroborá na aprendizagem dos alunos. Possibilitando aos mesmos alternativas de obter melhor desempenho escolar e social. Então, a escola deve se apresentar como um ambiente inovador, transformador e participativo, no qual os alunos e os professores sejam reconhecidos como sujeitos capazes de inovar e de produzir conhecimento (Behrens, 2009).

Objetivos

O objetivo geral desse trabalho foi elaborar e executar um projeto didático, como estratégia de intervenção do ensino, em uma turma do Ensino Fundamental para facilitar aos alunos a compreensão das características gerais dos seres vivos, classificação dos seres vivos, e da biodiversidade. De modo que possam integrar este conhecimento ao seu cotidiano e na efetivação da Feira de Ciências do Instituto Ary Parreiras.

Os objetivos específicos referem-se a promover aos alunos o conhecimento sobre ciências naturais, focalizando o estudo da biodiversidade e preservação dos seres vivos e sua relação ambiental e sócio-cultural-econômica; Entender as características gerais e classificação dos Seres Vivos; Instigar o desenvolvimento das habilidades cognitivas, atitudes e competências dos alunos, possibilitando-os o desencadeamento coerente das idéias e do senso crítico, e o exercício do trabalho em grupo; E divulgar o conhecimento obtido em sala de aula com toda a comunidade escolar.

Materiais e método

Caracterização da turma e da escola

O projeto didático intitulado por "Com o Bicho no Bolso" foi realizado numa escola pública, o Instituto Ary Parreiras (IAP) localizado na Cidade do Natal/RN, junto com os alunos da turma do 7º ano do ano de 2009. O projeto foi executado pelas alunas do curso de Ciências Biológicas - licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, durante o estágio supervisionado referente à disciplina de Prática de Ensino em Ciências Físicas e Biológicas, que teve a duração de um mês.

A turma é constituída por quarenta alunos, sendo vinte e uma meninas e dezenove meninos; numa faixa etária de doze a quinze anos de idade. Há um alto índice de repetência, e a maioria dos alunos estão desnivelados da série a que pertencem.

A supervisão do Projeto didático foi feita pela professora da disciplina e tutorado pela docente da escola, que acompanharam a atuação de ensino e metodologia executada pelas graduandas no decorrer das aulas, avaliando-as, como também juntamente com as estagiárias observaram a aprendizagem e a participação dos alunos no desenvolvimento dos trabalhos.

Parceiros do projeto didático

As instituições parceiras para a realização do projeto didático foram a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a escola Instituto Ary Parreiras (IAP), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Projeto Tamar, do Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) e do Banco Central do Brasil, principalmente por ceder cartilhas educativas e cartazes que foram utilizados no projeto.

Procedimento

A efetivação do projeto foi ocorrida em seis aulas, cada uma com duração de cinquenta minutos, as três aulas iniciais foram direcionadas à apresentação de conteúdo teórico e as três aulas finais utilizadas para confecção de atividades práticas. Também foram utilizados mais três horários de uma tarde exclusivamente para exposição dos trabalhos na Feira de Ciências.

A temática do projeto didático foi fundamentada a partir dos conteúdos ministrados em sala de aula, de acordo com os assuntos da respectiva série. Os assuntos abordados foram "Biodiversidade", "Características Gerais dos Seres Vivos" e "A Classificação dos Seres Vivos".

As primeiras aulas foram teóricas e abordadas sob a perspectiva de uma metodologia expositiva – dialógica, além da utilização do livro didático para a resolução de exercícios e visualização de figuras e esquemas. Ao final de cada aula era feito um momento de discussão em grupos para consolidação do conhecimento aprendido. As três aulas finais foram destinadas a elaboração do material prático pelos alunos, para serem expostos na feira de Ciências da escola, como produto final do projeto, e retomado os assuntos já aprendidos para obter uma assimilação significativa.

O conteúdo ministrado na primeira aula foi referente à Biodiversidade, então na sala de aula foram mostrados cartazes com imagens de espécies brasileiras para reconhecimento dos animais pelos alunos, e sugerido uma discussão sobre a preservação da Fauna Brasileira, a proteção aos animais ameaçados de extinção, com ênfase no Projeto Tamar, pois tem uma base atuante na localidade, e o tráfico de animais silvestres. Estes temas também foram integrados à educação ambiental por meio da confecção de painéis pelos alunos durante a quarta aula. Neste sentido foi pedido ao aluno para redigir um texto e que construísse cartazes com frases sobre a temática ambiental estudada, sendo para esta atividade destinada como recursos, papéis madeiras e lápis colorido.

Na segunda e terceira aula foram abordados os conteúdos referentes as Características Gerais e Classificação dos Seres Vivos, respectivamente, as características intrínsecas aos seres vivos, e a taxonomia e identificação dos principais critérios de classificação dos animais. Foi utilizado o livro didático para a visualização das estruturas biológicas e cartilhas

educativas cedidas pelo Ibama e Banco Central do Brasil, que foram uma das bases didáticas para a fixação do conhecimento (Figura 1).



Figura 1: Refere-se as cartilhas educativas utilizadas pelos alunos.

As cédulas do real que retratavam os animais da Fauna Brasileira foram a base para confecção do material prático durante a quinta e sexta aula (Figura 2). Esta abordagem possibilitou aos alunos o conhecimento sobre o modo de vida e as principais características dos animais da fauna brasileira, e a abrangência de temas associados à cidadania e a importância sócio-cultural e ambiental relacionada ao dinheiro.

Foi mostrado que o dinheiro é uma importante forma de expressão cultural de um povo, seus costumes, seus valores, personagens históricos, recursos econômicos, fauna e flora.

Para o desenvolvimento da atividade prática foi solicitado aos alunos que se dividissem em grupos com cinco componentes e foi distribuído para cada equipe um pequeno texto com dados a ser complementados falando sobre cada espécie contida na cédula do real, no qual o indivíduo teria que completar as informações com base no seu conhecimento prévio. Logo após os alunos relatavam o escrito e a estagiária, caso necessário, complementava e/ou reorganizava as informações. Além dos alunos desenharem ou colar a imagem do animal agrupando-o conforme sua taxonomia. Para este objetivo foi fornecidos aos alunos papel de madeira, lápis colorido, fita adesiva, pincel, tinta guache de cores diversas, tesoura sem ponta, cola e revistas para auxílio didático.



Figura 2: Refere-se ao material usado na sala de aula, que representa a fauna brasileira retratada nas cédulas de real.

Materiais

Para o desenvolvimento das atividades do projeto "Com o Bicho no Bolso" foram usados os seguintes materiais para a confecção das atividades práticas: 09 folhas de papel madeira 66x96, lápis colorido, 01 fita adesiva, 06 pincéis, 06 tintas guache de cores diversas 15 ml, 06 tesouras sem ponta, 01 cola e revistas.

Avaliação

A avaliação aos alunos foi feita de forma contínua, investigando a cada momento a sua aprendizagem efetiva e habilidades na elaboração da feira de ciências. Além de ser avaliado pelo conjunto de suas atitudes, como o interesse, participação e envolvimento nas atividades realizadas, confecção dos painéis, e pelo desempenho na apresentação dos trabalhos durante a Feira de Ciências.

Análise estatística

Para análise dos dados do questionário foi feito uma estatística descritiva e realizado um teste não paramétrico, o teste qui-quadrado de Pearson com índice de significância de 5%.

Resultados e discussão

Os resultados da aplicação do projeto didático designado por "Com o Bicho no Bolso" foi obtido por meio do desempenho dos alunos na elaboração e apresentação do produto final

do projeto, na Feira de Ciências do Instituto Ary Parreiras, e pela análise dos questionários aplicados com os alunos após a realização da feira de ciências.

Os alunos se envolveram com empenho e motivação nas atividades propostas e com plena consciência do conteúdo abordado em sala de aula, tanto nas aulas teóricas quanto na realização dos trabalhos práticos e sua apresentação na feira de ciências. Além do que os recursos foram apropriados ao alcance dos objetivos e a facilidade de acesso aos materiais pelos alunos favoreceu a sua iniciativa e autonomia. Tendo 75% dos estudantes afirmado que os materiais didáticos empregados nas aulas e na elaboração dos trabalhos foram facilitadores do processo ensino-aprendizagem.

A execução do projeto didático permitiu o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa pelos estudantes, decorrente da integração entre aluno e estagiárias, que atuaram mediando e reorganizando o conhecimento dos alunos, da aquisição dos conteúdos discutidos em sala de aula relacionados no contexto do cotidiano de cada indivíduo, e do aproveitamento de seus conhecimentos prévios.

Foi verificado que 65% dos alunos perceberam que as aulas e a feira de ciências contribuíram para compreensão de alguns fatos do cotidiano com maior frequência do que melhorou a sua expressão oral com $p<0,05$ (Figura 3).

Segundo (Behrens, 2009) o professor tem a função de ser mediador, articulador crítico e criativo do processo pedagógico. Como produtor de seu próprio conhecimento, instiga o aluno a “aprender a aprender”, centrando sua competência estimuladora no ensino com pesquisa e qualidade. Além de orientar os alunos para se expressarem de maneira fundamentada, exercitando o questionamento e a formulação própria.

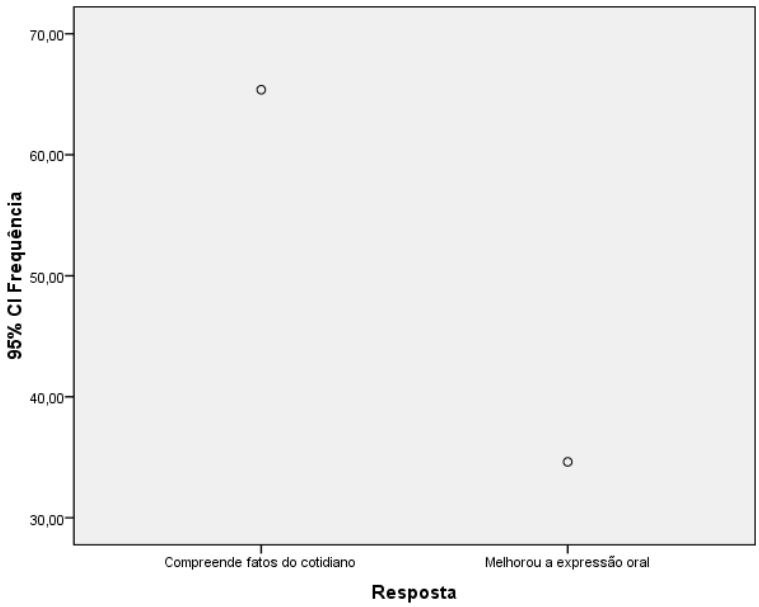


Figura 3: Frequência em função da resposta dada pelo aluno em relação a influencia da feira de ciências e das aulas.

A preparação dos trabalhos pelos alunos para a feira de ciências permitiu que 80% dos indivíduos assimilassem o conteúdo abordado em sala de aula com $p<0,05$ (Figura 4). Além de 50% dos alunos afirmarem que o trabalho em equipe facilitou a realização das atividades e a compreensão do assunto.

Com a proposição de um trabalho coletivo, o docente torna o aluno co-responsável pela sua aprendizagem. Juntos, buscam caminhos compartilhados na investigação para elaboração própria, relevante e significativa (Behrens, 2009).

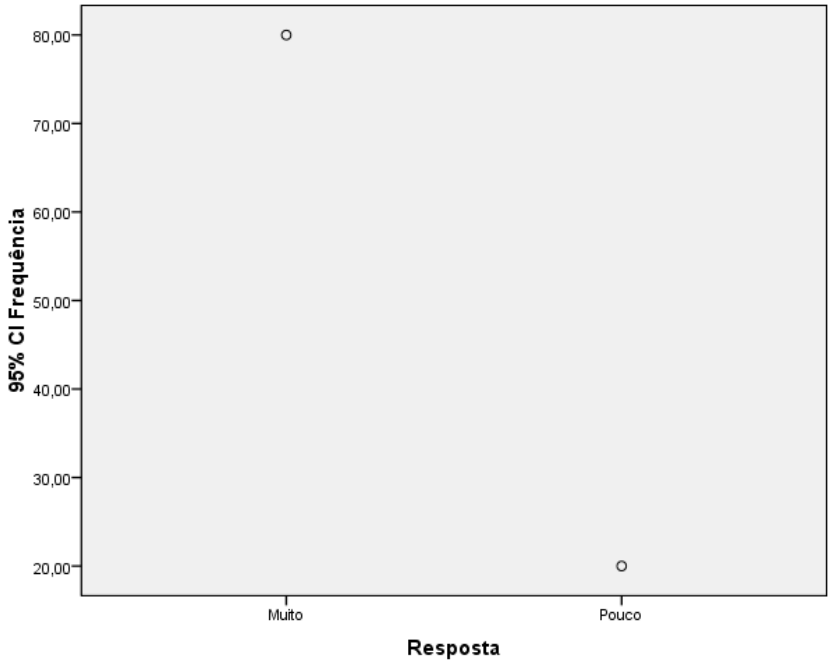


Figura 4: Frequência em função da resposta dada pelo aluno em relação a preparação dos trabalhos para a aprendizagem dos alunos.

De maneira geral, 90% dos discentes envolvidos expressaram satisfação com a realização do projeto didático “Com o Bicho no Bolso”. Além deste projeto ter contribuído para a formação e experiência docente na prática de ensino. Visto que a escola propiciou um ambiente em que as estagiárias e alunos sujeitos do processo poderam gestar projetos conjuntos que propiciaram a produção do conhecimento (Behrens, 2009).

Considerações finais

A prática educativa desenvolvida com projetos didáticos tornou os alunos um sujeito mais crítico, dinâmico, atuante na sociedade em que vive e fez com que ele fosse um participante ativo na construção de seu conhecimento, envolvendo-o, de fato, em todo o processo de aprendizagem. Com esta prática as estagiárias motivaram os alunos ao ensino de ciências e isto torna a aprendizagem destes mais significativa, mais próxima às suas realidades.

Pode-se inferir que a participação da comunidade escolar, desde a coordenação pedagógica, direção, corpo docente e discente junto às atividades propostas para uma turma é importante para obtenção de um resultado significativo em relação ao aprendizado do aluno e compartilhamento das informações.

A realização de projetos didáticos permitiu perceber na vivencia em sala de aula os seus desafios típicos e, dessa maneira pensar em estratégias de intervenção e a construção de políticas públicas voltadas para o ensino e aprendizagem dos alunos.

Referências

BEHRENS, M. A. 2009. O paradigma emergente e a prática pedagógica. 3 ed. Vozes, Petrópolis, RJ.

ESPÍNDOLA, K.; MOREIRA, M. A. A estratégia dos projetos didáticos no ensino de física na educação de jovens e adultos (EJA). Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2006.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Registro de Projetos de Educação Ambiental na Escola.

JOHN, Liana. Com o bicho no bolso: Quem são e como vivem os animais da fauna brasileira retratados nas cédulas de real. Terra da Gente, São Paulo, n. 1, p. 56-63, maio. 2004.

SIBINELLI, Valdemar. *Nomina animalium*: o nome dos bichos. Terra da Gente, São Paulo, n. 6, p. 58-67, 2004.

Saúde escolar: a discussão da obesidade na escola

Fernando Barcellos Razuck
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)/ Universidade de Brasília (FE). fernando.razuck@capes.gov.br
Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck
Universidade de Brasília (FUP). tuteg_101@cead.unb.br

Resumo A preocupação com a questão da obesidade é mundial. Entre os países afetados, encontra-se o Brasil, que segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (WHO), no ano de 2025, será o quinto país no mundo com maior número de obesos. Assim, campanhas preventivas se tornam cada vez mais necessárias. Neste sentido, a escola deve estar também inserida em questões referentes à saúde da população. Este trabalho visa então discutir uma ação realizada junto a uma escola da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) com o objetivo de alertar sobre a importância de uma alimentação equilibrada.

Introdução

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2010) com relação à obesidade e ao sobrepeso, no ano de 2005, aproximadamente 1,6 bilhões de adultos (pessoas com mais de 15 anos) estavam entre aqueles classificados como em sobrepeso, enquanto que, ao menos, 400 milhões de adultos eram realmente obesos. No caso de crianças abaixo dos 5 anos de idade, o valor estimado era de 20 milhões em sobrepeso. Caso estes valores sejam extrapolados para o ano de 2015, as projeções indicarão 2,3 bilhões de pessoas em estado de sobrepeso e 700 milhões de obesos (WHO, 2010).

Inicialmente considerado um problema pertencente aos países desenvolvidos, a obesidade e o sobrepeso estão agora crescendo significativamente nos países considerados em desenvolvimento (do qual faz parte o Brasil), principalmente nas áreas urbanas, nas quais há uma maior densidade populacional (WHO, 2010). Portanto, a obesidade já pode ser considerada como uma doença e/ou uma epidemia/pandemia, uma vez que a questão do sobrepeso e da obesidade está afetando a todos os países de forma geral, independente de fatores econômicos (países desenvolvidos ou em processo de desenvolvimento) e geográficos (atinge tanto as áreas urbanas quanto as rurais).

Desta maneira, é mais do que urgente que o processo de disseminação da informação sobre a obesidade ocorra de forma rápida e eficiente, conscientizando a todos sobre os riscos inerentes à saúde derivados da má alimentação ou da alimentação desequilibrada. Sendo assim, levar o conhecimento de como o processo alimentar interfere na vida das pessoas se torna praticamente uma obrigação, a fim de que os números alarmantes projetados pela WHO (2010) não se tornem uma realidade.

Dentro deste novo cenário, uma perspectiva que se abre é com relação ao papel da escola nesse processo. A instituição escolar, responsável pela transmissão do conhecimento científico e cultural, deve estar cada vez mais envolvida nas questões sociais que extrapolam os muros da escola, colaborando assim, de forma significativa, na solidificação da cidadania.

Assim, de acordo com Santos-Gouw & Bizzo (2009), o ato de tomar a escola como um centro de atividades voltadas à educação em saúde se apresenta hoje como um meio legítimo, capaz de proporcionar, a uma parcela significativa da população, muitas vezes até então excluída de todo este processo, a tomada de decisão com relação a questões de saúde pública. Isto porque, segundo os autores, o espaço escolar permite a investigação de diversos temas relacionados à saúde, relativos não só à realidade da escola, mas também a todo o ambiente em que vive a comunidade escolar.

Neste sentido, este artigo tem por objetivo estudar um trabalho desenvolvido de forma interdisciplinar, com a participação dos professor de Química e Biologia, realizado com os alunos do 1º Ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada em uma cidade satélite do Distrito Federal, da modalidade de ensino de Jovens e Adultos (EJA), com relação ao processo de conscientização sobre as práticas alimentares individuais e de suas famílias.

Etiologia da Obesidade e do sobrepeso

De acordo com a WHO (2010), o número de obesos entre 1995 e 2000 passou de 200 para 300 milhões, perfazendo quase 15% da população mundial. Assim, a obesidade é considerada, em países desenvolvidos e em desenvolvimento, um importante problema de saúde pública, e para a OMS, uma epidemia global (ROMERO; ZANESCO, 2006).

De acordo com Romero & Zanesco (2006), a etiologia da obesidade não é de fácil identificação, uma vez que é caracterizada como uma doença multifatorial, ou seja, é resultado de uma complexa interação entre vários fatores, entre eles comportamentais,

culturais, genéticos, fisiológicos e psicológicos. Dessa forma, pode ser classificada dentro de dois contextos, um congênito (por determinação genética ou fatores endócrinos e metabólicos) ou social (influenciada por fatores externos, sejam eles de origem dietética, comportamental ou ambiental). Para os autores, os fatores externos são mais relevantes na incidência de obesidade do que os fatores genéticos.

Outro fator relevante é a relação entre excesso de peso e a predisposição a doenças. Assim, Romero & Zanesco (2006) apontam que estudos populacionais têm demonstrado que o excesso de tecido adiposo, principalmente na região abdominal, está intimamente relacionado ao risco de desenvolvimento de várias doenças, como problemas coronários, hipertensão arterial e *diabetes mellitus*. Isto é mais notado na medida que o índice de massa corporal (IMC) aumenta. Isto pode ser explicado metabolicamente porque a maior parte dessas doenças está relacionada à ação do tecido adiposo como órgão endócrino, uma vez que os adipócitos sintetizam diversas substâncias envolvidas no metabolismo e no controle de vários sistemas, como adiponectina, glicocorticóides, TNFa, hormônios sexuais, interleucina - 6 (IL- 6) e leptina.

Assim, conforme também afirmado pela WHO (2010), o sobrepeso e a obesidade são importantes fatores de risco para uma série de doenças crônicas, como diabetes, doenças cardiovasculares e câncer. Anteriormente considerados como um problema apenas dos países de renda elevada (considerados desenvolvidos), o sobrepeso e a obesidade estão aumentando drasticamente em países de baixa e média renda, especialmente em áreas urbanas.

Ainda segundo a WHO (2010), o sobrepeso e a obesidade podem ser definidos como um acúmulo anormal ou excessivo de gordura que possam apresentar um risco potencial para a saúde. De forma geral, a obesidade em uma população pode ser medida utilizando-se uma fórmula simples, conhecida como o IMC, calculada dividindo-se o peso de uma pessoa (em quilogramas– kg) pelo quadrado da sua altura (em metros - m). Ou seja, IMC = kg/m^2. Desta forma, uma pessoa com um IMC de valor acima ou igual a 30 já pode ser considerada como obesa. Já uma pessoa com IMC igual ou superior a 25 é classificada não como obesa, mas como sobrepeso.

De forma geral, conforme recomendado pelo Ministério da Saúde - MS (BRASIL, 2006), os índices de sobrepeso/obesidade, de acordo com a faixa etária recomendada pode ser representada pela tabela 1:

Fases do curso da vida	**Índices e Pontos de Corte para Sobrepeso e Obesidade**
Crianças (menores de 10 anos)[1]	Peso/Altura (P > 97)
Adolescentes (>10 anos e < 20 anos)	IMC percentual por idade e sexo (P > 85)
Adultos (20 anos e < 60 anos)	IMC (> 25 sobrepeso e > 30 obesidade)
Idosos (> 60 anos)	IMC (> 27 sobrepeso)
Gestantes (> 10 e < 60 anos)	IMC por semana gestacional

Tabela 1: Fases do curso da vida e os Índices e Pontos de Corte para Sobrepeso e Obesidade. No caso, esta tabela não diferencia por gêneros.

Especificamente com relação a adultos, o MS (BRASIL, 2006) adota como ponto de corte para o sobrepeso o IMC > 25 e < 30 e para obesidade o IMC > 30. Assim, a obesidade é definida como um IMC igual ou superior a 30 kg/m2, mas pode também ser subdividida em termos de severidade da obesidade, segundo o risco de outras morbidades associadas. Desta forma, IMC entre 30-34,9 denomina-se obesidade I, IMC entre 35-39,9 denomina-se obesidade II e IMC entre 40-44,9 denomina-se obesidade III. Além disso, outra questão indicada pelo MS é a de que, embora o IMC seja uma medida simples e de fácil utilização para os serviços, a distribuição regional de gordura está mais relacionada com a variação do risco de adoecer e morrer do que simplesmente o total de gordura corporal.

[1] Cabe destacar que na avaliação do estado nutricional de crianças, segundo o MS (BRASIL, 2006), utiliza-se como referência a população do National Center for Health and Statistics - NCHS (1977), recomendada pela WHO (1995). Para classificação do estado nutricional utiliza-se o percentual (P). O ponto de corte para risco de sobrepeso é o > P97 (porcentual noventa e sete) para o índice P/A (peso para altura).

Portanto, fica clara a relação entre a obesidade e doenças. Neste caso, a obesidade central está correlacionada a risco aumentado de várias doenças, como doenças cardiovasculares e diabetes não-insulino dependente. Para isso, existem alguns métodos utilizados para a avaliação da gordura abdominal (localização central) como a relação cintura/quadril - RCQ, que consiste num indicador complementar para o diagnóstico nutricional, uma vez que tem boa correlação com a gordura abdominal e associação com o risco de morte. Desta forma, considera-se como risco para doenças cardiovasculares valores de Relação Cintura/Quadril > 1 para homens e > 0,85 para mulheres.

Obesidade e sobrepeso no Brasil

Estimativas mostram que, em 2025, o Brasil será o quinto país no mundo com mais obesos em sua população (WHO, 2010). De acordo com uma pesquisa realizada pelo MS (BRASIL, 2009), atualmente 13% (eram 11,4% em 2006 e 12,9% em 2007) dos adultos brasileiros são obesos, sendo este índice maior entre as mulheres (13,6%) do que entre os homens (12,4%). Ainda de acordo com esta pesquisa, o índice de brasileiros com excesso de peso se manteve estável nos últimos três anos. No geral, entre os adultos das 26 capitais e do Distrito Federal, 43,3% estão acima do peso. A freqüência entre os homens é maior: 47,3% deles estão com excesso de peso, enquanto 39,5% delas estão nessa faixa.

A mesma pesquisa relacionou ainda a porcentagem de obesos e de excesso de peso por capital, gênero, idade e escolaridade. O resultado mostra que, em cenários de menor escolaridade, 18% das mulheres são obesas, enquanto que no de maior escolaridade, são apenas 8,5%. Com relação aos homens, o índice de obesidade é praticamente o mesmo em todos os níveis de escolaridade, de 12% a 13%. Pode-se observar então que o acesso à informação altera significativamente o índice, pelo menos com relação às mulheres, uma vez que a taxa de obesidade diminuiu cerca de 10%.

Entretanto, o mesmo não se verifica com relação à idade. A pesquisa revela maior freqüência de obesidade em homens entre 45 e 54 anos de idade. Nessa faixa etária, o índice aumenta mais de três vezes comparado àqueles entre 18 e 24, diminuindo nas faixas seguintes. Nas mulheres, a freqüência aumenta mais de seis vezes entre 18 e 24 anos e de 55 a 64 anos, diminuindo a partir dos 65 anos. O MS alerta então para a necessidade de uma alimentação saudável e a prática de exercícios diariamente.

Metodologia

Inicialmente, os professores das disciplinas Química e Física elaboraram 04 aulas conjuntas (na verdade cada aula conjunta equivalia às 4horas/aula, uma vez que as disciplinas eram cursadas em horários seguidos) com 5 turmas, totalizando 188 alunos. Na primeira aula foram ministrados conceitos relacionados à Bioquímica do corpo, envolvendo questões como o metabolismo, o processo digestivo e a formação de metabólitos primários e secundários.

Na aula seguinte, abordou-se a questão da queima de calorias, discutindo-se as questões das dietas da moda, do jejum e da má alimentação. Nesta parte, mostrou-se a relação existente entre a queima de nutrientes e a liberação de energias (no caso explicou-se o que viria a ser o conceito de caloria e de que para cada grama de nutriente – gordura, carboidrato e proteína – "queimado" havia um valor específico de calorias liberado – 9 kcal/mol, 4 kcal/mol e 4 kcal/mol, respectivamente). Também foi solicitado que, caso passassem em algum "fast food", trouxessem o cardápio com os valores nutricionais dos alimentos.

Na terceira aula, pediu-se que em dupla, os alunos medissem os valores de IMC e de RCQ do colega, anotando a idade e o sexo. Além disso, cada aluno respondeu a um questionário sócio-econômico, informando apenas se praticavam atividade física, se tinham filhos, se tinham se alimentado de comidas do tipo "fast-food" na última semana, se trabalhavam, se foram ao médico no último semestre e qual seria a dieta diária (com o nº de refeições/dia). Ao final da aula, foi exibido o documentário "Big Size Me", o qual relata um cidadão americano que se submete a uma dieta durante 1 mês (incluindo as 3 refeições diárias) se alimentando apenas na rede McDonald's.

Por fim, na última aula, houve apresentação em conjunto de cada aluno, classificando o colega de acordo com a o peso (tabela 1) e com a gordura abdominal. Também se discutiu as dietas diárias utilizadas, bem como fatores que poderiam interferir em um aumento de peso ou não. Vale ressaltar que a aula servia apenas como um aconselhamento, já que o ideal é sempre a busca por um profissional da área de saúde.

Resultados

Após análise dos questionários, verificou-se que 63% dos alunos eram do sexo feminino, gênero mais sujeito a alterações de peso, conforme indicado na tabela 4. A faixa

etária se estendia dos 17 aos 61 anos, sendo todas as turmas compostas por adultos. De acordo com o perfil dos alunos, a maioria não fazia atividade física regularmente (além das atividades relacionadas a trabalho e afazeres domésticos), 78% dos alunos trabalhavam, 83% possuíam filhos, 64% foram a um médico nos últimos 6 meses, 45% já haviam, de alguma forma, se alimentado de "fast food" na última semana (quando acompanhados pelos filhos, esse valor subia para 74%) e 92% faziam 3 ou mais alimentações/dia.

Com relação às medições, para o IMC, entre os homens 34% estavam acima do peso, 8% estavam na faixa de obesidade e entre as mulheres, 49% estavam acima do peso e 23% estavam na faixa de obesidade. Com relação ao RCQ, para os homens, 45% estavam acima de 1, enquanto 57% das mulheres estavam acima de 0,85.

Considerações finais

Os dados apresentados pela pesquisa junto aos alunos reflete a pesquisa realizada pelo MS (BRASIL, 2009) sobre a saúde do brasileiro. A maioria dos alunos era do sexo feminino, não praticavam atividade física e tinham o hábito de se alimentar com refeições do tipo "fast food". O lado positivo era que a maioria se alimentavam ao menos 3 vezes ao dia e haviam se consultado com um médico nos últimos 6 meses.

Mesmo assim, quando avaliados com relação às refeições diárias, muitos abriam mão de frutas e verduras e uma das refeições era feita de "fast food". Além disso, um outro fator que os levava a se alimentar de comidas "fast food" era pela pressão do dia a dia (trabalho) e por exigência dos filhos, devido ao sabor e, em alguns casos, pelos brindes.

Com relação às medidas de IMC e de RCQ, os valores também ficaram dentro do previsto, conforme a pesquisa do Ministério da Saúde (BRASIL, 2009). Conforme àqueles dados, as mulheres, em sua maioria, também apresentaram valores acima do recomendado, principalmente entre àquelas com menor escolaridade (no caso desse estudo, se trata de alunas do Ensino Médio).

Com relação ao filme, segundo Bacellar *et al.* (2007), a utilização de filmes em sala de aula é uma prática com um grande potencial e cada vez mais utilizada nas escolas, pois oferece a possibilidade de transportar os alunos para "dentro do filme", tornando os espectadores protagonistas de muitas histórias além do plano real. Além disso, segundo Gerngross & Puchta (1993), o filme acaba por exercer uma forte influência, não só no mental

e no imaginário, mas também no físico, uma vez que segundo os autores, durante a exibição de um filme há produção de neurotransmissores, induzindo reações orgânicas. Portanto, a utilização de filmes possibilita a aprendizagem, desde que com acompanhamento e debates que envolvam os alunos. Para que as reações sejam positivas, deve-se respeitar certos aspectos, como a faixa etária dos espectadores, o perfil do grupo, o objetivo da atividade, entre outros (GERNGROSS; PUCHTA, 1993).

Neste sentido, resolveu-se utilizar o documentário “Big Size Me”. Adotou-se por este gênero de filme (documentário) uma vez que, segundo Carvalho (2007), estes enfocam principalmente a aprendizagem (no caso, foi utilizado para mostrar como a alimentação “fast food” é prejudicial à saúde) e também porque deixam evidente o caráter educativo, já que foi utilizado dentro de um contexto escolar.

No caso, as aulas foram ministradas em conjunto com as disciplinas Química e Biologia, de forma interdisciplinar. Acredita-se que desta maneira, a troca de informações se daria mais efetiva, uma vez que o tema em questão abrange conhecimentos de ambas as áreas. Além disso, entende-se que o trabalho interdisciplinar seja mais efetivo, uma vez que segundo Vasconcellos (2002, p. 179), é "a situação em que há algum tipo de interseção entre duas ou mais disciplinas que se comunicam, que tentam aproximar seus discursos, ambicionando mesmo uma transferência de conhecimentos".

Resolveu-se no caso trabalhar a questão do “fast food”, pois, segundo Santos (2003), a facilidade deste tipo de alimentação agrada mais à população, principalmente pelo fato da praticidade e cardápio variado. Entretanto, ao mesmo tempo, aumentam o consumo de comida desequilibrada, voltada para o consumo de massa, não contemplando as necessidades nutricionais de cada individuo, nem uma alimentação equilibrada.

Portanto, entende-se que, conforme afirmado por Mello, Luft & Meyer (2004), de forma geral, programas educacionais inovadores e planejados para ampliar o conhecimento das pessoas sobre nutrição e saúde, bem como para influenciar de modo positivo a qualidade da alimentação e a prática regular de atividade física, podem ser úteis não só para a educação alimentar, mas também para a formação integral do cidadão.

Bibliografia

BACELLAR, F. BAPTISTA, F.M.; DOS SANTOS, J.W.; ZAMBON, R.H.; LUZ, S.F.V. Utilizando filmes cinematográficos como ferramenta didático-pedagógica no aprendizado da língua inglesa. *4ª Mostra Acadêmica (UNIMEP)*, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. *13% dos brasileiros adultos são obesos*. 2009. Disponível <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/reportagensEspeciais/default.cfm?pg=dspDetalhes&id_area=124&CO_NOTICIA=10078> Acesso em 03 de março de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. 2006.

CARVALHO, R.I.B. de. *Universidade Midiatizada: o uso da televisão e do cinema na Educação Superior*. Brasília: editora Senac-DF, 2007.

GERNGROSS, G.; PUCHTA, H. *Creative Grammar Practice*. Longman, 1993.

MELLO, E.D; LUFT; V.C.; MEYER, M. Atendimento ambulatorial individualizado versus programa de educação em grupo: qual oferece mais mudança de hábitos alimentares e de atividade física em crianças obesas? *Jornal de Pediatria*, 80 (6), 2004.
Obesidade. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. - Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

ROMERO, C.E.M.; ZANESCO, A. O papel dos hormônios leptina e grelina na gênese da obesidade. *Revista de Nutrição*, v. 19, n.1, campinas, jan/fev, 2006.

SANTOS, A. M. *Obesidade Infantil: a Família comExcesso de Peso.* Dissertação de Mestrado em Serviço Social – PUCRS: Porto Alegre, 2003.

SANTOS-GOUW, A.M.; BIZZO, N. A dengue na escola: contribuições para a educação em saúde da implementação de um projeto de ensino de ciências. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (VII ENPEC)*. Florianópolis, 2009.

VASCONCELLOS, M. J. E. de. *Pensamento sistêmico - O novo paradigma da ciência.* Campinas: Papirus. 2002.

WHO. World Health Organization. *Obesity and overweight*. 2010. Disponível em <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. Acesso em 29 de março de 2010.

Teoria Darwinista da Evolução: identificação de concepções teleológicas entre estudantes do primeiro período de graduação em Ciências Biológicas

Manuel Gustavo Leitão Ribeiro[1*], Ariane Leites Larentis[2], Lúcio Ayres Caldas[3], Luiz Eduardo Kaercher[4], Marcelo Hawrylak Herbst[5], Rodrigo Volcan Almeida[6], Luiz Mors Cabral[1*]

[1]Instituto de Biologia-UFF; [2]Fiocruz; [3]Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho-UFRJ; [4]Instituto Nacional da Propriedade Industrial; [5]Departamento de Química-UFRRJ; [6]Instituto de Química-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.
*E-mail: ribeiro@vm.uff.br, luizmors@gmail.com

Resumo Foram investigadas as concepções teleológicas presentes entre estudantes do primeiro período do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense, durante a disciplina de Iniciação à Pesquisa I. Foram empregados como referenciais teóricos a noção de obstáculo epistemológico proposta por Gaston Bachelard e as categorias de teleologia propostas por Ernst Mayr. Foi verificado que a grande maioria dos estudantes apresenta compreensões teleológicas – em níveis variados – do processo de seleção natural, o que muitas vezes é reforçado (ou não combatido) pelos livros didáticos utilizados no ensino de Biologia.

Palavras-Chave: teleologia, epistemologia, obstáculos epistemológicos, Bachelard, Mayr.

Introdução

O presente trabalho surgiu a partir da reformulação da ementa da disciplina de Iniciação à Pesquisa I, ministrada como matéria obrigatória do primeiro período do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense, que tem por objetivo apresentar aos alunos conceitos básicos relacionados à investigação científica. Historicamente, desde a criação do curso no ano de 2000, a disciplina se dedicava ao ensino do preparo de soluções, reforçando conceitos de normalidade, molaridade, técnicas de pesagem, manuseio de equipamentos básicos como centrífuga e autoclave. Paralelamente, professores eram convidados para apresentarem as linhas de pesquisa de seus respectivos laboratórios. Nesse modelo e com o passar dos anos, a disciplina foi perdendo popularidade entre os alunos e as salas eram encontradas frequentemente vazias.

Em nosso entendimento, uma disciplina de Iniciação à Pesquisa voltada para estudantes que acabam de entrar na Universidade deveria ser focada na discussão de temas relacionados ao processo de construção do conhecimento científico e de metodologias científicas, envolvendo a discussão de pesquisas em desenvolvimento na área de Biologia.

Na disciplina reformulada, o objetivo das discussões sobre o processo de construção do conhecimento científico foi familiarizar o estudante com conceitos que permeiam a Epistemologia, além de investigar como as concepções teleológicas poderiam estar presentes entre os estudantes. As aulas teóricas cobriram temas como indutivismo, falsificacionismo, objetivismo, a noção de paradigma e o anarquismo científico de Feyerabend, a revolução científica proporcionada por Darwin e uma introdução à noção de obstáculo epistemológico nas ciências proposto por Bachelard. Na discussão específica de metodologias científicas, foram abordadas as técnicas de pesquisa bibliográfica, pois consideramos de fundamental importância que desde o primeiro período os estudantes sejam capazes de distinguir entre o que é conhecimento científico e o que é divulgação científica, além de iniciarem um processo de visão crítica em relação ao processo de produção de artigos científicos e alocação de verbas para a pesquisa científica. Os estudantes foram também colocados em contato com situações concretas de condução de uma pesquisa científica, através da discussão de teses de estudantes de pós-graduação, enfocando a pergunta biológica, as diferentes maneiras de abordar uma questão científica, as técnicas adequadas para a obtenção da resposta e os resultados alcançados até o momento, além das dificuldades da investigação científica (econômicas, ideológicas, etc.), especialmente no Brasil.

O presente trabalho é também fruto de discussões do tema "*Teleologia nas Ciências Biológicas*" entre professores e pesquisadores de diferentes áreas e instituições do Rio de Janeiro, reunidos no Grupo Interinstitucional e Interdisciplinar de Estudos em Epistemologia[a]. A discussão surgiu com base na noção de Obstáculo Epistemológico, apresentada por Gaston Bachelard em 1938 em "*A Formação do Espírito Científico*" e nas categorias teleológicas propostas por Ernst Mayr em "*Biologia – Ciência única*". Bachelard discute que é em termos de obstáculos no próprio ato de conhecer que o problema do conhecimento científico deve ser colocado, como causas de estagnação, inércia e até de regressão da ciência [1]. Segundo o autor, o ato de conhecer ocorre somente "*contra um conhecimento anterior, destruindo*

[a] www.epistemologia.ufrj.br

conhecimentos mal estabelecidos" e ao mesmo tempo superando os obstáculos identificados por Bachelard como Obstáculos Epistemológicos Gerais (a experiência/observação primeira e a generalização prematura) e Obstáculos Epistemológicos Particulares (obstáculo verbal, conhecimento unitário e pragmático, obstáculo substancialista e obstáculo animista) [1]. A teleologia, que pode ser enquadrada como obstáculo ao desenvolvimento do conhecimento científico "conhecimento unitário e pragmático" proposta por Bachelard, é considerada por Mayr a ideologia que mais influenciou a Biologia: "*talvez nenhuma outra ideologia tenha influenciado a biologia mais profundamente que o pensamento teleológico*" [2].

Partimos da concepção de que o surgimento de uma ciência requer um corte epistemológico [3], que ocorre numa determinada conjuntura histórica em que os conceitos daquela disciplina científica se demarcam de ideologias e filosofias que impedem seu desenvolvimento. Em muitos casos, os obstáculos epistemológicos surgem não apenas como entrave à destruição do conhecimento comum e construção do conhecimento científico, mas também como uma regressão a concepções pré-científicas [1]. Isto não quer dizer, no entanto, que há um rompimento total com as ideologias que interferem no avanço de uma ciência, ideologias estas que na maioria das vezes nem os próprios cientistas estão conscientes [4].

De forma a investigar como as concepções teleológicas poderiam estar presentes entre os estudantes, utilizou-se um tema que era objeto de discussão na disciplina: a teoria da evolução proposta por Darwin. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi o de investigar de que forma esta ideologia (teleologia) pode representar um entrave à compreensão do processo de evolução das espécies entre estudantes do primeiro período do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense.

Metodologia

No primeiro dia de aula da disciplina Iniciação à Pesquisa I, um *slide* foi apresentado aos estudantes do primeiro período do curso de Ciências Biológicas, ingressos na UFF em 2010/1. O *slide* mostrava a foto de um pássaro que possuía um bico que o permitia alimentar-se do pólen de uma flor de haste comprida (Figura 1). Abaixo da fotografia, foi acrescentada uma frase de JH Campbell (1985): "*Torna-se cada vez mais evidente que o organismo desenvolve estruturas especiais para promover suas capacidades de evoluir e que essas*

estruturas expandem enormemente o escopo do processo evolutivo", que é utilizada por Mayr [2] como exemplo da incorporação de capacidade teleológica à evolução, persistindo mesmo na literatura recente. Os estudantes foram então solicitados a escrever um parágrafo sobre o que compreendiam daquele *slide* à luz do que haviam aprendido (na escola ou em outras fontes) sobre a teoria da evolução proposta por Darwin. Foram recolhidos 27 textos dos estudantes não identificados produzidos em sala de aula.



Figura 1. *Slide* apresentado no primeiro dia de aula aos estudantes do primeiro período do curso de Ciências Biológicas da UFF: "Fotografia do besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon aureoventris*) rondando a *Salvia guaranítica*" (de Antonio CBC Lopes, disponível no endereço http://creative.ly/search/q/CBC%20Radio3%20Image%20of%20the%20day?size=normal).

Resultados

A partir das discussões das categorias de teleologia propostas por Mayr e da epistemologia de Bachelard, buscou-se identificar, nos textos produzidos, como a teleologia poderia estar presente entre os estudantes de Ciências Biológicas, mais especificamente nas concepções sobre a teoria da evolução proposta por Darwin.

Dos textos recolhidos, pode-se perceber que poucos são os estudantes que chegam ao primeiro período do curso de Ciências Biológicas com uma visão correta do processo de evolução, do ponto de vista científico. Muitos estudantes compreendem que a **adaptação** é o objetivo do processo evolutivo e que o "*fim*" do processo tem um sentido pré-determinado, ou seja, o organismo adaptado:

> 1) *"A tendência natural é a adaptação... A adaptação é o objetivo."*
>
> 2) *"... tal processo (aprimoramento) justifica-se quando se destacam as variações ambientais às quais os seres são submetidos e as mutações genéticas aleatórias decorrentes destas."*

No excerto (2) acima, percebe-se que, apesar de identificar as mutações como aleatórias, o estudante as identifica como necessárias ao aprimoramento. O *aprimoramento* ou a *melhoria* do organismo é visto muitas vezes como inerente ao processo evolutivo e que o avanço da ciência permite cada vez mais a identificação deste fenômeno:

> 3) *"Com o passar do tempo e com observações mais precisas dos organismos, o desenvolvimento de estruturas para melhor adaptação dos seres no ambiente é cada vez mais evidente, isso contribui para a evolução e também para o aparecimento de novas espécies."*
>
> 4) *"A evolução nos seres vivos é um processo demorado que é desencadeado para a melhor adaptação desses seres ao meio ambiente."*

Muitas vezes é possível identificar que o estudante enxerga a *sobrevivência* ou a *perpetuação* como o objetivo primordial da evolução:

> 5) *"... é mais do que provado que o ser vivo sofreu mudanças para sua sobrevivência e posterior evolução."*
>
> 6) *"A adaptação ao meio é uma questão de sobrevivência."*

Nos excertos (7) e (8), observa-se que há uma tendência em pensar que ocorre uma mudança "*consciente*" do ser vivo em direção a sua adaptação:

7) *"...os organismos se adaptam às mudanças para garantir sua perpetuação."*

8) *"Um organismo desenvolve características únicas e as perpetua, caso sejam "aceitas" pela seleção natural aumentando a abrangência de espécies e também faz com que outros organismos ligados a ele também se desenvolvam"*

A aleatoriedade ou o acaso são algumas vezes corretamente apontados como fazendo parte do processo evolutivo, como pode ser visto nos trechos a seguir:

9) *"... um conceito equivocado seria que organismos "desenvolvem" estruturas para sua evolução. Tais mudanças são aleatórias..."*

10) *"O aparecimento ou não de estruturas não tem um sentido determinado e sim ocorrem ao acaso durante o processo evolutivo."*

11) *"... muitos outros pássaros foram extintos (...) e só aquele que, por acaso, sofreu mutações favoráveis expandiu o escopo do processo evolutivo."*

No entanto, algumas vezes, apesar de apontarem a influência do acaso na evolução, os estudantes ainda apostam na adaptação como uma condição necessária e consciente:

12) *"Certamente a evolução acha meios para ocorrer (...) Embora não intencional é evidente que os organismos desenvolvem estruturas que favorecerão sua perpetuação e evolução..."*

13) *"A frase é inconsistente, pois, na verdade, o organismo é quem se adapta ao que lhe é imposto pelo meio e o desenvolvimento se dá pelas variações que ocorrem nas populações."*

Por último, é possível identificar que Lamarck e a teoria da evolução por ele proposta são vistas de forma pejorativa/negativa por alguns estudantes, como se esse pesquisador pouco houvesse contribuído para a compreensão do processo evolutivo ou que suas idéias eram completamente erradas:

14) *"A frase explicita algumas características de evolução como uso e desuso de órgãos e o princípio da hereditariedade baseados no pensamento de Lamarck; porém a idéia mais aceita seria a de Darwin sobre a seleção natural, em que o organismo mais adaptado prevalece sobre os outros."*

15) *"... essa frase apresenta fortes tendências lamarckistas visto que não é de forma consciente que o organismo (...) tem (ou não) determinada característica."*

Discussão

Talvez nenhum dos conceitos fundamentais da Biologia provoque tanta inquietação quanto as teorias evolutivas. Segundo Gould [5], a evolução dos seres vivos é o mais importante e também o mais mal compreendido de todos os temas da Biologia. Essa observação contrasta com a realidade de que alguns dos princípios básicos que norteiam a teoria da evolução são simples e facilmente apreendidos, sendo eles:

1) os seres vivos mudam e essas variações são herdadas (pelo menos em parte) por seus descendentes;

2) os organismos produzem mais descendentes do que aqueles que podem sobreviver.

Essas duas observações levam a uma conclusão: as variações favoráveis crescerão nas populações reguladas pela seleção natural [5].

É provável que o motivo das grandes controvérsias que envolvem o tema evolução, não esteja exatamente no caráter científico do assunto, e sim, na enorme gama de implicações que o tema desperta em diferentes áreas do conhecimento humano. Nos séculos anteriores ao lançamento da "*Origem das espécies*" de Darwin em 1859 [6], a ciência estava extremamente ligada à religião e o homem conservava seu lugar no centro do universo. Um dos aspectos mais revolucionários da teoria darwinista é a conclusão de que o *acaso*[b] desempenha um papel fundamental no processo evolutivo, retirando do imaginário humano a ideia de que somos seres especiais, de alguma forma protegidos pelos desígnios de uma deidade. A partir dessa ruptura, quem quer que se dedique ao estudo científico do Darwinismo é levado, pela força da teoria, a desacreditar que somos especiais ou que a natureza tenha sido arquitetada para nosso usufruto. Darwin não descobriu a evolução, mas postulou uma abordagem materialista – a seleção natural - capaz de explicar o surgimento e a diversidade das espécies, o que, por sua vez, deveria romper com as concepções fixistas, místicas e pré-científicas que negavam a aleatoriedade do processo evolutivo. Para Darwin, as variações úteis (que mais tarde seriam explicadas através da ocorrência de mutações) em um organismo ocorriam ao acaso e eram selecionadas graças às "*relações infinitamente complexas com os outros organismos e com as condições físicas de vida*" [6]. De acordo com este conceito, os organismos que hoje existem são o resultado de diferentes relações que se estabeleceram ao

[b] Segundo Gould [7]: "*Este termo é infeliz porque não queremos dizer acaso no sentido matemático de igualmente provável em todas as direcções. Simplesmente, entendemos que a variação ocorre sem orientação preferida nas direcções adaptativas.*"

longo de 2 bilhões de anos, desde o surgimento dos organismos mais simples, relações estas que se deram dentro uma determinada contingência, onde participam as características internas ao organismo – o genoma e as interações que se desenvolvem a partir dele – e as características externas – o ambiente. Portanto, a adaptação do organismo ao ambiente, como definiu Darwin, não é um processo teleológico, mas sim definido de forma materialista através do encontro fortuito entre as mutações e as modificações ambientais. Apesar da solidez da teoria da seleção natural, passados 150 anos desde a sua publicação por que ainda encontramos obstáculos às rupturas que deveriam surgir como resultado do corte epistemológico em Biologia, necessárias ao desenvolvimento desta ciência?

Essa e outras questões encontram no ensino da evolução um local de convergência, onde as subjetividades entram em conflito - um conflito que, dada a força das teorias que rivalizam, quase nunca é resolvido. É comum, portanto, que estudantes já no final do ensino médio, construíram seu conhecimento sobre evolução através de uma mescla de religião e ciência, convivendo de forma aparentemente pacífica com idéias conflituosas.

De acordo com Santos e Bizzo [8], conforme ocorre o ensino da teoria darwinista da evolução, as crenças religiosas vão sendo desafiadas e, através de elaborações cognitivas, os conteúdos vão sendo elaborados e reorganizados de forma a manter as crenças religiosas. Conforme discutido por Trigo *et al.* [9], nessa etapa de reorganização é que surgem as distorções na compreensão da teoria evolutiva de Darwin, sempre como uma tentativa de compatibilizar campos científico e religioso.

Vem do campo religioso a interpretação finalista dada aos processos evolutivos, ou seja, a crença de que as modificações ocorrem sempre orientadas por uma força imaterial no sentido da perfeição em níveis mais elevados. No entanto, creditar essa interpretação finalista somente a uma elaboração equivocada de estudantes religiosos é uma visão simplista demais. A visão finalista dos processos evolutivos encontra eco dentro do próprio pensamento biológico.

As formulações teleológicas são aquelas em que os fins são utilizados como a base para a explicação, ou seja, o argumento teleológico baseia-se na noção de que as entidades foram construídas para atender a um determinado fim: se a temperatura do ambiente diminui, os animais desenvolvem um "*casaco felpudo*", compreendem essa necessidade e passam esta característica aos seus descendentes [7]. Assim, segundo a crítica que Gould faz às

interpretações teleológicas, "*a variação é dirigida automaticamente para a adaptação*" [7]. Em trabalho recente, foi possível identificar esta visão entre pós-graduandos em Bioquímica e áreas correlatas [10].

Segundo Mayr [2], muitos autores tentaram propor a existência de uma meta em um processo biológico traduzindo a proposição teleológica em uma proposição "*de função*". Como a palavra "*função*" pode ser usada em muitos sentidos, seu emprego deve ser cuidadoso, de forma a evitar-se a interpretação incorreta de que os papéis biológicos de uma estrutura ou de um órgão não têm uma origem evolutiva. Em livros didáticos de ensino de Biologia, é possível encontrar exemplos de argumentos que podem desencadear interpretações teleológicas / finalistas (grifos nossos):

(a) Forma das células: "*A forma das células varia. Cada célula tem uma forma adaptada à sua* função, *que é controlada pelos seus genes e influenciada por vários fatores externos*" (p. 35) [11];

(b) Importância dos neurônios: "*Os neurônios são as células fundamentais do tecido nervoso e têm as propriedades de irritabilidade (excitabilidade) e condutibilidade. São eles, ainda, os responsáveis pelas* funções *mais nobres do cérebro humano, tais como o raciocínio, a memória e as emoções*" (p. 376) [12];

(c) Importância dos peroxissomos: "*A principal* função *dos peroxissomos é a oxidação dos ácidos graxos, que serão utilizados para a síntese de colesterol e de outros compostos importantes, além de constituírem matéria-prima para a respiração celular, cuja* função *é a obtenção de energia*" (p. 140) [13].

Conclusões

Neste trabalho foram investigadas as concepções teleológicas presentes entre estudantes do primeiro período do curso de Ciências Biológicas da UFF, usando como referenciais teóricos a noção de obstáculo epistemológico proposta por Bachelard e as categorias de teleologia propostas por Mayr. Foi verificado que a grande maioria dos estudantes apresenta compreensões teleológicas – em níveis variados – do processo de seleção natural. Uma inspeção de livros-texto utilizados no ensino de Biologia mostrou que tais concepções equivocadas (ou que permitem uma interpretação finalista) estão ali reproduzidas, o que pode reforçar entre os estudantes as noções teleológicas.

Acreditamos que a identificação destas concepções permita a elaboração de novas abordagens de ensino visando à superação dos obstáculos que entravam o desenvolvimento do conhecimento científico.

Referências Bibliográficas

[1] BACHELARD, G. **A Formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

[2] MAYR, E. **Biologia, Ciência Única: Reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

[3] PÉCHEUX, M.; FICHANT, M. **Sobre a História das Ciências.** Lisboa: Editorial Estampa, 1971.

[4] LEWONTIN, R.C. **Biologia como ideologia. A doutrina do DNA.** Ribeirão Preto: FUNPEC, 2001.

[5] GOULD, S. J. **Darwin e os Grandes Enigmas da Vida.** São Paulo: Martins Fontes, 2006.

[6] DARWIN, C. **The origin of species by means of natural selection**. Tradução E. N. Fonseca. Curitiba: Hemus/Novo Século, 2000.

[7] GOULD, S. J. **O Polegar do Panda: reflexões sobre História Natural**. Lisboa: Gradiva Publicações. 1980.

[8] SANTOS, S.C.; BIZZO, N. **O ensino e a aprendizagem no quotidiano da sala de aula.** Coletânea do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. São Paulo, 2000.

[9] TRIGO, E.F. *et al*. **Origem da vida, evolução, acaso e crenças religiosas – um encontro cultural na sala de aula de Biologia – O caso dos alunos de uma escola pública da rede federal de ensino.** Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia. São Gonçalo, 2003.

[10] ALMEIDA, R.V., LARENTIS, A.L., RIBEIRO, M.G.L. *et al.* **Vitalism as an Epistemological Obstacle to Biochemical Knowledge**. XXXIX Annual Meeting of SBBq. Foz do Iguaçu, 2010.

[11] LINHARES; S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia.** São Paulo: Ática, 2005.

[12] SILVA-JÚNIOR, C.; SASSON, S. **Biologia.** São Paulo: Saraiva, 2005.

[13] AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia.** São Paulo: Scipione, 2005.

Um estudo exploratório sobre as noções de alunos e professores do ensino médio em relação

Ao aquecimento global

Caroline S. Tamandaré[1]; Claudia F. S. Luz[2];
Paulo Marcelo M. Teixeira[2]; Ricardo Jucá-Chagas[2]
[1]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Jequié/
roltamandare@hotmail.com
[2]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Departamento de Ciências Biológicas/
rjchagas@hotmail.com

Resumo O Aquecimento Global é um dos principais problemas socioambientais da atualidade. Considerando que a escola representa uma instância social privilegiada na divulgação do conhecimento ecológico e na formação para a cidadania, o trabalho examina as noções de professores e alunos do ensino médio sobre o processo de *Aquecimento Global*.

Palavras-Chave: Aquecimento Global; Efeito Estufa; Alunos; Professores.

Introdução

Nos últimos tempos uma das questões socioambientais a ganhar maior destaque em todo o mundo está associada ao *Aquecimento Global (AG)* e as prováveis consequências deste processo para o planeta como um todo. Sem desconsiderar toda a controvérsia que envolve o tema, inclusive os argumentos arrolados pelos céticos, "que negam a preponderância da ação humana na mudança climática em curso" (VEIGA, 2008, p. 5), entendemos que, na pior das hipóteses, deveríamos nos orientar pelo "princípio da precaução", isto é, "diante da possibilidade de dano grave e irreversível, não devem ser adiadas medidas que visem a evitá-lo, por mais que haja incerteza sobre as reais causas do perigo, ou sobre sua magnitude" (idem, p. 3).

O *Aquecimento Global* é um fenômeno associado ao chamado *efeito estufa*, um processo natural, decorrente da interação entre a luz solar e elementos da atmosfera, sobretudo as moléculas de CO_2. O CO_2 é um gás naturalmente encontrado na atmosfera. Sem ele, a Terra seria um lugar excessivamente frio, porque a maior parte da luz solar absorvida pela superfície do Planeta seria (re)irradiada de volta para o espaço. Assim, o CO_2 forma uma espécie de "cobertor isolante" sobre a superfície da Terra, deixando o ultravioleta de cumprimento de onda curto e a luz solar visível passarem, mas retardando a perda de calor na

forma de radiação infravermelha (RICKLEFS, 2003), mantendo uma temperatura média anual suficiente para garantir condições para o desenvolvimento da vida na Terra.

O problema não é, pois o aparecimento de um efeito novo, e sim, a intensificação artificializada desse processo, o que provoca o que temos chamado de *Aquecimento Global*, ou seja, um aquecimento excessivo do planeta atribuído ao aumento da concentração de CO_2 e de outros gases (metano, ozônio, clorofluorcarbono, óxido nitroso, etc.) na atmosfera (RICKLEFS, 2003; ODUM e BARRET, 2008; PUENTE et al., 2008). As preocupações com esse fenômeno e seus potenciais efeitos danosos determinaram providências como à criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, fundado em 1988, pela *Organização Meteorológica Mundial* e pela *Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente*, um órgão que reúne centenas de cientistas de todo o mundo, empenhados em monitorar e estudar as variações climáticas (VEIGA, 2008).

Puente et al. (2008) assinalam que os esforços para evitar o aumento do efeito estufa devem se concentrar na redução das emissões de gases que dão origem ao problema. Pearce (2002) assinala que deter o *AG* será difícil e que essa medida passa pela redução atual da poluição causada pela queima de combustíveis fósseis. Medidas como a assinatura da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança Climática no Rio de Janeiro, em 1992, e o Protocolo de Kyoto, assinado em 1997, foram tomadas pela maioria das nações para reduzir a emissão dos principais gases estufa.

Outras medidas necessárias para reduzir o efeito estufa referem-se à diversificação de nossa matriz energética. Segundo Pearce (2002), tecnologias verdes, como a energia solar e a eólica, estão ficando mais acessíveis e hoje concorrem até com o mais barato dos combustíveis fósseis. A energia nuclear também pode ser vista como um passo em direção à eficiência energética, por gerar eletricidade sem a queima de combustíveis fósseis. Porém, muitos temem essa alternativa por causa dos problemas com o lixo nuclear e a utilização dessas tecnologias na construção de armas.

Em resumo, quando pensamos em evitar a excessiva concentração de gases estufa na atmosfera, deveríamos nos organizar para obter mais eficiência energética, reduzir seu consumo, sequestrar carbono e atenuar suas emissões (VEIGA, 2008).

Trabalhos como os de Pachi (2007) e Bayer, Groenwald e Farias (2001) assinalam que a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável ainda são vistos, pela maioria das

pessoas, como problemas de governo ou da sociedade, conceito que, por vezes, é tomado abstratamente, isto é, nem sempre as pessoas se incluem como parte dessa estrutura. Por causa disso os indivíduos não se sentem encorajados a abrir mão de seu modo de vida para diminuir o impacto sobre o planeta. Dessus (2007) ressalta que a ação individual poderia resultar em uma economia substancial, mas não apenas isso: a ação e a organização coletivas estimulariam comportamentos individuais menos ávidos por energia.

Nesse contexto, fica evidente a importância de se educar os futuros cidadãos para agirem de modo responsável, contribuindo para a conservação do meio ambiente no presente e para o futuro (BRASIL, 1999). Assim, entendemos que a escola representa uma instância privilegiada na divulgação do conhecimento ecológico e na formação da cidadania. Ela poderia contribuir significativamente para a formação socioambiental dos estudantes.

Este artigo resultou de uma pesquisa desenvolvida para identificar as noções de alunos e professores do Ensino Médio sobre o *Aquecimento Global* e avaliar se esses sujeitos compreendem as estratégias e atitudes necessárias para lidar com esta problemática.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida no município de Jequié/BA, com a seleção de quatro escolas públicas localizadas na região urbana da cidade. A investigação envolveu 21 estudantes da 3ª série - Ensino Médio e também sete professores de Biologia desse nível de escolarização.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma entrevista semi-estruturada, com a elaboração de roteiros distintos, um destinado para alunos e o outro para os professores. A entrevista foi levada a cabo na tentativa de recolher dados descritivos na linguagem dos próprios sujeitos, permitindo aos investigadores desenvolver, interpretativamente, uma ideia sobre a maneira como os sujeitos explicam aspectos relativos ao *Aquecimento Global*. As entrevistas foram realizadas em 2009, gravadas em áudio com a permissão dos sujeitos envolvidos e transcritas para posterior análise de conteúdo (TRIVIÑOS, 1987).

Neste artigo, ênfase será dada a uma parte dos resultados obtidos na investigação, referente principalmente, às ideias e noções que os sujeitos apresentam sobre o *AG* e também em relação às perspectivas desses sujeitos quanto a atitudes e comportamentos que as pessoas poderiam tomar para contribuir para atenuar esse problema.

Resultados e discussão

a) Informações gerais

Os alunos participantes da pesquisa apresentaram idades entre 16 e 27 anos; são 14 sujeitos do sexo feminino e sete do masculino. Os professores têm idade variando entre 35 e 52 anos, e entre 10 e 35 anos de experiência no magistério. Dos sete professores entrevistados apenas um é do sexo masculino; todos são profissionais graduados em cursos de Ciências Biológicas.

As fontes de informações sobre o *AG* mais frequentemente mencionadas pelos alunos são representadas na Figura 1.

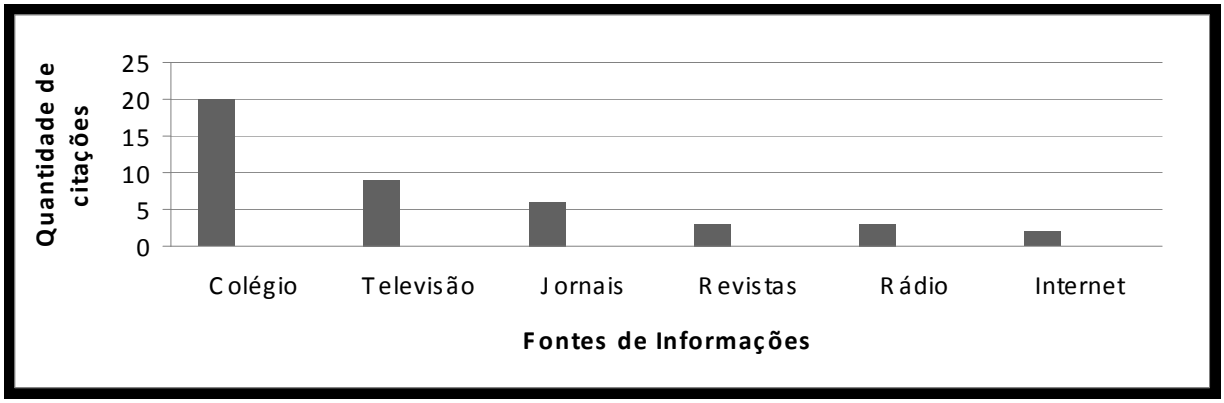


Figura 1 - Principais fontes de informações sobre o *AG* citadas pelos alunos sujeitos da pesquisa.

A maioria dos alunos (20) cita a escola como fonte de informações sobre o *AG*, elegendo essa instância social como o *lócus* privilegiado para obtenção de informações sobre o assunto. A televisão e os jornais foram mencionados por um número significativo de estudantes (15), confirmando que a mídia tem papel importante para a maioria das pessoas desta categoria na disseminação de informações sobre o assunto em pauta. O fato dos estudantes confirmarem que acompanham este assunto por meio dos diversos espaços midiáticos, corrobora a ideia defendida por Crespo (2003) ao detectar que as pesquisas realizadas sobre temas ambientais constataram como a problemática ambiental vem ganhando cada vez mais importância para a sociedade.

Do lado dos professores entrevistados, quando perguntados se as temáticas relativas aos problemas ambientais são tratadas em suas aulas, praticamente todos responderam afirmativamente, com exceção de um, que admitiu não abordar assuntos relacionados a

problemas ambientais em sua prática de trabalho. Nas escolas estudadas, observou-se que as disciplinas que enfocam o assunto *AG* são variadas, com destaque para a Geografia e a Biologia no ensino médio, mas também foram mencionadas disciplinas da área de Ciências Humanas como Filosofia e Redação. Segundo os alunos e professores, o assunto *AG* é tratado prioritariamente no 3º ano do Ensino Médio, sobretudo na parte destinada aos estudos de Ecologia. Alguns professores ressaltaram que abordam os problemas ambientais em várias ocasiões, independentemente da série, lembrando a orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para que os temas relacionados ao meio ambiente sejam tratados de forma transversal.

b) Conceito de *Aquecimento Global*

Quanto ao conceito de *AG*, os informantes, tanto alunos quanto professores, ao tentarem definir o fenômeno, emitiram ideias esparsas e fragmentadas; ou trataram o *AG* como um problema mais amplo, relacionado genericamente aos grandes problemas ambientais da atualidade:

"É toda essa variação climática que provoca um super aquecimento, né? (...) do clima, uma variação climática." (P1MO)[1].

"(...) aquecimento global é a consequência que os humanos estão trazendo pra natureza" (A1LV).

"Aquecimento global acho que é tudo aquilo que destrói a natureza, (...)" (A9PO).

Percebe-se também nos depoimentos dos sujeitos certa confusão conceitual; eles parecem construir uma espécie de amálgama de problemas ambientais, como se eles fossem todos derivados do *AG*.

"Ah, o aquecimento global é por meio da poluição que tá destruindo a camada de ozônio, e tá trazendo, é... deixando os raios solares virem pra Terra, eu acredito que seja isso" (A3PO).

[1] O código entre parênteses foi criado para identificar diferentes alunos e professores. Quando iniciado pela letra A, temos um trecho extraído da entrevista de um aluno; e pela letra P, de um professor.

De acordo com Puente et al. (2008) o *AG* é a consequência da intensificação do efeito estufa, que é um processo natural do planeta e importante para o desenvolvimento da própria vida na Terra. As principais causas do *AG* são relacionadas à emissão de carbono na atmosfera por meio do CO_2 e CO liberados pela queima de combustíveis fósseis e de florestas. A destruição da camada de ozônio por meio dos CFCs e outros componentes químicos pode interferir nesse processo, porém de forma menos acentuada.

Percebemos também, a existência de alguma confusão na construção da relação entre o efeito estufa e o processo de *AG*. Às vezes, até o problema do buraco na camada de ozônio é utilizado para explicar as causas do *AG*. Vejamos alguns exemplos:

"O Aquecimento Global é uma necessidade do planeta, né? assim, na sua forma de equilíbrio, é uma das condições pra que tenha existido vida no planeta, uma das condições que tenha existido vida aqui é o Aquecimento Global, agora o excesso desse aquecimento aí causa todo um problema de saúde ambiental para o planeta." (P4IE).

"Ah, o aquecimento global é por meio da poluição que ta destruindo a camada de ozônio e ta trazendo, é (...) deixando os raios solares virem pra Terra, eu acredito que seja isso" (A3PO).

A noção de que o Efeito Estufa é um problema consequente da liberação de gases poluentes também foi aventada. Neste caso, o efeito estufa toma o lugar do que seria o *AG*:

"O que gerou justamente esse aquecimento todo, né? devido a meu ver, né? justamente pela questão de ta criando o próprio efeito estufa, né? com tanta liberação de gases poluentes, o buraco na camada de ozônio, então tudo isso foi gerando uma série de consequências danosas." (P3IE).

Tanto os alunos quanto os professores demonstraram não compreender precisamente o que é o *AG*, pelo menos não conseguiram definir satisfatoriamente esse processo. Eles conseguem estabelecer algumas relações, citar possíveis causas e efeitos, mas há uma dificuldade muito grande para conceituar claramente o fenômeno.

Os informantes foram questionados sobre a existência de alguma relação entre o *AG* e o efeito estufa: perguntamos qual seria a natureza dessa relação. A maioria dos sujeitos

respondeu afirmativamente à primeira indagação, mas 11 alunos admitiram não saber como explicar tal relação, revelando novamente problemas de domínio conceitual em relação ao tema.

"Pra mim eu sei que existe, mas eu não sei explicar e dizer também por que.
Mas na minha cabeça eu acho que pode existir sim." (A4LV).

"Eu não sei te informar." (A1IE).

Outros cinco estudantes tentaram construir uma explicação, mas ela acabou estruturada de forma confusa ou vaga. Vejamos um exemplo:

"(...), os dois tem a ver né? Porque o efeito estufa é o (...). Como é? Esqueci agora ...que o efeito estufa é... é a chuva, né? Que sai e aí tem a ver cum...cum...terremotos, essas coisas que ta acontecendo, junta os dois, do efeito global com o efeito estufa que piora a situação da gente mesmo." (A6PO).

Como mencionado na introdução do texto, o efeito estufa é um processo natural importantíssimo para a vida na Terra. Porém tal efeito é intensificado por conta do excesso dos gases estufa na atmosfera, o que gera o A*quecimento Global* (PUENTE et al., 2008).

c) Principais causas e consequências do Aquecimento Global

As principais causas do *AG* mencionadas por alunos e professores são evidenciadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais causas do *AG* citadas por alunos e professores de escolas do município de Jequié/BA.

PRINCIPAIS CAUSAS	CITAÇÕES (ALUNOS)	CITAÇÕES (PROFESSORES)
Emissão de gases das indústrias	08	05
Desmatamento	07	02
Poluição	07	02
Atitudes humanas	06	-
Emissão de gases dos automóveis	04	-
Emissão de CO_2	04	-

Vê-se que a maior parte dos sujeitos entrevistados atribui à emissão de gases das indústrias a responsabilidade pelo *AG*, seguida do desmatamento, da poluição de forma geral e de outras atitudes humanas. Foram mencionadas também a emissão de gases dos automóveis e de CO_2 de forma geral.

Quanto às causas do *AG*, os informantes em geral, responderam de forma esperada, principalmente no que diz respeito à citação das emissões de gases em suas diferentes formas, pois como confirmam Townsend et al. (2010) e Veiga (2008), a concentração dos gases de efeito estufa vem aumentando significativamente, gerando assim o *AG*. Eles citam também o problema do desmatamento, que é fator relevante, seja porque a derrubada de árvores em grande escala diminui a capacidade do planeta de sequestrar carbono da atmosfera; seja por conta das queimadas que liberam grande quantidade de gases de efeito estufa para a atmosfera; e também porque áreas desmatadas são utilizadas em atividades ligadas à pecuária, que também é componente que contribui para o *AG*.

A ação antrópica foi enfaticamente citada por alunos e professores como causa do *AG*, em sintonia com Odum e Barret (2008) e Capozzoli (2007) que apontam este fenômeno como de origem antrópica. Todavia, Veiga (2008) lembra que uma minoria de pesquisadores defende que o clima na Terra seria determinado mais por radiações cósmicas do que por ações humanas.

Na Tabela 2 apresentamos as principais consequências do *AG* enumeradas pelos sujeitos da pesquisa:

Tabela 2 - Principais consequências do *AG* apontadas por alunos e professores de escolas do município de Jequié/BA.

PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS	CITAÇÕES (ALUNOS)	CITAÇÕES (PROFESSORES)
Seca	08	-
Elevação do nível do mar	08	04
Morte dos seres vivos; diminuição da biodiversidade	06	10
Aumento da temperatura	05	03

Mudanças no clima	05	02
Destruição de hábitat	05	-
Doenças	03	02
Falta de alimentos	02	-
Modificações	-	03

As respostas dos sujeitos destacam a elevação do nível do mar por conta do degelo das calotas polares, mudanças climáticas como a seca e o aumento da temperatura e a consequente morte de seres vivos com perda de biodiversidade. Pearce (2002) assinala que os modelos matemáticos e computacionais prevêem uma atmosfera mais quente e também mais dinâmica, com maior intensidade nas tempestades, nas secas, nos ventos e nas chuvas. Regiões úmidas se tornarão mais úmidas, áreas secas ainda mais secas. Hugues (2000 apud Townsend et al., 2010) também discute a possibilidade de alterações latitudinais e longitudinais na distribuição das espécies e extinções por toda parte à medida que as floras e faunas não conseguirem acompanhar as mudanças nas temperaturas do planeta.

d) Ações coletivas e individuais para minimizar os efeitos do Aquecimento Global

Várias foram as propostas dos alunos e professores para minimizar os efeitos do *AG*. Elas envolvem a diminuição das emissões, a utilização de energias limpas, a aprovação de leis e o controle governamental sobre as atividades de empresas e outros grandes poluidores. Interessante notar que a única sugestão de ação em comum entre alunos e professores é a diminuição da emissão de gases em todas as suas formas, muito bem colocada, pois este fator é o responsável pela intensificação do efeito estufa.

Entre as sugestões mais frequentes têm-se a conscientização, utilizar menos o carro, economizar água, energia e reciclagem. A ideia de conscientização apareceu com ênfase e, em alguns momentos, como se fosse a única coisa a fazer para reduzir os efeitos do *AG*.

Outra sugestão frequente refere-se à reciclagem. Todas as sugestões de ações para reduzir os efeitos do *AG* têm fundamento, pois de acordo com Paula et al. (2007), ações como optar pelo abastecimento com etanol, utilizar menos o carro, viver de forma mais natural,

consumir vegetais cultivados com adubação orgânica, economizar água e energia são relevantes na redução dos efeitos do *AG*, além de outras sugestões.

Considerações finais

Diante das questões levantadas na pesquisa constatamos que a escola representa uma instância privilegiada na construção dos saberes dos alunos quanto aos problemas ambientais. Além disso, a mídia eletrônica e a impressa também exercem papel significativo como fontes de informações relativas ao *AG* para alunos e professores.

Com respeito aos aspectos conceituais sobre o *AG*, há uma dificuldade tanto de alunos quanto de professores em definir com precisão tal processo; os atores sociais participantes da pesquisa explicitam ambiguidades e confusões que configuram um conhecimento esparso e fragmentado sobre o assunto. Em especial, há confusão entre as conceituações de *AG*, buraco na camada de ozônio e efeito estufa. Verificamos também a existência de uma inversão de raciocínio quando os informantes tecem relações entre o *Aquecimento Global* e o Efeito Estufa.

Em relação às causas e consequências do *AG*, os informantes mostraram conhecer satisfatoriamente quais são os fatores que influenciam o processo, se bem que em alguns casos fatores são mencionados de forma equivocada. De qualquer forma, todos os sujeitos entrevistados admitem que é um problema grave relacionado à excessiva exploração humana do Planeta.

As ações coletivas e individuais para reduzir os efeitos do *AG* também foram indicadas de forma mais ou menos coerente. Os resultados deste trabalho poderão servir de base para a orientação dos professores no tratamento do tema *AG* e outros relacionados. O tratamento mais adequado do tema poderá estimular ações individuais e coletivas na mitigação das causas e efeitos do *Aquecimento Global.*

Referências

BAYER, A.; GROENWALD, C. L. O.; FARIAS, M. E. Investigando a percepção sobre desenvolvimento sustentável dos formandos do ensino médio da cidade de Canoas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, 2001, p. 31-39.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

CAPOZZOLI, U. A febre da terra. **Scientific American Brasil: Edição Especial**: Como deter o Aquecimento Global. São Paulo: Duetto, 2007, p. 8-17.

CRESPO, S. Uma visão sobre a evolução da consciência ambiental no Brasil nos anos 1990. In: **Meio Ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003, p. 59-73.

DESSUS, B. A. Decisão estratégica de economizar. **Scientific American Brasil:** Edição Especial: Como deter o Aquecimento Global. São Paulo: Duetto, 2007, p.34-37.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: C. Learning, 2008.

PACHI, F. O que você está disposto a mudar? **Scientific American Brasil.** Edição Especial: Como deter o Aquecimento Global. São Paulo, p. 41-45, 2007.

PAULA, C. et al. Manual de etiqueta planeta sustentável: 33 dicas de como enfrentar o aquecimento global e outros desafios da atualidade. **National Geografic**. 93º ed. São Paulo, 2007.

PEARCE, F. **O aquecimento global**: causas e efeitos de um mundo mais quente. São Paulo: Publifolha, 2002.

PUENTE, M. A. A. et al. **Enciclopédia do Estudante**: Ecologia. São Paulo: Moderna, 2008.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Degradação de hábitats. In: **Fundamentos em Ecologia.** Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 474-509.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VEIGA, J. E. (Org.). **Aquecimento global**: frias contendas científicas. São Paulo: Senac, 2008.

Uma Tentativa de Reconciliação Curricular Entre Teoria e Prática na Disciplina Avaliação em Educação - Relato de Experiência

Pedro Nascimento Melo biopedro@uol.com.br
Maria Aparecida da Silva Andrade Cidaandrade88@hotmail.com
Elfany Reis do Nascimento Lopes elfanyl@hotmail.com
Jacilene Cruz Magalhães jaccicobain@hotmail.com
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)

Resumo Este trabalho apresenta o relato de uma experiência pedagógica realizada no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Discute a necessidade da superação da dicotomia entre teoria e prática e da dissociação entre ensino e pesquisa nos currículos dos cursos de formação de professores (as) e sugere a adoção de currículos participativos e que abranjam a dimensão humana, a dimensão técnica e a dimensão político-social do processo educacional.

***Palavras-chave*:** formação de professores; currículo; ensino e pesquisa; teoria e prática.

Contextualização da experiência:

Esse trabalho tem como objetivo socializar uma experiência pedagógica realizada durante o primeiro semestre letivo de 2010 com alunos (as) da disciplina Avaliação em Educação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), veiculando dessa maneira uma proposta metodológica participativa, orientada pelo princípio da indissociabilidade entre teoria e prática e entre ensino e pesquisa.

A Universidade Federal do Recôncavo da Bahia foi criada a partir da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia,em 2005,por meio da Lei nº 11.151, sancionada pelo presidente Luis Inácio Lula da Silva. Atualmente composta por quatro *campi*, abriga

cinco centros de ensino, vinte e nove cursos de graduação e oito cursos de pós-graduação (UFRB 2010). No ano de 2008 criou-se o curso noturno de Licenciatura em Ciências Biológicas, aumentando assim a lista de cursos de graduação do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAAB), sediado no campus de Cruz das Almas – BA (Recôncavo).

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96, os cursos de formação de professores em nível superior devem fundamentar seus currículos nos princípios da associação entre a teoria e a prática e aproveitamento da formação e experiências anteriores. A Resolução CNE/CP1 de 2002 que estabelece as diretrizes para os cursos de formação de professores da educação básica em nível superior, apresenta como princípios norteadores a competência como concepção nuclear na orientação do curso, a pesquisa, com foco no processo de ensino e de aprendizagem, entre outros princípios. A Resolução CNE/CES 7 de 2002 estabelece qual deve ser o perfil do licenciado em ciências biológicas, as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas e os conteúdos curriculares básicos e específicos dos cursos de formação.

O crescimento da oferta de cursos de licenciatura em graduação plena e pós-graduação nas modalidades a distância (EAD) e presencial, assim como o já instalado processo de interiorização das IES que ofertam essas modalidades se constitui em oportunidade real à qualificação docente. Segundo dados do INEP/MEC, em 2000 existiam 745 instituições de ensino superior nas cidades do interior do Brasil, havendo uma elevação para 1.441 em 2008. Tal crescimento de oferta se constitui em oportunidade real para a qualificação docente, podendo repercutir diretamente sobre a qualidade do ensino de nível superior e indiretamente sobre a qualidade da aprendizagem na educação básica.

O panorama global contemporâneo, por um lado marcado por graves problemas ambientais e, por outro lado, pelo desenvolvimento científico e tecnológico, exerce sobre as sociedades humanas uma grande pressão de demanda de conhecimento, capacidade de planejamento e postura crítica para tomada de decisões. Esse quadro nos remete a uma série de reflexões sobre as responsabilidades das instituições sociais e,entre elas, escola. Dada a multidimensionalidade da questão, se faz necessária a criação de currículos que dêem conta, tanto no âmbito dos programas de biologia para educação básica, quanto no âmbito dos cursos de nível superior de licenciatura, da formação de sujeitos, sejam eles alunos ou professores, capazes de contribuir efetivamente com a prevenção, a minimização e resolução dos

problemas ambientais que nos afligem. Para tanto, precisamos superar a forma fragmentária de percepção de mundo e avançar no sentido de uma forma sistêmica que nos permita perceber a complexidade de conexões que constituem os fenômenos sociais e naturais (CAPRA 1996), incluindo as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e a nossa forma de inserção nessa rede. De acordo com BAZZO, LINSINGEN e PEREIRA (2003) os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto do ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas conseqüências sociais e ambientais. Sob essa perspectiva há de se considerar que os cursos de formação de professores (as) não podem prescindir de um currículo vivo, contextualizado e direcionado para a superação da dicotomia entre teoria e prática e da dissociação entre ensino e pesquisa, historicamente inserida nos programas das disciplinas e que reforça a fragmentação do conhecimento humano e das relações do homem com o mundo. KRASILCHIK (2008) ressalta ainda que o professor de biologia deve estar atento para o significado da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea para que se evitem posturas extremas sobre a responsabilidade dos cientistas sobre os atuais problemas mundiais.

Essa recomendação parece trazer implícito o caráter multidimensional e a multideterminação de tais problemas, o que reforça a idéia de que os currículos precisam estar fundados sobre uma base paradigmática sistêmica, acrescentando-se a isto o caráter participativo de sua construção e reformulação (PCN 1998) para atendimento das demandas pedagógicas e sociais. Precisamos ainda superar a fase dos currículos estruturados em uma ou outra dimensão do processo educacional e avançar no sentido da construção de currículos que abranjam a dimensão humana, a técnica e a político-social, buscando também a superação da dicotomia entre teoria e prática. Não se trata de ecletismo ou associação superficial de elementos das diversas dimensões. Trata-se de uma articulação contextualizada dessas dimensões (CANDAU 1988). Essa é uma questão que precisa ser discutida no âmbito dos vários setores da prática pedagógica, desde a educação básica até o nível superior, em todas as suas instâncias, a fim de se viabilizar a construção de um projeto curricular participativo para os cursos de formação de professores (as) de biologia

A Gênese da Experiência

A disciplina Avaliação em Educação, componente curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRB, é oferecida no quarto semestre e apresenta a carga horária de 68 horas-aula. Para o primeiro semestre de 2010 foram definidos os seguintes objetivos: discutir a prática avaliativa das sociedades humanas em várias estâncias da vida social e em diferentes momentos históricos; posicionar-se criticamente diante da prática avaliativa escolar e propor técnicas alternativas de avaliação na educação básica. Definiu-se como procedimentos metodológicos a exposição interativa dialogada, grupos de trabalho, pesquisa de campo, dinâmicas de grupo, atividades lúdicas e leitura e discussão de textos. Incorporou-se como princípios norteadores curriculares da disciplina a busca progressiva da superação da dicotomia entre teoria e prática e a percepção do processo educacional, com destaque para a avaliação escolar, como um fenômeno multidimensional e multideterminado. Todavia, essa proposta ainda esbarra em questões concretas, tanto de ordem institucional - como a forma de estruturação curricular do Curso - quanto questões de ordem epistemológicas e metodológicas relacionadas à formação dos professores que ministram a disciplina, por exemplo. Como tentativa de concretização dos princípios norteadores acima apresentados, e buscando-se proporcionar aos (às) graduandos (as) uma situação de contato direto com a instituição escolar de educação básica, visando a problematização da prática avaliativa executada pelos (as) professores (as) atuantes no município de Cruz das Almas-BA, foi planejada uma atividade de pesquisa de campo, a qual se tornou o principal objeto desse Relato.

Um estudo introdutório sobre avaliação, mediado por exposição interativa dialogada e uma dinâmica, descrita a seguir, antecederam a pesquisa. Como tentativa de se conhecer as idéias pré-formadas dos (as) alunos (as) sobre a avaliação escolar, solicitou-se que escrevessem em uma tira de papel um complemento para a frase iniciada por *"Avaliação é ..."*. Logo após, solicitou-se a leitura das formulações, deixando-os (as) à vontade para atenderem ou não a solicitação. As formulações lidas foram sendo registradas na lousa, classificadas e discutidas. Em uma aula posterior, uma lista impressa com todas as formulações foi distribuída em sala de aula a cada aluno (a), sem a identificação de seus autores, permitindo que toda a turma se apropriasse desse produto. Esse tipo de registro pode ser útil no acompanhamento da evolução do pensamento dos (as) alunos (as) sobre o fenômeno da avaliação escolar.

A atividade de pesquisa, objeto principal desse Relato, foi orientada pelos seguintes objetivos previamente definidos pelo professor da disciplina: verificar a concepção de avaliação que orienta a prática pedagógica no processo ensino-aprendizagem mediada por professores (as) de educação básica atuantes nas escolas de nível fundamental e médio do município de Cruz das Almas – BA e caracterizar a qualificação profissional desses profissionais.

Do planejamento à apresentação dos resultados

O planejamento da metodologia de pesquisa de campo, a análise e discussão preliminar dos dados foram realizadas pelos alunos, organizados em subgrupos de trabalho, naturalmente formados. Exigiu-se apenas que estes não ultrapassassem o número de seis componentes, em função da organização e integração dentro de cada subgrupo. Todo o processo contou, em todas as suas etapas, com o acompanhamento e a orientação efetiva do professor da disciplina. Antes de se dar início a esse processo, a turma tomou conhecimento do problema e dos objetivos de pesquisa formulados pelo professor. Dessa forma, procederam-se duas sessões de trabalho para definição e construção do instrumento de coleta de dados a ser aplicado aos (as) professores (as) de educação básica, a partir da 5ª série (6º ano do ciclo de nove anos) em atuação na sede do município de Cruz das Almas-BA. Decidiu-se então pela formulação de um questionário com questões de múltipla escolha e questões de alternativas múltiplas, a ser aplicado a uma amostra composta por 10 professores (as) por aluno (a) da turma, totalizando uma amostra prevista de 280 questionários. Uma vez formuladas, em sala de aula, as questões foram passadas ao professor da disciplina para revisão e síntese final, resultando em um [1]instrumento de coleta de dados composto por cinco questões, o qual foi passado para os (às) alunos (as) por meio do e-mail da turma. Após aplicação dos questionários, procedeu-se a uma nova sessão de trabalhos para a totalização dos dados coletados por cada subgrupo de pesquisa. A esta etapa seguiu-se a organização da apresentação e discussão dos resultados em sala de aula, sendo esta valorada com 2,0 (dois

[1] O termo é aqui utilizado no sentido atribuído por LUCKESI (2003, p. 73 - 79): instrumento de coleta de dados para avaliação.

pontos). A cada sessão de trabalho dos subgrupos era passada uma lista de freqüência. Esta funcionou como instrumento de controle e valorização das participações individuais, já que, ao final do semestre letivo, as participações são contadas e transformadas em pontos (notas). Sob solicitação e orientação do professor da disciplina, formou-se um grupo de alunos com o objetivo de produzir um trabalho para publicação a partir dos resultados obtidos.

Os trabalhos foram apresentados, utilizando-se data show como recurso visual de exposição e os resultados foram analisados no programa Software Microsoft Excel e apresentados por meio de gráficos e tabelas. As apresentações constituíram-se em um rico momento pedagógico, que oportunizou a retomada dos conteúdos teóricos já trabalhados na turma e a revisão das concepções de avaliação escolar a partir de reflexões mediadas pelas discussões. Além de proporcionar a oportunidade de abordagem de conteúdos de natureza didática e aqueles relacionados à metodologia científica, tais como qualidade técnica e didática do material exposto, qualidade das análises dos dados e discussões dos resultados, observando-se sua coerência metodológica. Os resultados obtidos da aplicação dos questionários de pesquisa pelos subgrupos de trabalho, não considerando aqui a representatividade estatística da amostra, constituíram-se, do ponto de vista pedagógico, um rico material desencadeador de discussões e reflexões sobre a prática de avaliação escolar, considerando também suas configurações e determinações históricas.

Resultados e breves discussões.

De acordo com dados do IBGE, no ano de 2008 o município de Cruz das Almas-BA contava com **720** professores, sendo que **524** atuavam no ensino fundamental, com 117 na rede pública estadual, 250 na rede pública municipal e 157 na rede privada de ensino. No ensino médio, havia um total de **196** profissionais, sendo 116 da rede pública estadual, 22 da rede pública municipal e 58 da rede privada. O predomínio do número de profissionais atuando no ensino fundamental sobre o número daqueles do ensino médio coincide com o elevado número de escolas do ensino fundamental (56) quando comparado com o número de escolas do ensino médio (9), de acordo também com dados do IBGE para o ano de 2008.

Dos 280 questionários inicialmente previstos, **130** foram aplicados a professores (as) em atuação nas redes de ensino da sede do município de Cruz das Almas – BA. As utilizadas na amostragem foram selecionadas aleatoriamente pelos alunos pesquisadores. Na tentativa

de evitar a duplicidade de dados, verificou-se se o (a) professor (a) já não havia participado da pesquisa em outro momento. As questões foram organizadas em dois grupos: um relativo a dados de caracterização profissional e ou outro relativo à prática avaliativa. De acordo com os resultados obtidos, **98** professores (as) atuam no nível fundamental e **32** no nível médio. Destes, 109 atuam na rede pública e 41 na rede privada. Vale ressaltar a possibilidade de alguns atuarem nas duas redes de ensino. Sobre o tempo de docência dos (as) professores (as) pesquisados (as), verificou-se maior número no intervalo entre 05 e 20 anos de atuação, perfazendo um total de 90 profissionais, o equivalente a 69,2% da amostra (Fig. 1). Quanto à formação acadêmica, a maioria (62,3%) concluiu ou está concluindo a graduação. Vale ressaltar o número significativo de profissionais que avançaram para a pós-graduação, um total de 57, representando 43,8% do total da amostra (Fig. 2). Neste sentido, PASSOS (2010) afirma que a formação do docente, significa muito para o seu desempenho em sala de aula. De acordo com a sua forma de trabalho, este é capaz de incluir o desempenho, ou seja, a capacidade de saber dominar os conteúdos das disciplinas e expandí-los com clareza e exatidão, permitindo o conhecimento emocional afetivo e o cognitivo das partes, além do desejo de progredir e avançar em sua carreira profissional. Os resultados obtidos podem estar associados à ampliação das oportunidades de acesso aos cursos de graduação e pós-graduação nos últimos anos devido ao crescimento do número de instituições de ensino superior e dos cursos de educação à distância (EAD), podendo também estar associados aos projetos de formação de professores do Governo Federal.

Cerca de 49,2% do grupo amostral, o equivalente a 64 professores (as) realizam cursos de atualização profissional mais de duas vezes ao ano. Alguns professores (as) alegaram que existe escassez de oferta de cursos de formação continuada por parte do poder público municipal, o que os leva a buscá-los por iniciativa própria. A confirmação desse dado exige um estudo mais aprofundado.

No que se refere à prática avaliativa, cerca de 81,5%, (106 profissionais) respondeu que a principal função da avaliação escolar é diagnosticar o desenvolvimento do aluno, visando a reorientação do processo ensino-aprendizagem. Porém, quando questionados sobre os [2]instrumentos utilizados na avaliação dos alunos, a prova apareceu em primeiro lugar (121

[2] Nesse caso, não foi utilizado o conceito de "instrumentos de coleta de dados para a avaliação "(LUCKESI (2003, p. 73 - 79).

vezes) e a pesquisa, em segundo (97 vezes). Dinâmicas, jogos e brincadeiras e observações, entre outros, assumiram posições inferiores (Fig. 3). De acordo com a LDB 9394/96, a avaliação na educação básica deve ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais. Dessa forma, o ato de avaliar não pode se resumir exclusivamente em testes e provas, minimizando a avaliação a um único momento, mas sim diagnosticar, durante todo o período, o desenvolvimento do aluno. Aparentemente, existe uma relação de incoerência entre a metodologia avaliativa empregada pelo grupo amostral e a função atribuída à avaliação escolar por esse mesmo grupo. Porém, esse resultado não é qualitativamente suficiente para tal inferência, já que o termo *"desenvolvimento"* que compõe o enunciado da questão poderia ter suscitado diferentes interpretações. Além disso, não se tem informações sobre os tipos de provas e pesquisas utilizadas pelo grupo.

Considerações finais

Pretende-se, com a socialização desse trabalho, contribuir para intensificação dos processos de discussão e reflexão sobre as práticas pedagógicas e os currículos dos cursos de formação de professores. Considera-se que os resultados pedagógicos decorrentes da realização da experiência realizada, tais como intensificação das interações em sala de aula, construção de novos aprendizados e novos conhecimentos através da pesquisa, intensificação da socialização dos conhecimentos e desenvolvimento de habilidades importantes para o planejamento e execução de situações pedagógicas e de pesquisa, entre outras, são indicativos da viabilidade pedagógica da tarefa, ao menos, no contexto em que foi realizada, e da sua importância como estratégia curricular de reconciliação entre teoria e prática. Sugere-se a ampliação da participação dos (s) alunos (as) na fase de planejamento da tarefa, permitindo dessa forma que vivenciem todas as etapas do planejamento de uma atividade de pesquisa, possibilitando-se assim o desenvolvimento de habilidades e competências inerentes a esta prática e a experimentação de outros caminhos epistemológicos. Recomenda-se que os resultados desse estudo sejam tomados como ponto de partida para futuras abordagens de aprofundamento sobre o fenômeno avaliativo dentro da disciplina Avaliação em Educação Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Conclui-se que o saldo positivo dos resultados decorrentes da realização da

experiência aqui socializada seja suficiente para indicá-la como componente curricular dessa disciplina.

Referências:

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. von; PEREIRA, L. T. do V. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: FotoJAE, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. INEP. Disponível <http://www.inep.gov.br>. Acesso em: 27 de maio de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CES 7, de 11 de março de 2002. Brasília, 11 de março de 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Brasília, 18 de fevereiro de 2002.

CAPRA, F. **Uma compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

CANDAU, V. M. (Org.). **Rumo a uma nova didática**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

IBGE. Disponível < http://www.ibge.gov.br>. Acessado em: 27.05.2010.

INEP. Disponível <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse/default.asp.> Acesso em: 27.05.2010.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola: Reelaborando conceitos e recriando a prática**. Salvador: Malabares, 2003.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN). Terceiro e Quarto Ciclos. Introdução. Brasília, 1998. p 49.

PASSOS, KMC. **Currículo, matemática , atuação docente e educação matemática**. Disponível <http://www.webartigos.com/articles/37111/1/CURRICULO-E-ATUACAO-DOCENTE/pagina1.html> Acesso em: 26/05/2010.

UFRB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Disponível <http//www.ufrb. edu.br> Acesso em: 27.05.2010.

Figuras:

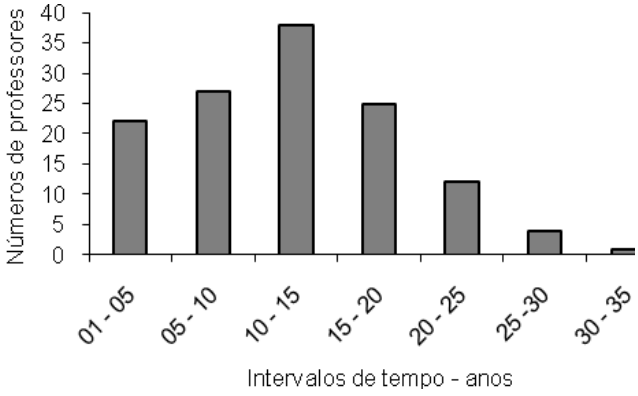
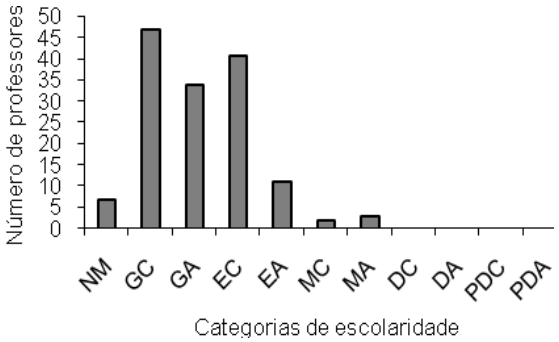
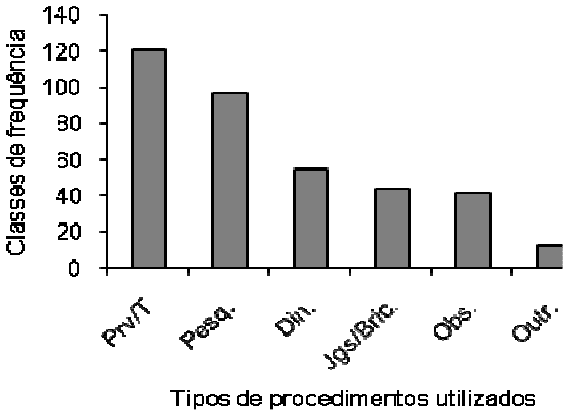


Figura 1. Tempo de atuação docente.



NM: Nível médio
GC: Graduação completa
GA: Graduação em andamento
EC: Especialização completa
EA: Especialização em andamento
MC: Mestrado completo
MA: Mestrado em andamento
DC: Doutorado completo
DA: Doutorado em andamento
PDC: Pós-doutorado completo
PDA: Pós-doutorado em andamento

Figura 2. Níveis de formação escolar dos (as) professores (as).



Prv/T: Prova e teste
Pesq: Pesquisa
Din: Dinâmicas
Jgs/Bric Jogos e brincadeiras
Obs: Observação
Outr: Outros

Figura 3. Procedimentos avaliativos utilizados pelos(as) professores(as).

Uso de atividades interativas como instrumento norteador das aulas sobre sexualidade e reprodução humana: uma ferramenta dinâmica e integradora

Aline Portela de Almeida [1]
Renata do Nascimento Jucá [2]
Silvana Maria Lima dos santos[3]
1 Licenciada em Ciências Naturais pela Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia.
line_portela@yahoo.com.br
2 Universidade Federal da Bahia/ Faculdade de Educação,
jucahufba@yahoo.com.br
3Licenciada em Ciências Naturais pela Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia.
Silvana_ufba@hotmail.com

Resumo O presente artigo tem por finalidade a apresentação do uso de atividades interativas como estratégia de abordagem do tema sexualidade. A proposta esteve alicerçada em realizar uma análise das práticas interativas como um recurso adequado a promoção da aprendizagem de forma dinâmica e integradora. A idéia era tornar o espaço da sala de aula prazeroso, despertando a autonomia do alunado a partir de um processo de mediação, onde professor e alunos constroem em conjunto. Os resultados indicam que a interatividade é capaz de proporcionar um ensino diferenciado aos estudantes.

Palavras-chaves: Atividades interativas, Sexualidade, Estratégia de ensino.

abstract Este artículo tiene como objetivo presentar el uso de actividades interactivas como una estrategia para el enfoque de la sexualidad tema. La propuesta fue fundada para llevar a cabo un análisis de las prácticas interactivas como un recurso apropiado para promover el aprendizaje en un entorno dinámico e incluyente. La idea era hacer que el espacio del aula agradable, despertando la autonomía de los estudiantes de un proceso de mediación donde el maestro y los estudiantes a construir juntos. Los resultados indican que la interactividad es capaz de proporcionar a los estudiantes de pedagogía diferencial.

Keywords: Actividades interactivas, La sexualidad, La estrategia de la educación.

introdução

O uso de práticas interativas ganha cada vez mais força entre os educadores que desejam substituir a abordagem tradicional de ensino por uma tendência pedagógica de caráter lúdico e inovador. Nessas atividades, os estudantes são convidados a ser um sujeito ativo dentro do processo de construção do saber por meio de uma relação recíproca com os demais discentes do âmbito escolar em que estão inseridos. Segundo Silva (2006, p. 23),

> Ao gerar um protocolo de comunicação em sala de aula, o professor convoca os alunos a saírem da passividade de receptores e se engajar com ele na tecitura complexa no conhecimento vivo. Esse tecer junto implica aprender a tolerância diante do diferente, uma vez que significa ligar o que está separado; implica aprender a lidar com as múltiplas informações, o que significa não ser tragado por elas mas torná-las conhecimento .

Dentro desse contexto os alunos se sentem motivados a interagir uns com os outros, a aprender e a construir em conjunto. A liberdade de expressar suas dúvidas, questionamentos e erros são acontecimentos que emergem de forma espontânea. O estudante encontra na sala de aula interativa subsídios ímpares que desperta o seu interesse pelo saber, a partir de um vínculo positivo entre tais práticas e a relação desencadeada entre os personagens que a compõem. Sendo assim, “a interação pode definir-se como ação de reciprocidade” (MORATO, 2001, p.3).

Na sala de aula interativa a educação ganha um caráter mediador, interferindo no processo de construção do conhecimento do alunado, transformando a aquisição do conhecimento que o estudante obtém por meio da experiência que trava com o cotidiano em uma visão mais profunda e organizada. “Não basta que os conteúdos sejam apenas

ensinados, ainda que bem ensinados; é preciso que se liguem, de forma indissociável, a sua significação humana e social" (LIBÂNEO, 1986, p. 39).

A interação promove um clima amigável entre o docente e os alunos, sendo um ambiente propício para a demonstração e acolhimento das emoções emitidas por tais personagens.

Mizukami (1986, p. 61) declara que

> Toda atividade do ser humano implica a consideração de duas variáveis: inteligência e afetividade. O desenvolvimento da inteligência implica, portanto, em desenvolvimento afetivo. A afetividade e inteligência são interdependentes, não havendo autonomia de uma sobre a outra.

Sendo assim, as práticas interativas se propõem a promover ferramentas inovadoras dentro da sala de aula anulando o processo de desmotivação que separa o aluno do professor e do saber. A discussão e o debate se fazem presente dentro deste contexto a partir do seu papel interativo, "exercitando os alunos para a liderança e para a independência intelectual e não para a subordinação" (VEIGA, 1991, p.96).

Desta forma, nos propusemos à aplicação da interatividade em sala de aula a partir do seguinte problema de pesquisa: O uso de atividades interativas pode servir de instrumento nas aulas de Ciências?

Fundamentação teórica do conceito de sala de aula interativa.

Segundo Silva (2006), a sala de aula interativa seria o ambiente em que o professor interrompe a tradição do falar/ditar, deixando de identificar-se com o contador de histórias. Ele constrói um conjunto de territórios a serem explorados pelos alunos e disponibiliza co-autoria e múltiplas conexões, permitindo que o aluno faça por si mesmo. O professor não transmite o conhecimento. Ele disponibiliza domínios de

conhecimento de modo expressivamente complexo e, a o mesmo tempo, uma ambiência que garante a liberdade e a pluralidade das expressões individuais e coletivas. O educador disponibiliza elos probabilísticos e móveis que pressupõe o trabalho de finalização dos alunos ou campos de possibilidades que motivam as intervenções dos alunos.

Para este autor, os alunos tem aí configurado um espaço de dialogo, participação e aprendizagem. O aluno passa de espectador passivo a ator situado num jogo de preferências, de opções, de desejos, de amores, de ódios e de estratégias, podendo ser emissor e receptor no processo de intercompreensão. O estudante não está reduzido a olhar, ouvir, copiar e prestar contas. Ele cria, modifica, constrói, aumenta e, assim, torna-se co-autor, já que o professor configura o conhecimento em estados potenciais. Diante disto, a educação pode deixar de ser um produto para se tornar processo de troca de ações que cria conhecimento e não apenas o reproduz.

Contudo, a interatividade tem a capacidade de fecundar a comunicação entre professor, alunos, conteúdos curriculares e equipamentos (tecnologias hipertextuais ou não). Ela é o pão cada vez mais cotidiano de uma sociedade inteira. Assim, esta perspectiva convida-nos a pensar a interatividade como uma nova modalidade comunicacional em emergência num contexto complexo de múltiplas interferências e causalidades que norteiam o espaço escolar.

Metodologia

Este trabalho foi realizado num colégio estadual de Salvador. A turma era constituída por 39 alunos, dos quais 23 são do sexo feminino e 16 do sexo masculino com faixa entre 12 e 14 anos de idade.

Observando o cotidiano da sala aula, percebemos que a introdução de discussões, aulas interativas e atividades dinâmicas podiam facilitar o desenvolvimento da autonomia do estudante de forma lúdica e enriquecedora.

Dentro desse contexto, desenvolvemos atividades que foram utilizadas como instrumento dinâmico nas aulas para verificação do problema de pesquisa. Acreditando que,

> Nós do ensino de ciências temos que lidar com a crescente expectativa de que preparemos jovens criativos e com grande capacidade de adaptação para a vida; gente que saiba assimilar novos conhecimentos e habilidades ao invés de simplesmente aplicar aquilo o que já sabe (VAZ, 1997, p.1).

Sendo assim, as atividades interativas foram definidas como um conjunto de ações caracterizadas pelo uso de dinâmica e discussões que mediaram o desenvolvimento das aulas favorecendo a construção do conhecimento por meio das relações estabelecidas entre os estudantes, o educador e o objeto de estudo.

As atividades

Durante o período de regência os alunos ficaram dispostos numa arrumação em círculo, que proporcionou a interação entre os mesmos a partir de discussões e debates sobre adolescência, sexualidade e aparelhos genitais, que permearam a reflexão em torno dos diálogos desenvolvidos e das atividades realizadas em classe. Uma vez que:

> (...) as técnicas devem ajudar a abrir perspectivas para que o aluno possa expor verdadeiras questões, permitindo-lhe progredir e avançar sozinho. Para isso é que se estabelece o diálogo, que não limita a verdade ao mecanismo de um debate entre duas inteligências. Pelo contrario, abre o campo da verdade porque põe em circulação uma pluralidade de pontos de vista (VEIGA, 1991, p. 97).

Solicitamos de início, que os estudantes elaborassem um texto expondo o que eles entendiam a respeito das mudanças físicas, comportamentais e hormonais, características da adolescência, e sobre sistema genital. A produção do texto teve por finalidade a obtenção dos conhecimentos prévios do alunado, cuja coleta de dados serviu de base para a produção das aulas posteriores e análise da intervenção das atividades interativas no contexto vigente.

Em seguida, aplicamos uma dinâmica em grupo. O professor dividiu a turma em grupos distintos formados por indivíduos do mesmo sexo. Pedimos que os estudantes desenhassem em uma cartolina um corpo de uma menina no caso das garotas e um corpo de um menino no caso dos meninos. Eles tinham que dividir a cartolina em duas partes, em um dos lados eles tinham que desenhar o corpo humano durante a faixa etária dos quatro aos seis anos de idade e no lado paralelo eles tinham que desenhar a mesma pessoa na faixa etária dos 12 aos 20 anos. Posteriormente, os estudantes realizaram o segundo passo da construção da dinâmica, respondendo as questões (Seu corpo é igual ao de antes? Tem alguma diferença? O que provocou? O que você pensa sobre o seu corpo?) solicitadas a partir da análise dos desenhos e dos seus conhecimentos prévios.

Após a finalização desta etapa, realizamos uma discussão aprofundando o conhecimento em torno da temática trabalhada. A conversação prosseguiu com o uso do atlas, com imagens do aparelho reprodutor.

A discussão foi baseada no que eles tinham observado na pesquisa sobre o aparelho reprodutor masculino e feminino. Pediu-se que eles apontassem no atlas o nome dos órgãos que conheciam e dissessem suas funções.

O diálogo repercutiu em torno dos principais hormônios que atuam no corpo masculino e feminino e sobre o aparelho reprodutor.

Concluímos as discussões com jogos de perguntas e respostas seguidos pela elaboração de um novo texto produzido pelos estudantes com os mesmos assuntos trabalhados no primeiro dia de aula.

Resultados e discussões

O desenvolvimento do texto ocorreu de forma bastante informal, os estudantes foram convocados a produzir o texto demonstrando seu entendimento a respeito das seguintes temáticas: mudanças físicas, comportamentais e hormonais na adolescência e sistema genital. As respostas foram variadas demonstrando que os estudantes associavam a adolescência como uma fase da vida caracterizada por mudanças no corpo e no comportamento.

Abaixo seguem alguns trechos das narrativas feitas pelos estudantes (identificados pela letra A) frente às alterações que ocorrem no seu corpo:

A1*: A adolescência é uma parte muita estranha na vida de qualquer pessoa começa a crescer cabelos em lugares íntimos, a voz engrossa, nasce cabelo nas axilas e etc.*

A2: *Quando a gente vai crescendo e viramos adolescente o nosso corpo muda, no caso das meninas os seios aumentam e tal. A gente muda em todos os sentidos. As meninas menstruam isso é horrível, nunca quis ter isso até que o dia chega, eu fiquei até feliz na hora, mas depois...*

A3: *Chegando a adolescência, com 12 anos começaram a nascer bigodes, outros pêlos, fui ficando mais alto e mais forte.*

Percepções apresentadas pelos alunos no que se refere à mudança de comportamento:

A1: *O comportamento dos adolescentes é um pouco agitado, se estressa muito fácil já começa a pensar em namorar e a querer ir para festas tarde da noite.*
A2: *Ficamos na fase dos amores platônicos, sofremos por amores, amamos famosos sendo que eles nem nos conhece.*

A3: *Novas falas começam a surgir, novos estilos de roupas de querer se arrumar novos amores essas coisas assim difícil de se falar*.

Fica claro que eles relacionam à fase da adolescência a chegada da menstruação, crescimento dos pêlos no corpo e nos órgãos genitais e, a mudança de comportamento; contudo eles apresentaram ausência de amadurecimento frente ao conhecimento cientifico sobre sexualidade e apenas 27,27% se referiram a tal abordagem de forma sucinta, mas demonstradora de conhecimento prévio. Segue alguns exemplos:

A1: *Fase em que os hormônios começam a se reproduzir, os seios nascem, nascem cabelos nas axilas e a menstruarão chega.*

A2: *Com doze anos comecei a liberar meus primeiros hormônios, começou a nascer bigode, também comecei a liberar esperma.*

A3: *O espermatozóide vai até o óvulo da mãe que durante doze meses cresce a barriga e quando passa esse doze meses nasce o bebê.*

Logo nesse primeiro momento da regência o professor atentou-se a desenvolver um ambiente interativo, para que o alunado se sentisse livre para expressar seus pensamentos. A sala ficou arrumada em círculo e o educador narrou com dramatização o texto presente na folha de redação com o intuito de promover a interação professor-aluno. Descartando, segundo Silva (2006, p.176)

> (...) algo inaceitável sob o ponto de vista dos fundamentos da interatividade: não são mais os estudantes que têm que seguir o mestre, mas este último que tem que seguir os estudantes para poder inserir-se no desenrolar do seu pensamento.

A interatividade inicial proporcionou um entrosamento diferenciado entre os componentes da classe. Confirmando que

> Uma prática pedagógica precisa ter dinâmica própria, que lhe permita o exercício do pensamento reflexivo, conduza a um a visão política de cidadania e que seja capaz de integrar a arte, a cultura, os valores e a interação, proporcionando, assim, a recuperação da autonomia dos sujeitos e de sua ocupação no mundo, de forma significativa (MENEZES, 2006, p233).

Os docentes demonstraram entusiasmo em desenhar o seu próprio corpo e se sentiram livres para dizer o que pensavam sobre o mesmo, mostrando amadurecimento com relação aos assuntos trabalhados.



Foto 1 - Atividade sobre o corpo feminino e suas mudanças

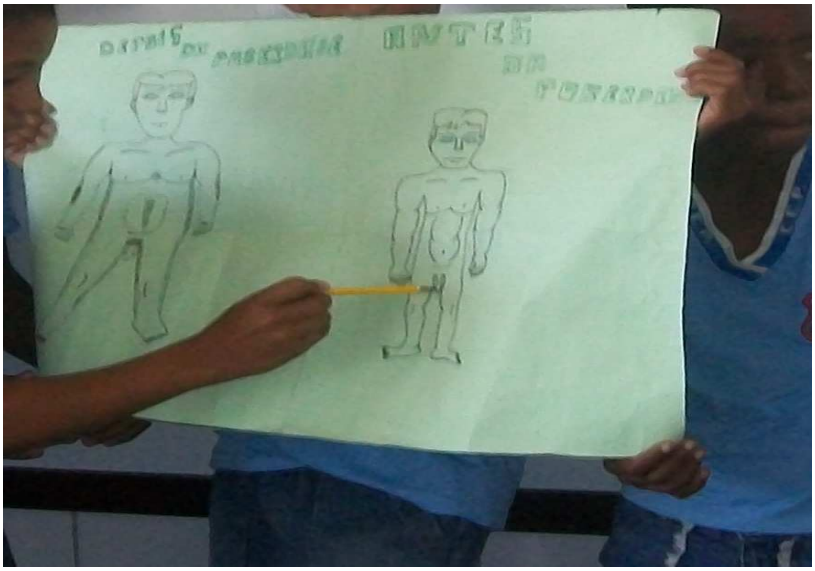


Foto 2 - Atividade sobre o corpo masculino e suas mudanças

As discussões em torno do aparelho reprodutor foram positivas e a partir do conhecimento prévio, nosso ponto de partida, eles ganharam uma melhor visão frente ao tema.

Os estudantes foram receptivos às atividades, tinham curiosidade de olhar os materiais com imagens do aparelho, faziam várias perguntas, cantavam com animação durante a dinâmica, e ficaram atentos as indagações e esclarecimentos feito pelo docente.

Os conteúdos produzidos a partir da visão genuína que os estudantes apresentavam sobre os assuntos embasados por posteriores pesquisas e discussões em grupo na sala de aula, promoveram desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Para Libâneo (1986, p.38), “a difusão de conteúdos é a tarefa primordial. Não conteúdos abstratos, mas vivos, concretos e, portanto indissociáveis das realidades sociais”. Mizukami (1986, p.71) afirma que “a própria atividade grupal tem um aspecto integrador, visto que cada membro apresenta uma faceta da realidade”. Martins (2006, p.8) conclui com muita precisão o funcionamento ocorrido durante o processo de construção dos conhecimentos na sala de aula interativa, quando diz que

> Quando imaginamos uma sala de aula em um processo interativo, estamos acreditando que todos terão possibilidade de falar, levantar suas hipóteses e, nas negociações, chegar a conclusões que ajudem o aluno a se perceber parte de um processo dinâmico de construção.

Os textos produzidos pelos estudantes após as intervenções, ganharam um cunho (linguagem e argumentos) mais cientifico, uma vez que os estudantes se apropriaram de uma visão diferenciada promovida pelo estudo da ciência. As respostas continuaram diversificadas, mas perderam com intensidade o lado social, vejamos as respostas:

A1: *Esses espermatozóides entram no útero logo após o pênis ter contato com a vagina. E estes entrarão nos óvulos que vai virar um embrião.*

A2: *Quando a menina já está preparada para engravidar todo o mês o óvulo saí da trompa e vai para o útero e quando o óvulo não se encontra com o espermatozóide o óvulo se desfaz e acontece a menstruação.*

A3: *O sistema reprodutor feminino é constituído por escroto, testículos, e etc. E o sistema feminino é constituído por vulva, clitóris, etc.*

A4: *Nas meninas as características sexuais secundárias aparecem a partir dos doze anos e nos meninos um pouco mais tarde.*

Esses exemplos deixam claro a apropriação do conhecimento cientifico por parte dos alunos, revelando aprimoramento por parte das temáticas trabalhadas. Cerca de 96,97% conseguiu abordar o assunto utilizando uma linguagem correta, com termos científicos ao invés de palavras utilizadas no cotidiano. Contudo, os mesmos ainda se revelaram nos textos produzidos apesar de terem perdido o foco central da atenção dos

estudantes, uma vez que todos deram mais atenção ao aparelho reprodutor e as mudanças físicas. Segue alguns exemplos da permanência de mudanças físicas e sociais: A1: *A adolescência é um momento de transição entre a infância e a adolescência.*

A2: *Quando os adolescentes crescem muda tudo, a forma do rosto, o modo de falar, a forma de pensar e os hormônios.*

A3: *Acontecem mudanças na adolescência nascem pelo no pênis e também o pênis fica maior. O adolescente fica com vontade de fazer sexo, só pensa em namorar.*

As tabelas abaixo demonstram que na primeira construção da redação 93,94% dos estudantes abordaram questões sociais, enquanto 6,06% não apresentaram tal perspectiva. Já na segundo tabela, que corresponde aos dados obtidos da segunda redação, podemos verificar que 96,97% dos estudantes passaram a utilizar argumentos gerados a partir do conhecimento científico.

Tabela 1 – **Respostas dos alunos a primeira redação**

Tipos	Porcentagem (%)
Social: se refere ao comportamento, o que pensam sobre ser adolescente e as citações sobre as mudanças físicas.	93,94%
Cientifico: usam termos científicos como óvulo, espermatozóide, etc.	6,06 %

Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Tabela 2 – **Respostas dos alunos a segunda redação**

Tipos	Porcentagem (%)
Social: Social: se refere ao comportamento, o que pensam sobre ser adolescente e as citações sobre as mudanças físicas.	3,03%
Cientifico: usam termos científicos como óvulo, espermatozóide, etc.	96,07%

Fonte: Fonte: Pesquisa de campo, 2009.

Considerações finais

Considerando que esta análise tinha como objetivo verificar o uso das práticas interativas como um recurso adequado para a promoção da aprendizagem de forma dinâmica e integradora, concluímos que tal atividade foi capaz de proporcionar um ambiente interativo em sala de aula. A interatividade promoveu uma ação recíproca entre os educando e o educador, propiciando a construção em conjunto. A autonomia do alunado ocorreu de forma diferenciada, o estudante interagiu com os conteúdos trabalhados em sala dentro de uma perspectiva dinâmica e dialógica. Percebemos que o entrelace dos conteúdos com o dinamismo da fase característica em que os adolescentes se encontram, enriquece o ato de aprender. Como afirma Libâneo (1986, p. 40), é preciso que a abordagem e os métodos favoreçam a correspondência dos conteúdos com os interesses dos alunos, e que estes possam reconhecer nos conteúdos o auxilio ao seu esforço de compreensão da realidade (prática social). Portanto entendemos que a sala de aula interativa promoveu um ensino dinâmico, dialógico e diferenciado partindo do conhecimento prévio do aluno e utilizando outros meios além das tradicionais aulas expositivas.

Referências

LIBÂNEO, J. C. Tendências pedagógicas na pratica escolar. In.:_____. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 1986.

MARTINS, J. C. **Vygotsky e o papel das interações sociais na sala de aula: reconhecer e desvendar o mundo.** UNIrevista, São Paulo, v. 1, n. 2 , abr. 2006. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/7622/5435>. Acesso em: 20 out. 2009

MENEZES, Annatália et al. **Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática.** Educar, Curitiba, n. 28, 2006. Disponível em: < http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/7622/5435>. Acesso em: 19 out. 2009.

MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986

MORATO, E. M. **Interação e silêncio na sala de aula: o silêncio como veiculador de sentido e interação.** Educação & Sociedade**,** São Paulo Dez. 2001. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302001000400016>. Acesso em: 2 dez. 2009

SILVA, M. **Sala de Aula Interativa.** Rio de janeiro: Quartet, 2006.

VAZ, A. **Ao leitor**. Ciência & Ensino, São Paulo, n. 2, jun. 1997. Disponível em: < http://www.fae.unicamp.br/gepce/publicacoesgepCE.html>. Acesso em: 19 out. 2009.

VEIGA, L. P. A. **Técnicas de ensino: por que não?.** Campinas, SP: Papirus, 1991. (Magistério, Formação e Trabalho Pedagógico).

Uso de registros diários como instrumento de avaliação na abordagem do tema conservação dos alimentos.

Usage of daily records as an evaluation tool in the food conservation theme approach

Janete Sousa do Carmo

Universidade Federal da Bahia/Faculdade de Educação, janete.carmo@hotmail.com

Renata do Nascimento Jucá

Universidade Federal da Bahia- Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável, jucah.r@gmail.com

Resumo Esse trabalho pretende socializar uma experiência de abordagem do tema conservação dos alimentos utilizando registros diários como instrumento de reflexão, e avaliação, visando superar as dificuldades diagnosticadas na turma. É possível afirmar que a prática de ensino com a escrita em diários possui extenso potencial no ensino de ciências e, nesta situação, revelou muito acerca do conhecimento do aluno sobre ciências e sobre a prática docente, permitindo ao professor refletir sobre os resultados apresentados pelos estudantes e sobre sua metodologia de ensino e de avaliação.

Palavra-chave: Conservação dos alimentos, registros diários e avaliação.

Abstract This paper has the objective of sharing an experience of approaching the food conservation theme utilizing daily records as a reflexion and evaluation tool, seeking to overcome difficulties found in class. It is possible to say that the teaching practice aided by the usage of a journal has a large potential in science teaching and it revealed a lot about the students knowledge related to science and teaching practices, allowing to the teacher a reflexion about the results presented by the students and also about his teaching and evaluation methodology.

Keywords: Food conservation, daily records and evaluation

Introdução

È importante que o professor considere as relações sobre o tema trabalhado trazidas pelos alunos, seja sobre um conhecimento cotidiano, seja sobre um conhecimento científico. Não podemos dizer que entre esses dois conhecimentos, um seja correto e o outro errado em termos absolutos.

A avaliação do tipo exame é uma das práticas muito utilizada, esse ato unicamente só serve para classificar, não levam em consideração os conhecimentos prévios do aluno, não há reflexão sobre o aprendizado, nem uma aprendizagem significativa. Como afirma Luckesi (2001):

> De fato, o momento de avaliação deveria ser um "momento de fôlego" na escalada, para, em seguida, ocorrer a retomada da marcha de forma mais adequada, e nunca um ponto definitivo de chegada, especialmente quando o objeto da ação avaliativa é dinâmico como, no caso, a aprendizagem.

As avaliações quando desenvolvida sem o objetivo de examinar, ou seja, quando não avalia as diversas formas de aprendizagem e os alunos são punidos principalmente pelas notas, desempenham resultados significativos e apresenta dupla função já que a aprendizagem é uma troca entre os educando e os educadores. Para os educando existem diversas formas de serem feitas essas avaliações e o uso de registros diários é um delas. "E pela avaliação contínua e diária que vemos não só se os alunos estão aprendendo mais também e principalmente se estamos conseguindo ensinar-lhe algo" (CARVALHO, ET AL., 1998, P35).

O uso de registros diários utilizado para avaliar os alunos apresenta, além dos potenciais já citados, outros, que possibilita o aprendizado de ambos, professor e aluno, leitor e escritor.

> Escrever significa interferir no processo, deixar-se marcar pelos traços do vivido e da própria escrita, reescrever textos e ser

> leitor de textos escritos e da história pessoal e coletiva, marcando-a, compartilhando-a, mudando-a, inscrevendo nela novos sentidos... "O que faz de uma escrita uma experiência é o fato de que tanto quem escreve quanto quem lê enraízam-se numa corrente, constituindo-se com ela, aprendendo com o ato mesmo de escrever ou com a escrita do outro, formando-se".
>
> (KRAMER, 2000 p. 114).

Os registros revelam lacunas e dificuldades de aprendizagem em ciências, desde erros conceituais como também a própria dificuldade de escrever corretamente, sendo esta última uma forte maneira de exercitar e enriquecer o aprendizado em ciências. Além da troca de conhecimento, a possibilidade do educador evidenciar com clareza os erros cometidos pelos alunos e os mesmos poderão passar a entender melhor os conteúdos abordados em ciências de forma que também haja reestruturação dos equívocos, como afirma o autor Macedo (1994)

> Se o erro faz parte do processo, se pode ser analisado de diferentes ângulos, então não se trata de justificá-los de maneira complacente. Nem de evitá-lo por meio de punições, mas problematizá-lo, transformando-o em uma situação de aprendizagem.

È fundamental que o educador reconheça se de fato entre os alunos está havendo aprendizagem, como afirma (LIBÂNEO 1994), "[...] o professor deve dar-se por satisfeito somente quando os alunos compreendem solidamente a matéria, são capazes de pensar de forma independente e criativa sobre ela e aplicar o que foi assimilado".

A intervenção

O presente trabalho apresenta os resultados de uma experiência de abordagem do tema "conservação dos alimentos" realizada em uma escola publica de Salvador e teve como

principal objetivo a utilização de diários como instrumento de avaliação de ensino e aprendizagem.

Segundo Krasilchik (1987),

> Diante da multiplicidade das funções das avaliações, fica evidente a necessidade de cautela no momento de decidir sobre a escolha, a construção, a aplicação dos instrumentos de verificação de aprendizagem e sobre a análise de seus resultados. Um dos primeiros cuidados, e de primordial importância, é a preparação de instrumentos que sejam coerentes com os objetivos propostos pelo professor no seu planejamento curricular.

Diante disso, esta proposta foi construída a partir da identificação da necessidade de estimular os alunos à produção em sala de aula da escrita e da organização de idéias na tentativa de criar alternativas que minimizem os baixos rendimento, a falta de interesse pelos estudos, e a forma tradicional de ensino exercida por grande parte dos educandos.

Por considerarmos que o aluno deve ser sujeito da sua própria aprendizagem, ou seja, pensar o aluno como o sujeito que aprende sem que ninguém possa substituí-lo nesta tarefa, propusemos o uso de registro diário somados às aulas dialógicas e às atividades criativas, acreditando no seu potencial como instrumentos de superação das deformações causadas por abordagens tradicionais, que além de classificatórias, são excludentes em qualquer nível e modalidade de ensino.

As aulas foram elaboradas, visando à participação, a interação dos alunos, de modo que fossem interessantes, atrativas e estimulassem a investigar e a buscar o conhecimento conservação. Segundo Mizukami (1986), a aprendizagem, na perspectiva cognitivista, pode ser definida como “processos mentais dos indivíduos, dificilmente observáveis, como: organização do conhecimento, processamento de informações, estilos de decisões etc”. Assim, é importante incentivar o aluno a buscar pelo saber mais elaborado, porém não de forma passiva, mas de modo que estes atuem na medida em que desenvolvem seus processos

mentais, na busca de selecionar problemas organizar, compreender os conceitos, e contextualizar na sua vida dentro e fora da escola.

Nossa intervenção se propôs a estimular o aprendizado dentro e fora do ambiente escolar através de utilização de diários, pois para a realização desta atividade seria necessário atenção, interação e interesse. Os estudantes foram desafiados à, ao final de cada aula, registrar o que aprendeu, suas dúvidas e seus equívocos. Outra função dos diários era a possibilidade de acompanhamento, em tempo real, do processo de ensino e aprendizagem, oportunizando ao professor rápidas reflexões sobre sua práxis.

Também como instrumento de coletas de dados aplicamos questionários individuais, contendo seis perguntas abertas, para identificar os conhecimentos prévios dos alunos, sobre conservação alimentar (pré-teste) e obter um panorama geral sobre o impacto das atividades propostas (pós-teste).

Resultados e discussão

Como estratégia de análise optamos por extrair uma amostra dos questionários aplicados aleatóriamente, chegando à um número de 5 questionários analisados.As perguntas serão sinalizados pela letra Q e as respostas dos alunos serão sinalizados pela letra P, acompanhado pelo número do questionário selecionado (Tabela 1).

Questionários

Pré-teste	**Pós-teste**
Q1: Um quilo de carne foi dividido em duas quantidades: 500g ficou dentro de um vaso em cima da mesa, por mais de 24h fora da geladeira, depois desse tempo estava estragada e o outro restante foi colocado no congelador. No dia seguinte, foi descongelado e estava em perfeito estado	*P1: não respondeu* *P2: não responde* *P3: o que colocou no congelador* *P4: é o congelamento* *P5: não respondeu*

para o consumo: Diante desse Problema o que é conservação? *P1, P4 e P5 deixaram a questão em branco* *P2: conservar o que estar fora da geladeira* *P3: o que colocou no congelador*	
Q: O que faz um alimento estragar? *P1: te deixar passando mal* *P2: Ficar por mais de 24h fora da geladeira* *P3: faz mal para a saúde* *P4: mal conservação* *P5: mal conservação e deixar fora da geladeira*	*P1: microorganismo que está no alimento, e os que vem para ela oxidação* *P2: ficar fora da geladeira* *P3: microorganismo* *P4: oxidação* *P5: não conservar*
Q: Você conhece algum tipo de conservação? Cite: *P1: deixar o alimento na geladeira até ser consumido* *P2: Sim a carne salgada* *P3: colocar no congelador, no sol e no sal grosso* *P4: ter conservação e preservar o alimento para usar em outro dia* *P5: a geladeira*	*P1: resfriamento e pasteurização* *P2: carne de sol, salgamento* *P3: salga e congelamento* *P4: pasteurização, desidratação, salgamento* *P5: resfriamento*
Q: Por que é importante conservar os alimentos? *P1: para eles não ficarem ruim* *P2: para não estragar*	*P1: para não estragar* *P2: para não estragar* *P3: para termos uma boa alimentação*

P3: para ter uma alimentação saudável *P4: não respondeu* *P5: para não estragar*	*P4: porque se não conservar os alimentos não poderá usar por muito tempo* *P5: para não ficar estragado*
Q: Quando compramos alimento, cite alguns cuidados que você conhece e que devemos tomar antes de levar o produto para casa. *P1: "quando chegar em casa lavar e depois guardar"* *P2: "lavar antes de usar"* *P3: "olhar a data de validade"* *P4: "olhar a data de validade e se estar estragado"* *P5: "devemos olhar a data de validade e se estar estragado"*	*P1: "olhar se a caixa estar estufada, se a lata estar amassada e data de validade"* *P2:"não comprar leite condensado com a lata amassada e outras coisas"* *P3: "data de validade, lacre, conservar em lugar fresco"* *P4: "data de validade e se a embalagem não estar amassada"* *P5: "não respondeu"*
Q: Quando ingerimos algum alimento mal conservado o que pode acontecer com a nossa saúde? *P1: "pode ficar doente"* *P2:"podemos passar mal"* *P3: "pode causar uma infecção"* *P4: "ficar doente e até morrer* *P5: "não respondeu*	*P1: "infecção intestinal"* *P2:"ficar doente"* *P3: "infecção intestinal, diarréia e também morrer"* *P4: "desenteria, e ancia de vômito"* *P5: "ficar com infecção, até morrer"*

Tabela 1: Respostas de cada um dos estudantes da 5º série do ensino fundamental II, do Projeto "Registro em diários como instrumento de ensino e avaliação no ensino de Ciências" ao pré e pós-testes realizados no início e no final da intervenção.

Na primeira questão**,** percebe-se que exige dos alunos uma boa leitura e interpretação do problema. P1, P4 e P5 deixaram à questão em branco deixando o que deixa claro a dificuldade de fazer uma boa leitura e interpretação da leitura. P2 e, P3 mesmo não dominando o conceito científico sobre conservação alimentar revelam noção sobre conservação alimentar, sobretudo alguns cuidados que devemos ter, para os alimentos não estragarem.

Analisando esses alunos, foi visto que P1 e P3 na segunda questão demonstram certa confusão entre causa e conseqüência. P2, P4, P5 demonstram certo conhecimento, porém bastante restrito a técnica de resfriamento, dessa forma não foi possível perceber, se esses alunos, conhecem outros tipos de técnicas de conservação, diferente do tipo que apareceu na primeira questão. Pode se perceber que os mesmo conhecem, aplicam as técnicas, mas não sabiam falar o nome da técnica que nesse caso é o resfriamento

P1, P2, P3, P5 na terceira questão, esse estudantes demonstram que conhecem a aplicação da técnica, mas não sabem o nome científico de técnica que aparecem nas suas falas, tais como resfriamento, salga, congelamento. Já o estudante P4, confunde técnica com a importância das técnicas de conservação para conservar os alimentos.

Todos os alunos desde a aplicação do primeiro questionário demonstraram conhecimento sobre a importância da conservação alimentar.

Na quinta questão entre os alunos P1 e P2, foram observados através das suas respostas, noções de higiene. Porém, não foram muito amplas as noções de cuidados que apareceram nas falas dos alunos P3, P4, P5, pois existem outros cuidados importantes que não foram citados por eles, que vão muito além da verificação da data de validade do alimento, tais como, cuidados quanto a embalagem (se estar violada, isto é aberta ou fechada) e indicação de decomposição de alimentos (embalagens plásticas, copos de iogurte e caixinha longa-vida não devem estar estufadas). Identificou-se nas falas de todos os indivíduos, as conseqüências, sintomas e doenças que se pode desenvolver ao ingerir algum alimento estragado.

No final da regência foi solicitado aos alunos que respondessem o mesmo questionário aplicado no início, para verificar se os conhecimentos prévios dos alunos detectado na aplicação foram ampliados pela intervenção, o objetivo era sondar o avanço daqueles alunos, depois de terem vivenciado novas metodologias de ensino e avaliação.

Mesmo depois da segunda aplicação do questionário, a primeira questão continuou sendo um problema de interpretação para os alunos P1, P2 e P5 que continuaram sem responder a questão, P3 permaneceu com a mesma resposta e P4 não respondeu cientificamente o que é conservação, mas escreveu o nome da técnica que foi utilizada para conservação naquele problema.

Na resposta apresentada na segunda questão pelos alunos P1, P3, P4 aparecem mudança de concepção, os alunos demonstram amadurecimento nas respostas, que não foram evidenciadas no primeiro momento da aplicação do questionário. Já P2 e P5 não demonstraram mudança em suas respostas.

Na terceira e na quarta questão todos os alunos demonstraram claramente a capacidade de exemplificar as técnica de conservação que foram citadas em sala de aula.

As confusões de resposta que apareceram na quinta questão da primeira aplicação do questionário, não se repetiram na segunda aplicação do mesmo questionário, os alunos já deram respostas direcionadas à pergunta e citam alguns tipos de cuidados.

Os alunos, em ambos os testes, não demonstraram dificuldades em responder a sexta questão, certamente por experiência pessoais, com familiares ou amigos, alguns sintomas, facilitou bastante as suas respostas. Como afirma BIZZO (2002, p.17) “os alunos tem fácil acesso àquilo que denominamos conhecimento cotidiano e não deixarão de tê-lo ao ingressarem na escola”.

Registros escritos nos Diários

Esse instrumento possibilitou um diálogo antes não evidenciado entre o professor e os alunos onde pôde se verificar através de registros escritos, o aprendizado dos alunos,

esclarecimento de dúvidas, e dos mesmos quer aplicar o que foi aprendido na vida cotidiana, ou seja, fora do ambiente escolar.

> **P1:** ***Pró eu posso colocar suco de limão em todas as frutas que cortar e deixar na geladeira para comer depois?***

A próxima escrita mostra o quanto foi importante e satisfatória a metodologia utilizada, de modo que o fato de estarem habituados ao ensino tradicional, construir conhecimento fugindo dessa metodologia foi bastante significativa, ao ponto dos mesmos compararem como brincadeiras, porque brincadeira para eles é algo prazeroso e atrativo.

> **P3:** ***Que pena que a professora vai embora, eu adoro passar o tempo com você nessa aula, não só pelas aulas como as brincadeiras.***

Com registro escrito no diário, serviu para o professor de modo agradável e sem punição corrigir individualmente alguns erros ortográficos muito presente na escrita dos alunos. Através desse trecho escrito, o professor pode perceber se realmente o aluno aprendeu sobre o tema trabalhado em ciências, percebendo também que esse aprendizado contribuirá para os alunos ter alguns cuidados com a sua própria saúde.

> **P5:** ***Eu entendi também sobre intoxicação alimentar, são causadas por microorganismos do alimento não conservado. Podem causar a morte.***

Este trabalho mostrou que a utilização de outra metodologia de ensino, e uso de registros diários possibilitou o desenvolvimento de algumas competências em ciências pelos

alunos tais como: interação, participação ativa na sala de aula, interesse pela aprendizagem, e motivação nas atividades propostas.

Apesar de ter havido no inicio dificuldades, quanto resistência por parte dos alunos em fazer os registros diários das aulas, isto não inviabilizou o trabalho, ao longo da regência essas dificuldades foram sendo sanadas e no final todos os alunos deram o retorno esperado. O diário auxiliou bastante no amadurecimento dos conhecimentos prévios dos alunos, mostrou o uso da língua e da escrita como importante ferramenta para o registro dos momentos vivenciados durante as aulas, para observar as diferentes interpretações dos alunos, para compartilhar idéias, dúvidas, e aprendizado com os erros.

Considerações finais

Diante da análise dos conhecimentos prévios e a evolução dos alunos, ao longo da regência, pôde se verificar o impacto positivo resultado das aulas criativas e do uso de registros diários, pois, o mesmo proporcionou o diálogo entre professor e o aluno, o ajuste lingüístico e o esclarecimento de dúvidas sobre os temas de ciências trabalhados, além disso, essa pratica possibilitou refletir sobre a própria atuação do professor, para rever a forma de ensinar, introduzindo atividades que possam fazer a diferença na sala de aula. Esta experiência pôde mostrar o quanto novas práticas muito podem revelar acerca do conhecimento do aluno e do professor, de maneira agradável e produtiva**.**

Referências

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 1999.

CARVALHO. ET al. **Ciências no Ensino Fundamental**: **o conhecimento físico**. São Paulo, Scipione, 1998.

KRAMER, S. **Escrita, experiência e formação - múltiplas possibilidades de criação de escrita.** Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender. RJ: DP&A, 2000, p.105-121.

KRASILCHIK, **O professor e o currículo das ciências,** São Paulo: EPU, **1987**. 80 p (1987)
LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994 (Coleção magistério. 2º grau. Série formação do professor.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar**. São Paulo: Cortez, 2001.

MACEDO, Lino de. **Ensaios Construtivistas.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.)

MIZUKAMI**,** Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo. EPU, 1986.

Vitalismo e Teleologia nas concepções de pós-graduandos em Bioquímica: a experiência da disciplina Lógica e Filosofia da Ciência do IQ-UFRJ

Ariane Leites Larentis[1a*], Manuel Gustavo Leitão Ribeiro[2a*], Alyson Gomes Pereira[3], Bruno da Cunha Cabral[3], Carlos Henrique Saraiva Garcia[3], Daniel Passos da Silva[3], Fabio Cesar Sousa Nogueira[3], Graziela Jardim Pacheco[3], Lívia Vieira de Araújo[3], Lucia Moreira Campos Paiva[3], Lúcio Ayres Caldas[4a], Luiz Eduardo Kaercher[5a], Luiz Fernando Dias Tavares[3], Marcelo Hawrylak Herbst[6a], Marcelo Victor Holanda Moura[3], Márcio Antônio de Barros Sena[3], Rachel Santos Levy[3], Sérgio Cantú Mannarino[3], Thales de Paula Ribeiro[3], Gilberto Barbosa Domont[3], Rodrigo Volcan Almeida[3a*]

[1]Fundação Oswaldo Cruz-Fiocruz; [2]Instituto de Biologia-UFF; [3]Instituto de Química-UFRJ; [4]Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho-UFRJ; [5]Instituto Nacional da Propriedade Industrial-INPI; [6]Departamento de Química-UFRRJ. Rio de Janeiro, Brasil.

[a]Grupo Interinstitucional e Interdisciplinar de Estudos em Epistemologia **(www.epistemologia.ufrj.br)**

*E-mail: arianelarentis@fiocruz.br; ribeiro@vm.uff.br; volcan@iq.ufrj.br

Resumo A partir do estudo da epistemologia de Bachelard na disciplina Lógica e Filosofia da Ciência, da Pós-Graduação em Bioquímica do IQ da UFRJ, buscou-se identificar obstáculos ao desenvolvimento do conhecimento científico na prática de pós-graduandos em bioquímica e áreas correlatas. Um questionário com perguntas específicas e excertos de artigos científicos de revistas de qualidade reconhecida foi respondido por 29 pós-graduandos de diferentes cursos da UFRJ e de outras universidades brasileiras, que nunca cursaram disciplina relacionada à epistemologia. Foi possível identificar concepções vitalistas (animismo) e teleológicas (obstáculo pragmático e unitário), em afirmações como a existência de objetivos/finalidades na adaptação dos organismos.

Palavras-Chave: vitalismo/animismo, teleologia, obstáculos epistemológicos, Bachelard.

Introdução

Este trabalho surgiu do estudo da epistemologia de Gaston Bachelard na disciplina Lógica e Filosofia da Ciência da Pós-Graduação em Bioquímica do Instituto de Química da UFRJ. A partir de sua noção de Obstáculo Epistemológico, apresentada em 1938 em "*A Formação do Espírito Científico*", Bachelard discute que é em termos de obstáculos no próprio ato de conhecer que o problema do conhecimento científico deve ser colocado, como causas de estagnação e até de regressão da ciência [1]. Os Obstáculos Epistemológicos Gerais

identificados por Bachelard são a experiência/observação primeira e a generalização prematura, enquanto entre os Obstáculos Epistemológicos Particulares estão obstáculo verbal, conhecimento unitário e pragmático, obstáculo substancialista e obstáculo animista [1].

Neste trabalho buscou-se identificar os obstáculos ao desenvolvimento do conhecimento científico na prática de pós-graduandos em bioquímica e áreas correlatas, dando ênfase à presença de concepções vitalistas (animismo) e teleológicas (obstáculo pragmático e unitário).

Bachelard caracteriza o obstáculo animista ao analisar a interferência de noções presentes no campo da biologia ao entendimento de fenômenos da física e da química [1]. Michel Pêcheux, em "*Sobre a História das Ciências*" [2] discute que o animismo toma em biologia o nome de vitalismo. Ernst Mayr mostra que, para os vitalistas, as manifestações de vida em um organismo são controladas por uma "*força vital*" (*vis vitalis*) [3]. Segundo Bachelard, a intuição da vida impede um estudo objetivo dos fenômenos físicos. Em lugar de explicar os fenômenos biológicos por princípios físicos[1], o animismo recorre à noção de *vida* para a explicação dos mesmos:

> "*(...) aos entraves quase normais que a objetividade encontra nas ciências puramente materiais, vem juntar-se uma intuição ofuscante que considera a vida como um* dado *claro e geral. (...) Vida é uma palavra mágica. É uma palavra valorizada. Qualquer outro princípio esmaece quando se pode invocar um princípio vital*." [1]

Com relação ao obstáculo do conhecimento unitário e pragmático, Bachelard mostra que sua posição no estudo de uma ciência leva a uma concepção finalista e, portanto, teleológica dos fenômenos:

> "*É unitário no sentido de unidade dos processos naturais, como construído por uma inteligência suprema. É pragmático por que todos estes processos têm uma finalidade, um uso, uma utilidade, que em geral é traduzida pela interpretação do homem. Estes obstáculos são importantes, pois interrompem o raciocínio científico, o aprofundamento no estudo, uma vez que basta achar o elo que*

[1] Mayr discute que o tratamento dos fenômenos biológicos como meramente físico-químicos seria um reducionismo mecanicista, um entrave ao desenvolvimento da biologia (fisicalismo) [3]. Este obstáculo foi abordado em outro trabalho [4].

> *conduza a unicidade e a utilidade que o processo de conhecimento se finaliza*." [1]

Metodologia

Um questionário com perguntas específicas e com excertos de artigos científicos de revistas de qualidade reconhecida foi entregue aos estudantes da disciplina Lógica e Filosofia da Ciência, da Pós-Graduação em Bioquímica do Instituto de Química da UFRJ, que entrevistaram pós-graduandos de diferentes cursos da UFRJ e outras universidades brasileiras, que nunca cursaram disciplina relacionada à epistemologia.

O questionário buscou identificar qual o entendimento das "*diferenças entre um sistema químico e um sistema bioquímico*", além de verificar se os entrevistados concordavam ou conseguiam identificar as concepções vitalistas e teleológicas presentes nos excertos dos artigos e nas questões elaboradas a seguir:

> "*Comente os seguintes excertos levando em consideração a sua opinião sobre as diferenças entre sistemas químicos e bioquímicos. De acordo com a sua opinião existem contradições nestes parágrafos? Quais?*" (**Quadro 1**).

Quadro 1. Excertos apresentados nos questionários para os pós-graduandos em bioquímica.

a) "Os microrganismos têm personalidade".

b) "É bem conhecido que a infecção com *T. gondii* pode afetar a cognição e o comportamento de roedores. Tais estudos começaram no final dos anos 1970 quando Piekarki e Witting em Bonn começaram estudos sobre os possíveis efeitos de *T. gondii* latente em camundongos e ratos. O ímpeto para seus estudos parece ter sido o reportado efeito comportamental de outras infecções por parasitas e a conhecida associação de *T. gondii* congênita com retardo mental. Piekarski e Witting relataram que *T. gondii* causou prejuízos de aprendizagem em camundongos e ratos e prejuízos de memória em camundongos. Baseando-se nestes resultados, Hay et al. estudaram camundongos infectados com *T. gondii* e relataram que, comparado aos controles não infectados, o camundongo infectado apresentou atividade aumentada, especialmente em explorar novos ambientes. Estes estudos mais recentes levaram os pesquisadores a formular a hipótese de manipulação. Esta hipótese coloca que o parasita pode alterar o comportamento de seus hospedeiros para aumentar sua taxa de transmissão. O parasita rex de Zimmer fornece intrigantes ilustrações sobre este fenômeno. Webster e colaboradores, inicialmente em Oxford e agora no Imperial College em Londres, souberam dos estudos recentes citados acima e levaram eles adiante. Começando em 1994, eles publicaram uma série de estudos demonstrando que ratos infectados com *T. gondii* foram mais ativos e menos neofóbicos à urina de gatos do que os controles; as respostas à urina de animais não predadores tais como coelhos não foram alteradas pela infecção toxoplasmática. Estas alterações levariam o rato a ser mais facilmente comido pelo gato, assim completando o ciclo de vida do *T. gondii* e sendo um exemplo da hipótese de manipulação."
Yolken et al. (2009) *Parasite Immunology* v. 31, pp. 706-715

c) "O objetivo de todos os organismos é viver".

d) "Muitas bactérias patogênicas escondem-se e crescem em compartimentos intracelulares ligados à membrana, chamados fagossomos, onde elas são protegidas do sistema imune e ainda recebem nutrientes da célula infectada. Esta situação coloca um problema para o hospedeiro. Desta forma a célula hospedeira toma medidas para destruir o patógeno, o qual, obviamente, tenta se defender. Em uma clássica "corrida armamentista" evolucionária, ambos, patógeno e células hospedeiras têm desenvolvido um arsenal de armas, e esta corrida certamente não está terminada ainda."
Kuijl and Neefdjes (2009) *Nature Immunology* v. 10, n. 8, pp. 808-809

e) "Parasitas intracelulares usam várias estratégias para invadir as células e subverter as rotas de sinalização celular e, assim, ganhar uma posição contra as defesas do hospedeiro. Entrada eficiente, habilidade para explorar nichos intracelulares, e persistência fazem destes parasitas patógenos traiçoeiros."
Siebley et al. (2004) *Science* v. 304, pp. 248

Foram entrevistados 29 estudantes de pós-graduação não identificados (13 mestrandos e 16 doutorandos) que, obrigatoriamente, trabalham na área de bioquímica ou correlatas.

Resultados

Os pós-graduandos entrevistados atuam na prática científica da área de bioquímica entre 2 e 10 anos (tempo médio de 3 anos para mestrandos e 6,5 anos para doutorandos). O curso superior e programa onde desenvolvem suas teses estão sistematizados nas Figuras 1 e 2.

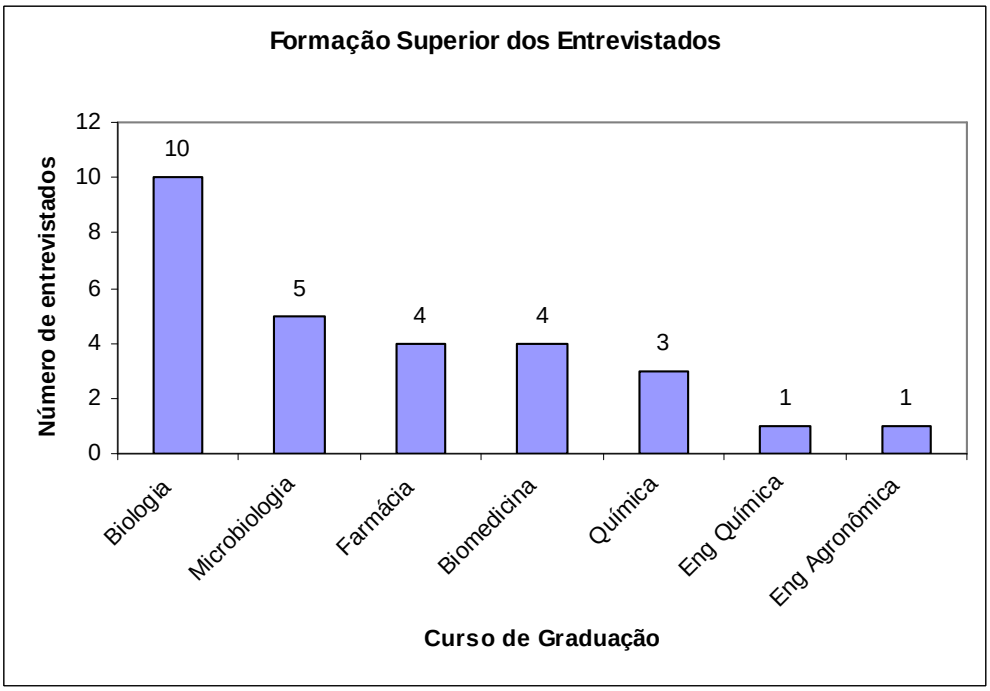


Figura 1. Curso superior dos entrevistados.

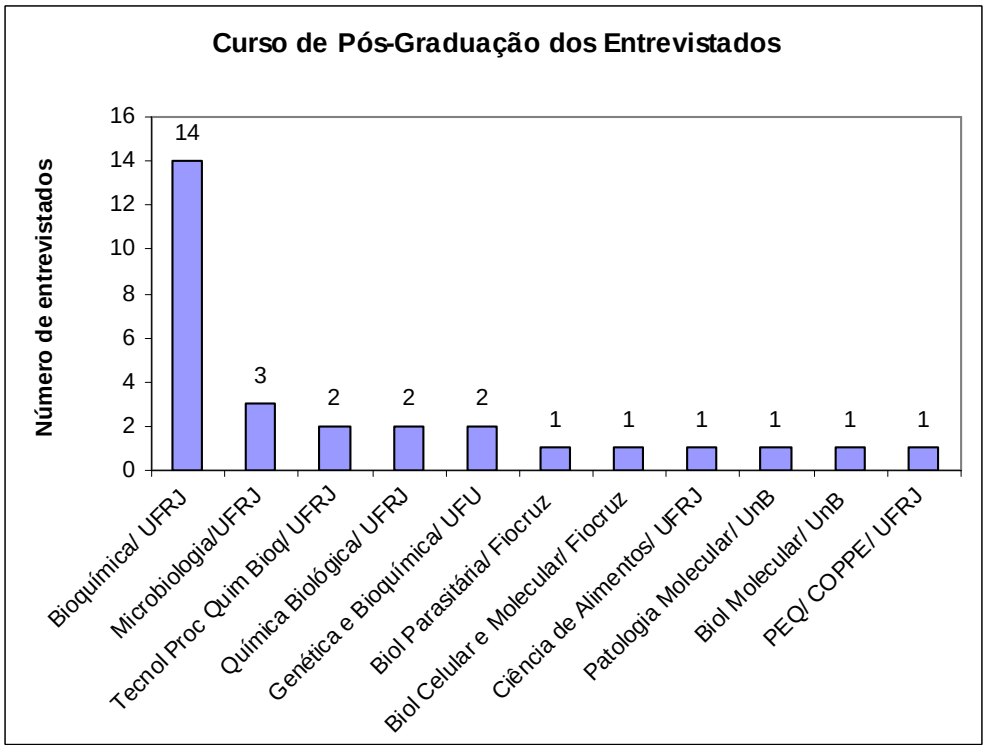


Figura 2. Programa de Pós-graduação dos entrevistados.

Todos os obstáculos epistemológicos discutidos por Bachelard [1] foram identificados nas respostas dos pós-graduandos aos questionários. Em particular, neste trabalho serão discutidas as concepções vitalistas (animismo) e teleológicas (obstáculo pragmático e unitário).

Dos estudantes questionados, apenas 3 de mestrado e 2 de doutorado responderam que não vêem diferença entre um sistema químico e um bioquímico (cerca de 20% do total de entrevistados). Os demais disseram haver diferenças, que poderiam ser relacionadas à origem do reagente utilizado (origem sintética ou biológica), ao sistema bioquímico ser menos nocivo ao ambiente que o químico e à complexidade das reações. Os sistemas bioquímicos foram relacionados pelos pós-graduandos a reações químicas que ocorrem em organismos vivos. Notou-se, em certas respostas, uma diferenciação entre um sistema bioquímico *vivo*, e um sistema químico não *vivo*, como se isto por si só fosse suficientemente claro. Onde estiver presente vida, este é um sistema privilegiado, *bio*químico e, conseqüentemente, não propriamente químico, o que caracterizaria um obstáculo animista/vitalista:

> *"Um sistema químico pode ser representado por uma interação entre reagentes, equipamentos de laboratório e forças químicas. Nos sistemas bioquímicos, por sua vez, as reações químicas acontecem em organismos vivos, estando expostas a diversas outras variáveis."*;
>
> *"A principal diferença está na característica do sistema, se biológico (bioquímico) ou não biológico (químico)."*;
>
> *"O sistema químico ao sofrer alterações de pH, temperatura, oxigenação ou qualquer outra interferência, responde a essas mudanças de uma maneira única. Já os sistemas bioquímicos têm a capacidade de se adaptarem a certas condições, metabolizarem substâncias, se defenderem e, portanto apresentam várias respostas para um mesmo estímulo, por exemplo."*;
>
> *"Os sistemas puramente químicos ocorrentes na natureza são randômicos e, aparentemente, não seguem uma lógica ou objetivo final. Os sistemas bioquímicos têm reações extremamente ordenadas,*

> *encadeadas e reguladas, tendo objetivos finais bem definidos, como evolução e perpetuação daquele ser vivo no meio ambiente*."

Destacamos a concepção finalista/teleológica presente neste trecho, ao afirmar existirem "*objetivos finais bem definidos*", obstáculo ao conhecimento científico identificado por Bachelard como conhecimento unitário e pragmático.

Além disso, é interessante que nenhum dos entrevistados tenha citado reações bioquímicas *in vitro* fora do ambiente celular na comparação dos dois sistemas, o que sugere que o simples prefixo "*bio*" é, assim como "*vida*" em Bachelard, uma palavra mágica, valorizada, que invoca um princípio vital que esmaece qualquer outro princípio [1].

Com relação às questões do Quadro 1, as concepções vitalistas presentes explicitamente na afirmação: "*Os microrganismos têm personalidade*" foram identificadas por mais da metade dos pós-graduandos, de diferentes formas. Entretanto, poucos apresentaram críticas contundentes do tipo:

> "*Quem tem personalidade são os seres humanos*.";
> "*Quem tem personalidade são os pesquisadores. Os microrganismos apenas respondem de forma previsível ao meio ambiente*."

Muitos pós-graduandos direcionaram seus comentários no sentido de considerar o termo "*personalidade*" como um sinônimo da diversidade metabólica e de mecanismos utilizados para a colonização de ambientes de tão grande diversidade. Destacamos as respostas:

> "*Personalidade é um conceito aplicável a animais com um cérebro desenvolvido. Assim, a rigor, os microrganismos não têm "personalidade". No entanto, a nível de espécie, as características gênicas e metabólicas únicas garantem um fenótipo também único, e esse fenótipo pode ser interpretado com uma "personalidade" do microrganismo*.";
> "*Podemos dizer talvez que os microrganismos sejam estrategistas*.";
> "*Personalidade significa ter caráter próprio de uma pessoa ou uma individualidade consciente. Os microrganismos têm "consciência" do que é bom ou ruim para sua sobrevivência*."

Identificamos na primeira das respostas acima que o entrevistado substitui o conceito científico de "*espécie*", tão caro e discutido para a área de biologia, pela vaga atribuição de

"*personalidade*" dos organismos. A atribuição de personalidade aos microorganismos transmite a idéia de conceito animista/vitalista, no qual os fenômenos são elucidados através de analogias a comportamentos humanos. Assim, o pensamento racional é deixado de lado e acaba por se atribuir ao microorganismo uma competência inexistente.

Nas demais afirmativas, principalmente nos excertos dos artigos, o padrão de resposta dos entrevistados foi a concordância, sem a identificação de obstáculos/concepções vitalistas e teleológicas presentes na "*hipótese de manipulação*", na sentença "*O objetivo de todos os organismos é viver*", na descrição da "*corrida armamentista*" evolucionária e na atribuição dos "*patógenos traiçoeiros*".

Em uma avaliação crítica sobre o excerto que descreve a hipótese de manipulação, podemos inferir que ele é frágil no sentido de que possui mecanismos indutivos com relação à idéia do microorganismo ter a "*intenção*" de manipular seu hospedeiro para que assim complete seu ciclo de vida. Na análise dos comentários, foi possível observar que a maioria dos entrevistados atribuiu essa "*intenção*" e conseqüente perpetuação de seu ciclo em função da infecção ocasionada. Foram identificadas concepções vitalistas e teleológicas, pois em muitos casos destacou-se o "*objetivo*" do *T. gondii* no planejamento de sua taxa de transmissão. O obstáculo animista objetiva de um modo ingênuo, animar, atribuir vida e muitas vezes propriedades antropomórficas a objetos inanimados. No estágio pré-científico utilizava-se com freqüência fenômenos biológicos como meios de explicação para fenômenos físicos, constituindo-se um obstáculo à compreensão destes fenômenos. Seis respostas criticaram o excerto, das quais destacamos as duas mais críticas:

> "*O provável é que a infecção afete os sensores olfativos dos camundongos. Desta forma eles não são capazes de identificar o odor do predador e por isso não evitam os locais. Trata-se apenas de uma adaptação eficiente destes microorganismos e não algo habilmente calculado.*";
>
> "*Muito interessante esse exemplo de seleção natural. (...) o fato do parasita possuir a capacidade de causar tais prejuízos no comportamento do hospedeiro, isso, foi mero acaso*".

A maioria dos entrevistados não só concordou com o excerto, mas reforçou o seu caráter teleológico, de que há objetivos muito claros no processo de evolução/adaptação dos organismos:

> "*Se tal hipótese for realmente verdadeira, é uma estratégia e tanto para sobrevivência da espécie. Creio eu que seja possível, uma vez que já foi comprovado que a infecção provoca retardo mental e que o objetivo dos organismos, por menores e mais simples que sejam, seja se perpetuar*.";
>
> "*Mais um exemplo de processo adaptativo e inteligente que leva os patógenos ao clã de organismos estrategistas em busca de sobrevivência, mas nem sempre um processo "consciente" .*"

Este padrão de respostas foi coerente com a concordância de todos os pós-graduandos de que "*O objetivo de todos os organismos é viver*". Parece ser inconsciente essa noção de necessidade de sobrevivência de todos os organismos vivos. Bachelard discute sobre a influência desses valores inconscientes na base do conhecimento científico. A noção de "*vida*" é algo tão arraigado na maioria das mentes, como sendo algo de valor mais "*especial*", que parece impossível qualquer afirmativa que vá de encontro ao axioma de que o objetivo de todos os organismos é viver. É possível que conceitos animistas/vitalistas já incrustados no modo de analisar os fatos, por parte dos entrevistados, os levem a interpretar o mesmo de forma a entender que o objetivo inclua todo um plano, minuciosamente arquitetado por tais microorganismos. A teleologia é explícita na resposta:

> "*Sem dúvida a luta pela sobrevivência é inerente a qualquer ser vivo. Caso contrário não haveria sentido algum em existir vida*."

No excerto que trata da "*corrida armamentista*", esta foi interpretada pelos pós-graduandos como o processo com base na evolução e adaptação do microrganismo ao meio ambiente onde se encontra. Entretanto, em respostas como as apresentadas abaixo, percebe-se a partir dos termos "*criar*" e "*desenvolver*", uma falsa idéia de que o organismo em questão desenvolve características para se adaptar ao meio e não que o ambiente cria pressões seletivas sobre os organismos, ou seja, uma visão teleológica do processo de evolução:

> *"Sempre existirão novos microrganismos com novas "armas" para poder sobreviver e o sistema imune do hospedeiro sempre irá de alguma maneira defender-se*.";
>
> *"O organismo quer sobreviver, e para isso tem que se defender do sistema imune (...)*"

Com relação ao último excerto, os entrevistados analisaram a questão da interação parasita-hospedeiro como um processo de co-evolução, em que os parasitos desenvolvem estratégias para atacar e o hospedeiro para se defender. O termo "*patógenos traiçoeiros*" foi naturalizado, não sendo questionado como uma propriedade antropomórfica aplicada a um sistema biológico, mas, contrariamente, este obstáculo animista/vitalista foi amplamente reforçado como sendo os parasitas "*estrategistas*", "*eficientes*" ou "*inteligentes*". As respostas contêm também termos de mecanismos de adaptação por parte do microrganismo com objetivos finalistas:

> *"Patógenos traiçoeiros é uma conclusão do ponto de vista das células invadidas. Do ponto de vista do patógeno, estes são muito eficientes."*;
> *"Não sei se "traiçoeiros" seria o adjetivo melhor aplicado a estes parasitas patógenos, mas talvez "inteligentes"."*;
> *"O que faz desses parasitas "traiçoeiros" é sua própria natureza."*;
> *"Os parasitas intracelulares necessitam de uma célula hospedeira para sobreviver e, além disso, precisam escapar do "ataque" do sistema de defesa do hospedeiro. Por isso os parasitas dos mais traiçoeiros são aqueles que conseguem se adaptar a este tipo de condições mais "adversas". São bem habilidosos para escapar "da morte" e continuar o seu ciclo de vida."*

Destaca-se, ainda, que as concepções vitalistas e teleológicas foram observadas nas repostas independente da área de formação superior ou do curso de pós-graduação dos entrevistados.

Discussão

As concepções vitalistas/animistas e teleológicas (obstáculo unitário e pragmático) foram discutidas na disciplina Lógica e Filosofia da Ciência como aquelas que mais influenciam no campo da biologia/bioquímica. As concepções de *vida* empregadas para diferenciar um sistema químico e um sistema bioquímico entre a maioria dos entrevistados, assim como a concordância com a maioria dos excertos presentes no Quadro 1, comprovou que estes obstáculos estão presentes e arraigados na prática científica dos pós-graduandos entrevistados.

Para Bachelard, a intuição da vida impede um estudo objetivo dos fenômenos físicos: "*A* Vida *é uma palavra mágica*" [1]. O obstáculo animista trata a "*vida como um* dado *claro e geral*" [1], o que seria suficiente, por si só, para diferenciar os dois tipos de sistemas, químico e bioquímico. Segundo Pécheux [2], o papel desempenhado pelo animismo nas ciências físicas não é o mesmo que o do vitalismo na biologia. No campo da física, o animismo funciona ao nível das imagens. O mesmo não ocorre na biologia. Pécheux, ao discutir o vitalismo no campo das ciências biológicas, mostra que ele representa uma posição conceitual nesta ciência:

> "*Em biologia, o vitalismo representa uma posição conceitual que interveio efetivamente em certos momentos da constituição desta ciência*." [2]

Para a concepção animista/vitalista, a noção de "*vida*" se apresenta como um valor indiscutível. Este raciocínio surge como um obstáculo para se alcançar a objetividade, a "*vida*" elevada ao patamar de conceito é um entrave ao desenvolvimento do conhecimento científico. O obstáculo animista/vitalista constitui-se de um entrave à apropriação dos conceitos científicos e sua compreensão, portanto, exige uma ruptura com estas concepções.

Com relação às concepções finalistas, Ernst Mayr defende que o pensamento teleológico provavelmente tenha sido a ideologia que mais profundamente influenciou a biologia [3]. Mayr discute que não há nenhum apoio para a teleologia na teoria de Darwin apresentada em "*Origem das Espécies*"; que Darwin era teleologista no princípio de seus estudos, mas rompeu com a teleologia com a adoção da seleção natural como mecanismo de mudança evolutiva. Depois que Darwin estabeleceu o princípio da seleção natural, esse processo foi amplamente interpretado como teleológico (tanto por adeptos quando por opositores); a evolução era com freqüência considerada um processo teleológico porque levaria a um "*melhoramento*" ou "*progresso*". Entretanto, esta visão deixa de ser razoável quando se considera a natureza variacional da evolução darwiniana, que não tem meta final e (re)começa a cada nova geração. A evolução leva freqüentemente a "*becos sem saída fatais*" e resultam num "*movimento irregular em zigue-zague na mudança evolutiva*" [3]:

> "*Decerto é a seleção natural um processo de otimização, mas não tem meta definida, e, considerando o número de restrições e a freqüência de eventos aleatórios, seria por demais equivocado chamá-la de teleológica*. (...) *A seleção natural lida com propriedades*

> *de indivíduos de determinada geração; ela simplesmente carece de uma meta de longo alcance, embora assim pareça quando se olha para trás, abrangendo uma longa série de gerações*." [3]

Stephen J. Gould resume, em uma única frase, a ausência de "*sentido*" da evolução:

> "*A extinção é o destino da maioria das espécies*." [5]

Conclusões

Foi possível identificar concepções vitalistas (animismo) e teleológicas/finalistas (obstáculo pragmático e unitário) nas respostas dos pós-graduandos de todas as áreas de formação e programas de pós-graduação investigados neste trabalho. Aliado ao vitalismo, foi identificada uma visão pragmática, teleológica do processo de evolução, em afirmações como a existência de objetivos/finalidades na adaptação dos organismos.

Esperamos com este trabalho contribuir para um debate necessário relacionado à construção e desenvolvimento do conhecimento científico, em particular na bioquímica e áreas correlatas. A partir deste diagnóstico verificou-se a necessidade de enfatizar com os estudantes o caráter objetivo/material e não teleológico das ciências tanto no âmbito do ensino de graduação quanto em disciplinas oferecidas em nível de pós-graduação.

Referências Bibliográficas

[1] BACHELARD, Gaston. **A Formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 316 p.

[2] PÉCHEUX, Michel; FICHANT, Michel. **Sobre a História das Ciências.** Lisboa: Editorial Estampa, 1971. 195 p.

[3] MAYR, Ernst. **Biologia, Ciência Única:** Reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. 266 p.

[4] ALMEIDA, Rodrigo Volcan; LARENTIS, Ariane Leites; RIBEIRO, Manuel Gustavo Leitão *et al*. **Vitalismo e Mecanicismo nas Concepções das Diferenças entre Sistemas Químicos e Bioquímicos entre Pós-graduandos**. Submetido ao XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). Brasília, 2010.

[5] GOULD, Stephen Jay. **Darwin e os Grandes Enigmas da Vida.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. 274 p.

A alfabetização ecológica na escola do campo: perspectivas no contexto amazônico

Gabriel Rodrigues do Nascimento[1]
Amarildo Menezes Gonzaga[2]
William Costa da Silva[3]

[1 2 3] Universidade do Estado do Amazonas – anjoampet@yahoo.com.br, amarildogonzaga@yahoo.com.br, williamsilva8@hotmail.com

Resumo O artigo realiza uma discussão teórica sobre as perspectivas da alfabetização ecológica na escola do campo, uma vez que este tipo de escola é um espaço de lutas para consolidação das conquistas que os movimentos sociais travam, e de como a alfabetização ecológica pode contribuir nesse processo. Para a região amazônica, um modelo de educação que não tenha o mercado como propósito final, mas a melhoria da vida do trabalhador e a trabalhadora do campo possibilitarão a atuação ativa como profissional qualificado, com atribuições sociais, políticas, éticas e ecológicas, construindo e reconstruindo saberes e conhecimentos criticamente. É nesse sentido que a alfabetização ecológica se mostra um instrumento valioso para o uso dos elementos da floresta amazônica no ensino de ciências, na escola do campo.

Palavras-chave: elementos da floresta, alfabetização ecológica, educação do campo.

Introdução

A luta pela posse da terra vai além do conflito entre latifundiários e sem-terras, pois envolve questões que produzem grandes conseqüências no curso das sociedades, modificando inclusive suas instituições e economia. A globalização aprofunda ainda mais essas contradições, quando percebemos esses conflitos saírem de uma escala nacional para internacional. Aliadas as recentes transformações produtivas, que com o avanço das novas tecnologias de informação e comunicação, produziram uma "interdependência" entre diferentes populações, na qual a livre circulação de idéias, produtos e serviços produziram como efeitos colaterais o crescente desemprego estrutural, degradação do meio ambiente e concentração de terras nas mãos poucos indivíduos.

Historicamente, a questão da terra sempre teve um caráter central na civilização ocidental, como mostra a observação de Araújo.

> "Mas o que define a "posse" do plebeu? Na literatura clássica de viés plebeu, vamos encontrar duas grandes insistências: a posse

> das armas e a posse (modesta) da terra. Essa última, em particular, permite a distinção básica entre uma situação social de carência, marcada pela pobreza, que é a condição da maioria dos plebeus, mas não necessariamente causadora da vulnerabilidade política, e a situação de completa destituição ou despossessão. Daí o ideal plebeu do cidadão que é simultaneamente soldado e pequeno fazendeiro. As armas e a terra são tomados como recursos políticos, recursos de potencialização política. Mas enquanto a posse das armas é pensada como uma posse coletiva – os plebeus, como coletividade, são concebidos como uma associação de homens em armas – a posse da terra é uma posse pessoal, um pré-requisito não só da independência política mas da integridade da personalidade moral (a autonomia), sem a qual nem mesmo a outra posse (das armas) pode ser exercida adequadamente. Não é à toa que a luta pela posse da terra, e por sua divisão mais equitativa, está no centro da reflexão republicana clássica de teor plebeu". (2002, p. 39).

Então percebemos que a posse da terra para os plebeus na antiguidade, dizem respeito aos pré-requisitos de uma cidadania plebéia com independência política e autonomia pessoal, exercida sem servilidade para com cidadãos poderosos, proprietários de terras. Essa situação irá perpassar na colonização das Américas, e particularmente no Brasil, onde a monocultura em grandes extensões destinada a abastecer o mercado europeu criava condições para o nascimento do capitalismo agrário. Contudo, historicamente as populações que vivem no campo procuraram se organizar através de movimentos sociais para fugir da submissão imposta a eles, mostrando o desejo pela mudança daquela realidade por uma nova, igualitária e livre da lógica do capital, com respeito às pessoas e ao meio ambiente.

Dentro disso, entendemos que a reforma agrária só será completa se não apenas distribuir terras, mas oferecer garantias de uma vida digna aos camponeses, onde o Estado proporcione os serviços básicos de saúde, educação, segurança, entre outros, a fim de promover uma efetiva mudança em sua condição social.

Refletindo sobre suas práticas, os camponeses percebem que ao lado da reforma agrária, a educação é um ponto chave para a consolidação das conquistas do campo, como forma mesmo de garantir a permanente luta pela melhoria de vida. Além disso, o conhecimento científico deve ser um instrumento essencial para o nascimento de cidadãos comprometidos, indicando que "processos emancipatórios precisam de "intelectuais orgânicos", que seriam gente mais consciente capaz de ativar a consciência crítica dos outros" (Demo, 2002).

É patente isto, quando Caldart vai mostrar no caso dos sem-terra, que.

> No começo os sem-terra acreditavam que se organizar para lutar por escola era apenas mais uma de suas lutas por direitos sociais; direitos de que estavam sendo excluídos pela sua própria condição de trabalhador *sem (a) terra*. Logo foram percebendo que se tratava de algo mais complexo. Primeiro porque havia (como há até hoje) muitas outras famílias trabalhadoras do campo e da cidade que também não tinham acesso a este direito. Segundo, e igualmente grave, se deram conta de que somente teriam lugar na escola se buscassem transformá-la. Foram descobrindo, aos poucos, que as escolas tradicionais não têm lugar para sujeitos como os sem-terra, assim como não costumam ter lugar para outros sujeitos do campo, ou porque sua estrutura formal não permite o seu ingresso, ou porque sua pedagogia desrespeita ou desconhece sua realidade, seus saberes, sua forma de aprender e de ensinar. (2003, p. 63);

Por isso, a atenção especial será sobre o tipo de escola que se deseja criar para os seus filhos, entendendo que a educação deve ser *do* e *no* campo, e não para o campo, neste processo mais amplo de humanização, e de reafirmação dos povos do campo como sujeitos de seu próprio destino, de sua própria história.

A escola como aparelho ideológico – de acordo com as teorias crítico-reprodutivistas – reflete um processo de exclusão que é estrutural e não escolar, e no caso do campo, fica mais agudo, com instalações pobres, professores mal-qualificados e educação compensatória para

os camponeses. Procurando consolidar a sociedade liberal moderna e seu modo de produção capitalista, esse modelo de escola vai mostrar que tudo que está no campo é atrasado e ignorante, ao passo que nas cidades, está modernidade e racionalidade.

Esse círculo perverso se fecha com o esvaziamento do campo e inchaço das grandes cidades, acelerando a concentração de terras produtivas nas mãos de poucas pessoas, ao passo que os pequenos agricultores que permanecem são "empurrados" para as novas frentes agrícolas, aumentando os impactos ambientais de origem antrópica.

Os camponeses compreendem que, na luta pela posse da terra, a educação se mostra como grande aliada, um instrumento que permite o nascimento de uma consciência crítica nas pessoas, onde a autonomia do indivíduo se sobrepõe a realidade escondida pela alienação do capital, enxergando as possibilidades de mudanças. É nesse sentido, que a escola passa a ser pensada em toda a sua estrutura, a fim de atender aos propósitos dos sujeitos camponeses.

Como o modelo de escola que predomina no campo é autoritária, conservadora e resistente à idéia de vínculo direto com as lutas sociais, oprimindo os estudantes com cerceamento de suas liberdades e criatividade, se entende a alfabetização ecológica como teoria emergente dentro do campo pedagógico, capaz de propor efetivas mudanças nas práticas pedagógicas dos docentes que atuam nesses contextos.

1 Alfabetização ecológica e suas múltiplas possibilidades

Atualmente, a crise ambiental atrelada à econômica produz uma onda de acontecimentos no cotidiano que causa perplexidade aos indivíduos, colocando em xeque uma série de valores que carregavam consigo e julgavam ser "inabaláveis". É nesse contexto que surge a alfabetização ecológica, ou do inglês *ecoliteracy*, criado por Fritjof Capra e David Orr nos anos 90, onde se baseia na importância do aprendizado das relações ecológicas, possibilitando a compreensão das conexões ocultas que regem a "teia da vida". Como base de sustentação, o pensamento sistêmico – que vê os fenômenos como totalidades integradas em vez de partes e enfatiza as relações, interligações e o contexto – se torna um pilar fundamental para a alfabetização ecológica, no fato de ajudar a reconhecer os problemas não como isolados, mas dissociados, como mostra Stone.

> "As comunidades rurais dissociadas da vida urbana; os alimentos dissociados da consciência das suas origens pelas

> pessoas; a saúde do meio ambiente – e de problemas oriundos dos padrões que os perpetuam". (2006, p. 31)

Isso evidencia que os sistemas vivos são não-lineares – são redes – enquanto toda a tradição científica ocidental é baseada no pensamento linear – cadeias de causa e efeito, tipicamente cartesiano, e que por isso, a sustentabilidade dos sistemas vivos não é propriedade individual, mas de toda a rede. Contra o paradigma reducionista da visão fragmentada da realidade, o pensamento sistêmico ou ecológico, se constitui no ponto alto desse modelo, destacado pelos seus simpatizantes. Ramos entende que.

> Capra defende que os indivíduos precisam de aprender os princípios básicos da ecologia – aquilo que designa como a "eco-alfabetização", que reputa fundamental para a capacidade de construir comunidades humanas sustentáveis, capazes de suprir as necessidades do momento sem pôr em risco as necessidades das gerações futuras. (2006, p. 3)

Percebe-se uma grande influência da teoria da complexidade, criada por Edgar Morin, que compreende um mundo como um "todo" integrado, numa visão holística. Mas é necessário dizer que não existe uma base conceitual homogênea, por isso recebendo contribuições de vários teóricos. Dentro disso, os pressupostos da alfabetização ecológica estão no reconhecimento da existência de relações complexas, que não são simplesmente de causa-efeito direto e linear, mas em rede, com múltiplas implicações. Outro é o reconhecimento da natureza cíclica dos processos ecológicos. Isto significa que há um movimento constante e uma retroalimentação permanente dos ecossistemas. A esta característica cíclica opõe-se a característica linear dos sistemas produtivos das sociedades humanas.

Os fundamentos da essencialidade do trabalho em rede, o entendimento da comunidade como lócus de formulação, ação e transformação; a indispensabilidade de se conhecer o território; o respeito e a incorporação da sabedoria popular à ciência e tecnologia de ponta e o esforço para a evolução do currículo escolar de um estágio de fragmentação para um modelo sistêmico na alfabetização ecológica. Entende-se que é preciso promover uma

reforma sistêmica nas escolas e que essa reforma passa prioritariamente pela compreensão de que o currículo deve ser construído com base no próprio lugar onde a aprendizagem se dá. Para isso, o estímulo do desenvolvimento de atores locais na compreensão do meio em que vivem provoca o interesse pelo estudo.

A Alfabetização Ecológica também pressupõe a compreensão de qual o lugar ocupado pelo ser humano na história evolutiva da vida, além da compreensão de que a saúde e o bem-estar, e no limite, a própria sobrevivência humana, dependem da convivência com e não contra a natureza. Ou seja, como a relação do indivíduo com a natureza pode ocorrer em bases sustentáveis. Com base nisso, Capra busca compatibilizar fundamentos biológicos com o mundo social, a fim de "copiar" o modelo de sobrevivência dos ecossistemas para sustentar a teia da vida, como única maneira de o ser humano evitar o colapso da civilização. Para Layrargues.

> A Alfabetização Ecológica é uma proposta de mudança paradigmática, que é antes de tudo, uma *educação para valores*, porque visa substituir o sistema de pensamento cartesiano dominante pelo pensamento sistêmico ou ecológico que dá seus primeiros passos, em decorrência da crise de percepção, conforme ilustra o próprio Capra. (2003, p. 05)

Assim, a alfabetização ecológica, com a cientificidade que imprime à análise e reflexões sobre as questões planetárias mais emergentes, tem um grande papel na transformação do modelo econômico vigente, do respeito à diversidade, da proteção aos grupos de maior vulnerabilidade e do convívio harmônico dos humanos entre si e com as demais espécies do planeta.

Na área de Ciências Naturais, é necessária a construção de um processo que vise à aprendizagem dos conteúdos curriculares, paralela a legitimação de uma concepção de Ciência, estabelecendo relações com a Sociedade. Para tanto, os docentes precisam desenvolver autonomia no pensar e no agir, concebendo o processo de ensino-aprendizagem na relação dialógica entre sujeitos transformadores do conhecimento, a partir da problematização dos fenômenos naturais. Esse processo tem que abarcar os elementos da

floresta amazônica para criar situações, fornecer informações para elaboração e ampliação dos conhecimentos, contribuindo para a aquisição dos conceitos científicos em Ciências Naturais.

2 Os elementos da floresta amazônica nas práticas pedagógicas

No âmbito do Ensino de Ciências, as Ciências Naturais tendem a levar o aluno à compreensão do meio em que vive e das transformações que ocorrem, assim como reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo. Portanto, deve superar a simples "descrição" do método científico, sem conciliar uma reflexão sobre o "significado ético dos conteúdos desenvolvidos no interior da Ciência e suas relações com o mundo do trabalho" (BRASIL, 1997, p. 24).

Considerando que a educação é sempre uma atividade intencional, mediada pela referência a uma finalidade ou projeto, ela configura práticas sociais movidas por interesses das suas culturas e sobrevivência da espécie humana. Nesse sentido, um modelo de educação próprio à realidade amazônico se torna imprescindível. No entanto, como promover a conjugação da compreensão de novas formas de ensino através dos elementos da floresta, numa perspectiva da alfabetização ecológica? Iniciando a discussão, entendemos que a escola é o local ideal para se promover este processo, pois as disciplinas escolares são os recursos didáticos através dos quais os conhecimentos científicos de que a sociedade já dispõe são colocados ao alcance dos estudantes. E as aulas são o espaço de trabalho com os conhecimentos e onde se desencadeiam experiências e vivências formadoras de consciências mais vigorosas. É importante mostrar como Penteado (1994) denominou alguns elementos.

a) O meio ambiente é formado pelos elementos pertencentes aos reinos mineral, vegetal e animal que compõem um determinado espaço;

b) Estes elementos são todos inter-relacionados; destes elementos destaca-se o homem (pertencente ao reino animal) pela capacidade que tem de interferir em todos estes elementos, alterando-os, consciente e/ou inconscientemente através das dimensões econômicas e políticas, das organizações sociais que constroem.

É sobre os elementos da natureza presente na floresta amazônica que algumas informações importantes devem ficar claras, como subsídio da pesquisa.

A região norte do Brasil compreende uma área de 3,87 milhões de km², o que significa 45,5% do território nacional, e com uma vasta disponibilidade de água doce sem paralelo no planeta, composta por infinidade de rios, igarapés, paranás, lagos e extensas áreas de várzea e igapó (Val, 2000).

É nessa região que está a maior parte da Amazônia, detentora da maior sócio-biodiversidade do planeta, representando o habitat de 200 grupos étnicos, expressando-se em 170 línguas diferenciadas. Acumula, portanto, um valioso e cobiçado patrimônio cultural a respeito do conhecimento ancestral e atual dos produtos regionais sobre: plantas medicinais e comestíveis, flores, frutos, sementes, cascas de árvores, extração de resinas, seivas, raízes e agricultura de subsistência (Benchimol, 1997).

Já a Bacia Amazônica está totalmente localizada na região tropical, com cerca de 7 milhões de Km2 . É a maior do planeta, devido à alta pluviosidade e a uma grande área de drenagem, constituída de inúmeros rios e igarapés (Sioli, 1990). Em escala global é imensurável o seu estoque genético, detém uma das maiores reservas hídricas do planeta, o que projeta para o Brasil, em futuro próximo, um potencial estratégico além de representar um patrimônio de inestimável valor tanto econômico como social (Ministério da Saúde, 2003).

Segundo Noronha (2003) são vários os tipos de vegetação da Amazônia: floresta de terra firme, floresta de várzea, floresta pantanosa (igapó), campina e savana. Em termos de desempenho biológico, Beltrão & Beltrão (1990), consideram que para se avaliar o potencial da região na produção de alimentos, destacam-se as florestas de terra-firme e várzea. Cada um destes ecossistemas apresenta características próprias e comportamentos diferenciados no que se refere à participação dos seus constituintes na cadeia de produção alimentar. Segundo estes autores tal comportamento impõe aos organismos dos referidos segmentos florestais a adoção de diferentes estratégias de adaptação ambiental, especialmente quanto à fisiologia animal e vegetal, alterando conseqüentemente, a resposta da cadeia alimentar primária, secundária e terciária.

A floresta de terra firme ocupa 95% da área Amazônica, compreendendo as terras altas e não alagáveis, caracterizada pela baixa fertilidade do seu solo. A característica mais marcante da região é a sua alta temperatura, pluviosidade e radiação solar o que possibilita condições ótimas de proliferação animal, notadamente, dos insetos herbívoros e de outros organismos patogênicos (Beltrão & Beltrão, 1990).

Percebemos que os elementos da floresta amazônica fornecem valiosos instrumentos para o ensino de ciências, principalmente dentro da perspectiva da alfabetização ecológica.

Considerações Finais

Se não houver a discussão sobre assuntos pedagógicos, com os sujeitos do campo, não se irá exercitar a tão propalada democracia. Esta só é conquistada mediante seu exercício e pressupõe, mesmo em condições não-ideais, a criação de condições que abranjam desde a sala de aula até a gestão do sistema de ensino.

Um ponto importante é que a escola atual não deve moldar os estudantes a partir de critérios estabelecidos pelo grupo social e culturalmente dominante. Esta deve ser fundamental na construção e na valorização de um mundo verdadeiramente plural, como é o campo brasileiro, cercado de terras camponesas, indígenas, quilombolas, extrativistas, ribeirinhos, entre outros, nas quais todos são grupos étnicos e culturais marginalizados na sociedade brasileira. Por isso, deve possuir sensibilidade para incorporar novas temáticas nas pesquisas, trabalhando o ideal de igualdade e o respeito à diversidade, terminando com a sua função de homogeneizadora de um tipo único de estudante, trabalhador, camponês e cidadão na sociedade.

Essas tensões, que se refletem dentro e fora da escola, possibilita a alfabetização ecológica como espaço de vivência de todo tipo de aprendizagem, com a socialização dos conhecimentos adquiridos pela interação do homem com os ecossistemas naturais. Este deve ser um dos objetivos desse novo modelo de escola, que compreende a diversidade dos sujeitos do campo com todos os sistemas vivos da natureza.

Referências

ALVES, Anna Walléria Guerra. **O Desafio da Sustentabilidade Amazônica sob o Olhar do Amazonense Samuel Benchimol.** Disponível em: http://conpedi.org/manaus/arquivos/anais/manaus/estado_dir_povos_anna_w_guerra_alves.pdf. Acesso em 05/05/2009.

ARAÚJO, Cícero. **Civilização e cidadania**. In: BORON, Atílio A. (org.) Filosofia Política Contemporânea: controvérsias sobre civilização. – 1 ed. – Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO, 2006.

BELTRÃO, O. & BELTRÃO, F. **Realidade do Amazonas. Enciclopédia da Amazônia Brasileira**. vol. I. Atlas. 392pg. 1990.

BENCHIMOL, Samuel. **Amazônia 96: Fisco e Contribuintes**. Manaus, AM: EDUA, 193pp, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/** Secretaria de Educação Fundamental**.** Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CALDART, Roseli Salete. **A escola do campo em movimento.** Currículo sem Fronteiras, v.3, n.1, pp.60-81, Jan/Jun 2003

DEMO, Pedro. **Educação pelo Avesso: assistência como direito e como problema**. – 2 ed. – São Paulo: Cortez, 2002.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. **Determinismo Biológico: O Desafio Da Alfabetização Ecológica Na Concepção De Fritjof Capra**. Anais do II Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental. – São Carlos, SP: UFScar, 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2003. **Saúde Amazônia: relato de processo, pressuposto, diretrizes e perspectivas de trabalho para 2004**. Ministério da Saúde, Secretaria Executiva, Departamento de Apoio à Descentralização – Brasília: Editora MS. 30pg. 2003.

NORONHA, M.C. **Geoespaço: o espaço geográfico do Amazonas**. – Manaus, AM: Editora Concorde, 256pg. 2003.

RAMOS, Rui. **Promoção da ecoliteracia – virtualidades e limitações em textos para a infância. –** Actas do Congresso Internacional "Criança, Língua, Imaginário e Texto Literário", 2, Braga, 2006.

STONE, Michael K. & BARLOW, Zenobia (orgs.) **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável.** Trad. Carmen Fischer – São Paulo: Cultrix, 2006.

SIOLI, Harald. **Amazônia fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais.** Petrópolis, RJ: Instituto Max-Planck de Limnologia. 72pg. 1990.

VAL, A. L.; ROLIM, P. R.; RABELO, H. **Situação atual da aqüicultura na região norte.** In: VALENTINI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (orgs.) Aqüicultura no Brasil: bases para o desenvolvimento sustentável. 2 ed. – Brasília: CNPq, 2000.

A concepção de professores de escolas públicas (RN, Brasil) sobre atividades experimentais no ensino de biologia

Kelvin Barbosa de Oliveira[1], Prof. Dra. Magnólia Fernandes Florêncio de Araujo[2], Maria Raimunda Matos Prado[3],
[1]IFRN, mestrando em Ensino de Ciências Naturais e Matemática/UFRN, kelvin.oliveira@ifrn.edu.br
[2] UFRN, docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática mag@cd.ufrn.br
[3]IFRN, mestranda em Ensino de Ciências Naturais e Matemática/UFRN, maria.prado@ifrn.edu.br

Resumo Este artigo é parte de um amplo trabalho que pretendeu caracterizar os espaços que as escolas públicas dispunham para a realização de atividades experimentais, conhecer as principais dificuldades encontradas para a realização das mesmas e conhecer a concepções dos docentes sobre atividades experimentais de biologia em escolas do Rio Grande do Norte. Para coleta de dados utilizamos questionário e entrevista semi-estruturada. Por meio de análise de conteúdo concluiu-se que grande parte dos pesquisados apresenta uma visão empírico-indutivista de ciência possivelmente herdada durante toda sua formação acadêmica e obviamente essa óptica refletiu no modo como planejam e realizam as atividades experimentais.

Palavras chaves: atividades experimentais, ensino de biologia, dificuldades de ensino.

Introdução

Os PCN (1988) propõem, no ensino médio, o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização. Entendemos que o modelo do tipo "receita de bolo", como roteiros preestabelecidos na qual os alunos recebem a lista do material e todo o procedimento a ser desenvolvido na atividade experimental, no mínimo merece uma reflexão profunda no sentido de que as mesmas possam contribuir para o desenvolvimento das referidas habilidades, não apenas o despertar da curiosidade de objetos não usuais e situações diferentes da sala de aula.

Entendemos que para que o professor possa compartilhar uma visão de ciência com seus alunos, é necessário que o mesmo se aproprie desse saber, caso contrário torna-se

ineficaz qualquer modelo de atividade experimental que se possa propor. De nada vale um laboratório com equipamentos de última geração se o professor não se sente seguro em ministrar atividades experimentais, ou avaliar quando de fato elas são necessárias. Esta pesquisa não entra no mérito da formação do docente, mas pelo menos durante a graduação, essa concepção de ciência deveria acontecer, bem antes de esse profissional iniciar sua prática. De acordo com Delizoicov (2007), a ação docente deve construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, embora ele mesmo explicite que existe uma grande dificuldade, por parte dos docentes, de enfretamento desse desafio.

Abordaremos o conceito de concepção segundo Japiassú (2008), cuja origem vem do latim *conceptio*, que significa "*a operação pelo qual o sujeito forma, a partir de uma experiência física, moral, psicológica ou social, a representação de um objetivo de pensamento ou conceito*. *[...] Operação intelectual pela qual o entendimento forma um conceito."* Entendemos que os instrumentos utilizados na coleta de informações (questionário/entrevista) permitiram que os sujeitos dessa pesquisa expressassem, através de suas vivências, seus conceitos em relação às atividades experimentais.

A metodologia, instrumentos e os sujeitos da pesquisa

Para Minayo (2004) é a metodologia que explicita as opções teóricas fundamentais, expõe as implicações do caminho escolhido para compreender determinada realidade e o homem em relação a ela. Aqui se delineiam os caminhos que foram utilizados para o alcance dos objetivos propostos, emerge o porquê das concepções teóricas adotadas e dos instrumentos utilizados.

Minayo (2004) afirma que nas revisões teóricas são importantes instrumentos para apreensão e concepção da realidade, por isso para aproximação e compreensão do nosso objeto de estudo recorremos ao uso da pesquisa bibliográfica, a qual nos orientou de forma importante sobre a concepção de Experimentação em diferentes momentos da história da ciência e de como historicamente se construiu a relação entre o ensino de ciências e a experimentação como instrumento didático.

Como instrumentos de coleta de dados, optamos por aplicar questionários uniformizados e fazer entrevistas semi-estruturadas. Posteriormente para análise do questionário e da entrevista, utilizaram-se alguns elementos da análise de conteúdo. Segundo Richardson (2009, pag. 229) a análise de conteúdos pode ser utilizada em diversos campos de aplicação e análise, dentro do aspecto lingüístico pode se analisar escritos e relatos orais, em nosso caso questionários e entrevistas.

Minayo (2004) enfatiza que a análise de conteúdo visa verificar hipóteses e ou descobrir o que está por trás de cada conteúdo manifesto. "(...) o que está escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado e/ou simbolicamente explicitado sempre será o ponto de partida para a identificação do conteúdo manifesto (seja ele explícito e/ou latente)".

A análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema. Bardin (citado por GOLDENBERG, 2009) conceitua a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de mensagens que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

A finalidade da análise de conteúdo é produzir inferência, trabalhando com vestígios e índices postos em evidência por procedimentos mais ou menos complexos, de forma que ao nos propormos a pesquisar a concepção dos professores acerca da experimentação a análise do discurso nos pareceu bastante útil para trabalhar com as falas coletadas, tendo em vista que em nossos instrumentos de pesquisa não estava posto explicitamente perguntas diretas sobre concepções, mas perguntas indiretas e que nos levariam a inferências a partir da análise dos dados coletados através de questionários e entrevistas.

Os sujeitos envolvidos diretamente na investigação são professores da Educação Básica, Ensino Médio, todos eles professores de Biologia da rede pública estadual ou federal do Rio Grande do Norte. No total participaram 31 professores, sendo 19 (treze mulheres e seis homens) de escolas estaduais da Região Metropolitana de Natal RN e 12 (sete mulheres e cinco homens) do IFRN dos Campi: Natal Central, Natal Zona Norte, Currais Novos, Ipanguaçu e Mossoró.

O uso didático da experimentação e a relação com a concepção de ciência.

As diferentes formas de ver a construção do conhecimento científico influencia na prática daqueles que ensinam ciências, seja de maneira consciente ou inconsciente, estendendo-se, consequentemente, ao modo como planeja e conduz a experimentação como instrumento didático.

Dessa forma reafirmamos as diferentes percepções de experimentação que são postas pelo Racionalismo, Empirismo e Construtivismo tendo estas como as três principais concepções de ciências hoje abordadas, segundo Chauí *apud* Villatorre *et all* (2008).

No racionalismo a experimentação é utilizada para verificar e confirmar as teorias dadas. No Empirismo a experimentação ganha papel de destaque sendo utilizada como principal ferramenta de construção e verificação de teorias. Ambas consideram a representação científica como uma representação verdadeira do real. (VILLATORRE *et all,* 2008).

Na perspectiva construtivista a ciência assume outro significado à medida que "*oferece estruturas e modelos de funcionamento da realidade"*, como verdade aproximada passível de correções a até mesmo de abandonos. Dessa forma "*a experimentação pode guiar e modificar axiomas, postulados, definições de demonstrações"*, (CHAUI, *apud* VILLATORRE *et all*, 2008).

Observe-se que os diferentes modos de ver a ciência geram diferentes enfoques para a experimentação e consequentemente na ação do professor durante o planejamento e execução das atividades experimentais. Uma concepção empirista-indutivista citada por Charmers (1993), apud Borges (2002) como *indutivismo ingênuo* que aceita o conhecimento científico como verdade ou descoberta que tem origem no acúmulo de observações cuidadosas de algum fenômeno por um pesquisador imune de pré-concepções e sentimentos que utiliza o *método científico* para atingir aos resultados cientificamente válidos.

No ensino de Biologia, as atividades experimentais são freqüentemente apontadas como importante ferramenta para minimizar problemas de aprendizado relacionados ao conteúdo da disciplina. Porém há ainda a predominância do uso de manuais de apoio e livros didáticos apoiados em abordagens tradicionais de confirmação e verificação de teorias previamente definidas.

Nos últimos anos vários trabalhos foram realizados no sentido de criticar essa forma de abordagem experimental nas aulas de Ciências. (HODSON 1994; GIL-PEREZ & VALDÉS CASTRO, (sem data); GONZÁLES, 1992). Entretanto existem estudos que buscam e mencionam modelos que levem o professor a utilizar a experimentação como uma ferramenta de investigação, descoberta e aprendizagem significativa. Entendemos que a construção de um olhar diferenciado sobre o uso da experimentação no ensino de Biologia é um processo que passa por toda a formação do sujeito durante o percurso escolar fundamental, médio e superior, bem como na formação dos professores da área, na construção de sua percepção de ciência e fazer docente.

Resultados e discussões

Partimos do conceito de concepção segundo Japiassú (2008), acreditando que o processo formativo dos professores pesquisados influenciou sobremaneira na forma como o professor concebe a experimentação no ensino de Biologia e determina a forma como ele conduz a experimentação como instrumento didático.

Na leitura e interpretação da fala dos professores e das respostas deles através de questionário foi possível construir as seguintes categorias sobre as atividades práticas realizadas: quando são desenvolvidas; como são desenvolvidas; objetivos; onde são desenvolvidas; que tipo de avaliação é feita; relação Atividades experimentais-AE e pesquisa; conceito e importância de AE.

Na fala dos professores surgiram as subcategorias que foram quantificadas, organizadas no quadro 01 e analisadas à luz de referenciais teóricos que nos permitiram inferir que concepção de experimentação os professores pesquisados deixam transparecer no seu fazer docente.

Quadro 01 – Categorias e subcategorias

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	%*
Quando desenvolve aula experimental	Após a teoria	76
	Concomitante com a teoria	57
Como desenvolve aula experimental	Através do roteiros	71
	Com temas abertos	28
Com qual objetivo desenvolve a aula experimental	Para dinamizar as aulas	100
	Para mostrar como o conhecimento científico é construído	90
	Para comprovar a teoria	71
Que instrumentos de avaliação utiliza na aula a experimental	Relatório	66
	Discussão após aplicação	66
	Avaliação escrita individual	43

*** O resultado em alguns casos, ultrapassa 100% devido a possibilidade que foi dada de assinalar mais de uma resposta no questionário**

1) Atividades experimentais após a teoria; utilização de roteiros para o desenvolvimento das atividades e relatórios predominantes no momento da avaliação.

Por traz de AE que trazem a apresentação teórica antecipando a experimentação e a utilização de roteiros, está uma concepção de ensino tradicional e cientificista. A primeira considera que os experimentos servem para ilustrar a teoria, já a segunda pretende transformar os alunos em pesquisadores, hiper-valorizando os passos do método científico (MIZUKAMI, 1986; SANDOVAL et al, 1995).

Isso se comprova à medida que os professores diante da categoria Objetivos sinalizam como que há maior predominância *mostrar como o conhecimento científico é construído*. Esse fato reforça o que foi dito por Carracosa et al (1993) citado por Cappelletto (2009) sobre a divulgação de idéias simplistas acerca do trabalho científico em manuais e de atividades práticas e livros didáticos.

Para Cappelletto (2009) os roteiros freqüentemente reproduzem as teses empiristas indutivistas e neles costuma ser listada uma série de instruções para guiarem os alunos nas AE as quais os levam a descobrir as leis que estão implícitas nos dados, o que corrobora com o objetivo *comprovar a teoria* declarado pelos professores. Gil Perez (1986) citado por Cappelletto (2009), alerta que o ensino quando guiado pela epistemologia empirista-indutivista desvaloriza a criatividade do trabalho científico e leva os alunos a tomarem o conhecimento científico como um corpo de verdades inquestionáveis.

Galiazzi e Gonçalves (2004) enfatizam que:

> "Firmamos que é preciso superar a visão de que a atividade experimental tem a função única e exclusiva de comprovação da teoria. Considerando o pouco tempo dedicado para o desenvolvimento da atividade experimental e a condição de aprendiz de quem executa a atividade, parece mesmo impossível que se consiga comprovar alguma teoria em sala de aula."
> (Galiazzi e Gonçalves, 2004, pag. 328)

A avaliação realizada através de relatórios apenas comprova o que já era previsto pelo professor, de forma que, se algo não sai exatamente como foi previsto a AE não foi executada corretamente, sendo, portanto, inválida. Galiazzi e Gonçalves (2004) colocam que isso pode favorecer uma visão da prática científica historicamente pouco coerente, já que os cientistas não abandonam suas teorias de forma imediata pelo fato das mesmas não estarem de acordo com alguns dados empíricos.

2) Desenvolvimento de AE concomitantes com a teoria; questões abertas e discussão como instrumento avaliativo e dinamização das aulas.

Neste aspecto estão incluídos os docentes que apesar de disponibilizarem um roteiro, são mais "flexíveis" quanto à realização dos procedimentos, ou seja, valorizam o erro e permitem maior participação dos estudantes durante o desenvolvimento da aula prática. Essa opção demonstra um posicionamento menos conservador em que o docente valoriza a participação do aluno em todo o desenvolvimento da atividade; porém as respostas dadas a

este item revelam certa incoerência quando também os mesmos professores declararam usar modelos de roteiros do tipo “receita de bolo”, como já citado antes, um forte indício de uma metodologia tradicional empirista indutivista.

Galiazzi e Gonçalves (2004) enfatizam que o papel motivador das atividades experimentais precisa ser problematizado, pois, essa postura está permeada por um conjunto de entendimentos empiristas de ciência em que a motivação é resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo de forma que o que causa o deslumbramento do aluno sobre a aula experimental não é a construção do conhecimento, mas a atração pelo não corriqueiro na sala de aula.

Muitos estudos mostram que as atividades experimentais são utilizadas pelos professores como forma de dinamizar as aulas, porém esses mesmos estudos apontam para a não verdade desse fato (SILVA e ZANON, 2000). A própria postura contraditória na fala dos professores demonstra que o real motivo do interesse pelo laboratório não tem como fator principal o conhecimento, mas a ansiedade pela mudança de ambiente.

Conclusão

Guiados pelos resultados alcançados sobre as concepções dos professores acerca das AE nos deparamos com um quadro que é o mesmo esboçado por vários pesquisadores: o predomínio da concepção empirista a qual transparece por diversas vezes na fala dos professores, quando declaram da importância dos roteiros, dos relatórios no final do processo, no potencial das atividades experimentais em guiar o aluno no conhecimento da ciência como instrumento de comprovação de teorias através de dados empíricos.

Para que se possa dar um novo sentido às AE em aulas de Biologia faz-se necessário um processo de reflexão partindo dos sujeitos formados (professores) para atingir os sujeitos em formação (alunos).

A tarefa de mudar concepções e conceitos não é fácil, principalmente quando se trata de grupos de pessoas que tiveram todo um percurso formativo que reforçou uma dada forma de pensar, ver e transmitir o conhecimento. Sobre isso Galiazzi et al (2001) colocam que a pesquisa coletiva pode ser um impulso para provocar a mudança de compreensão dos docentes sobre suas próprias concepções e sobre os objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio. Compreendemos que à medida que se empreende um processo coletivo de

pesquisa sobre a natureza da experimentação e de um entendimento das atividades experimentais em relação à epistemologia empirista estaremos dando um passo qualitativo rumo à mudança de significado das atividades experimentais no fazer docente.

Referências

BORGES, A. T., Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física,** v. 19. n. 3: Belo Horizonte, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEF, 1988.

CAPPELLETTO, E.; **O vê de Gowin conectando teoria e experimentação em Física geral: questões didáticas, metodológicas e epistemológicas relevantes ao processo.** Universidade Federal do Rio grande do Sul, Instituto de Física, Programa de Pós Graduação em Ensino de Física, Mestrado Acadêmico em Ensino de Física. Dissertação de mestrado, Porto Alegre: 2009. 297p.

DELIZOICOV, D. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos** / Demétrio Delizoicov, José André Angoti, Marta Maria Pernambuco; colaboração Antônio Fernando Gouveia da Silva. – 2. Ed. – São Paulo: Cortez, 2007.

GALIAZZI, M. C., GONÇALVES, F. P., **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química.** Química Nova, Vol. 27, No. 2, 326-331, 2004**.**

GALIAZZI, M. C., ROCHA, J. M., SCHMITZ, L. C., SOUZA, M. L., GIESTA, S. & GONÇALVES, F. P. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva Como Modo de Formação De Professores de Ciências. **Ciência & Educação,** v. 7, n.2, p.252 – 254, 2001.

GIL-PEREZ, D.; VALDÉS CASTRO,. La orientación de las práticas de laboratório como investigación: un exemplo ilustrativo. In: **Enseñanza de las Ciências**. 14 (2), 155-163, (sem data).

GONZÁLEZ,, E. M.; Que hay que renovar em los trabajos práticos? In: **Enseñanza de las ciências.** 10 (2), 206-211, (1992).

GOLDEMBERG, M. **A Arte de Pesquisar – Como Fazer Pesquisa Qualitativa em Ciências Sociais** – 10ª ed. Editora Record – Rio de Janeiro, 2007.

HODSON, D. Hacia um enfoque más critico Del trabajo de laboratório. **Ensenanza de las Ciencias,** v. 12, n 3, 1994.

JAPIASSÚ, H.,MARCONDES, D.; **Dicionário Básico de Filosofia**. 5.ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2008.

MINAYO, M.C. de S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

MIZUKAMI, M. G. N., **Ensino: as Abordagens do Processo** . São Paulo: E.P.U., 1986.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas** / Roberto Jarry Richardson e colaboradores. 3. ed. – 10. reimpre. – São Paulo : Atlas 2009.

SALINAS de SANDOVAL, J., CUDMANI, L. C. de, MADOZZO, M. J. de. Las Concepciones Epistemológicas de los Docentes en la Enseñanza de las Ciência Fácticas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 17, n. 1, 1995.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências**.** In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas, UNIMEP/CAPES, 2000.

TRIVIÑOS, A. N. S.; **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 2008.

VILATORRE, A. M.; HIGA, I.; TYCHANOWICZ, S. D.; **Metodologia no ensino de Matemática e Física.** 1ª Edição. Curitiba: Ibpex, 2008, 168p.

A experimentação no ensino de ciências: uma análise do discurso docente envolvendo o raciocínio hipotético-dedutivo.

João Manoel da Silva Malheiro
Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal
joaomalheiro@ufpa.br

Odete Pacubi Baierl Teixeira
Unesp/Guaratinguetá/SP/Brasil.
opbt@feg.unesp.br

Resumo Analisando um curso envolvendo a Resolução de Problemas (RP), procuramos identificar como os discursos contribuíram para a superação de obstáculos dos alunos na compreensão da linguagem docente, na qual foi utilizado o raciocínio hipotético-dedutivo. Nossa pesquisa foi qualitativa, os encontros foram videogravados e as falas transcritas. As análises foram realizadas segundo a abordagem de Toulmin. Verificamos que a docente criou uma imagem distorcida da Ciência. A pouca participação dos alunos pode ser indicativo da ausência de compreensão por parte do discurso utilizado pela professora.

Introdução

A RP é reconhecida como um aspecto importante da educação em Biologia, quer como meio de facilitar a aprendizagem, quer como forma de adquirir as competências da própria resolução de problemas (NETO, 1998). Concari e Giorgi (2000), concebem a RP como um processo que reproduz procedimentos de uma investigação científica. Um problema pode ser compreendido como uma situação que planeja dificuldades para as quais não possui soluções conhecidas, demandando para a sua solução, da consecução de determinados procedimentos que se referem a complexos processos intelectuais e operativos semelhantes aos realizados durante uma investigação.

A partir desse referencial teórico, nossa pesquisa teve como objetivo: identificar como os discursos argumentativos, baseados nas perspectivas anunciadas por Toulmin (2001), postulados pela docente durante a RP, contribuiu para o entendimento dos alunos acerca do problema e realizar uma análise do raciocínio hipotético-dedutivo, segundo Lawson (2004), dos professores sobre a forma como intermediavam o conhecimento, procurando relacionar a problemática levantada com as linhas de raciocínio utilizadas.

Dos resultados advindo da análise dos dados, pretende-se sugerir alguns direcionamentos: os professores se aproximaram dos procedimentos realizados pelos cientistas por ocasião da proposição de suas descobertas; considerar que a atividade do professor deve ser cercada de cuidados, pois é necessário que utilize uma linguagem mais próxima à realidade dos alunos e ao que eles observaram, para que os mesmos não definissem a priori, uma idéia equivocada do trabalho dos cientistas; verificamos também que há uma estrutura coerente no argumento proposto pela docente (TOULMIN, op.cit.); as universidades que formam professores deveriam incluir em seus currículos, disciplinas que pudessem discutir os fundamentos epistemológicos da RP, para que os futuros docentes se apropriassem com segurança da metodologia.

Desenvolvimento.

Os conceitos que os professores tem sobre o que seria um problema, segundo Lopes (1994), têm características semelhantes àquelas concebidas pelos alunos, como: problema é algo que pode ser resolvido e, geralmente, chama a atenção; existe a idéia de que problema e exercício são a mesma coisa. Além disso, o autor afirma que é comum os professores categorizarem os problemas em teórico e de resolução prática. Os primeiros são típicos de situações de aula em que o professor está expondo um conceito e, para que possa certificar-se que os alunos estão compreendendo, propõe uma questão qualitativa oral que deverá ser respondida pelos estudantes. Este procedimento visa motivar os alunos a participarem mais da aula. Os de resolução prática são aqueles mais direcionados para a utilização de fórmulas matemáticas para a sua solução.

Nesse ponto avaliamos importante, de acordo com Lopes (op. cit., p. 26), distinguir problema de exercício. As principais diferenças entre eles estão no “tipo e quantidade de informação fornecida, contexto utilizado, conhecimento da existência de uma solução e tipo de solução, processo de abordagem, objectivos educacionais que se pretende atingir”.

Deste modo, os exercícios apresentam ao estudante todas as informações que necessitam de forma clara e objetiva, isto é, o obstáculo é muito reduzido, favorecendo a utilização de algoritmos. Além disso, como a contextualização física praticamente não existe, os caminhos (resolução mecânica) para a sua solução são facilmente conhecidos. Já “um problema inibe a tendência dos resolvedores para o imediatismo e convida à reflexão e

compreensão da situação física antes de se começar a manipular a informação numérica e a uma avaliação da resolução" (LOPES, 1994, p. 27).

Com relação à função da RP nas aulas, os educadores acreditam que os mesmos podem ajudar os alunos na aquisição de conceitos, principalmente se eles abordam situações do cotidiano. Deste modo, a RP sempre visa à comprovação de algum fenômeno e/ou a motivação dos alunos. Os livros didáticos são os recursos mais utilizados pelos professores para a proposição de problemas. Com pequenas adequações as realidades dos estudantes, os manuais poderão ser de grande valia para o cumprimento desses objetivos. Os educadores acreditam ainda que os alunos têm ou não propensão à RP, não sendo necessário a interferência dos professores no processo.

De acordo com Lopes (1994, p. 32), os problemas podem ser classificados de várias maneiras. As classificações que têm a ver com a **relatividade do obstáculo** para o estudante são:

	Solução	**Processo de Resolução**	**Formulação**
Exercício	Única	Conhecido	Explícita
Problema tipo Puzzle	Única	Vários	Explícita
Problema da vida real	Várias; aproximadas	Vários	Implícita
Situação Problemática	Várias	Vários por reformulação	Muito implícita

Quadro 1: Classificação dos problemas quanto ao obstáculo, segundo Lopes (1994).

Implicações Educativas na Formação de Professores de Biologia

Apesar de os autores que discutem a Resolução de Problemas (LOPES, 1994; LOPES e COSTA, 1996; GIL PÉREZ, MARTÍNEZ-TORREGROSA e SENENT PÉREZ, 1988, entre outros), afirmarem que este modelo não é muito simples, apesar de seus princípios serem facilmente compreensíveis, reiteram a necessidade dos professores lançarem mão de seus fundamentos para despertar nos educandos o interesse pelas Ciências.

Deste modo, consideram de antemão que os educadores devem reconhecer que é imprescindível mudar sua prática pedagógica, especialmente no que diz respeito à forma

como empregam a resolução de problemas, para que o modelo seja implementado efetivamente nas aulas de Biologia.

A materialização dos princípios orientadores na organização, execução e avaliação das tarefas, de um modo geral, implica que os docentes confeccionem alguns materiais específicos, ou que possuam em sua escola os recursos didáticos necessários para que o método seja colocado em prática.

De acordo com Lopes e Costa (1996), esta atividade prévia do professor não pode ser feita aleatoriamente, principalmente por avaliar que, a princípio, deve-se fazer um trabalho profundo que vise a melhorar a formação dos professores com relação à superação das fases críticas relacionadas a esse processo. De acordo com os autores, o próprio conceito de "formação de professores" deve modificar-se, pois tem por finalidade a alteração da maneira de pensar e fazer dos educadores. Assim sendo, pressupõe não só uma discussão teórica sobre os modelos de ensino-aprendizagem como uma atuação reflexiva sobre a própria prática.

Outro ponto que merece destaque diz respeito ao que se refere ao processo de ensino-aprendizagem. Consideram que a preocupação central deve estar voltada à produção, ampliação e reformulação do conhecimento conceitual e procedimental. O receio com relação ao "domínio dos conceitos", inclusive com relação à mudança conceitual dos alunos, fica relegada a um segundo plano.

A Metodologia da Pesquisa e da Coleta de Dados.

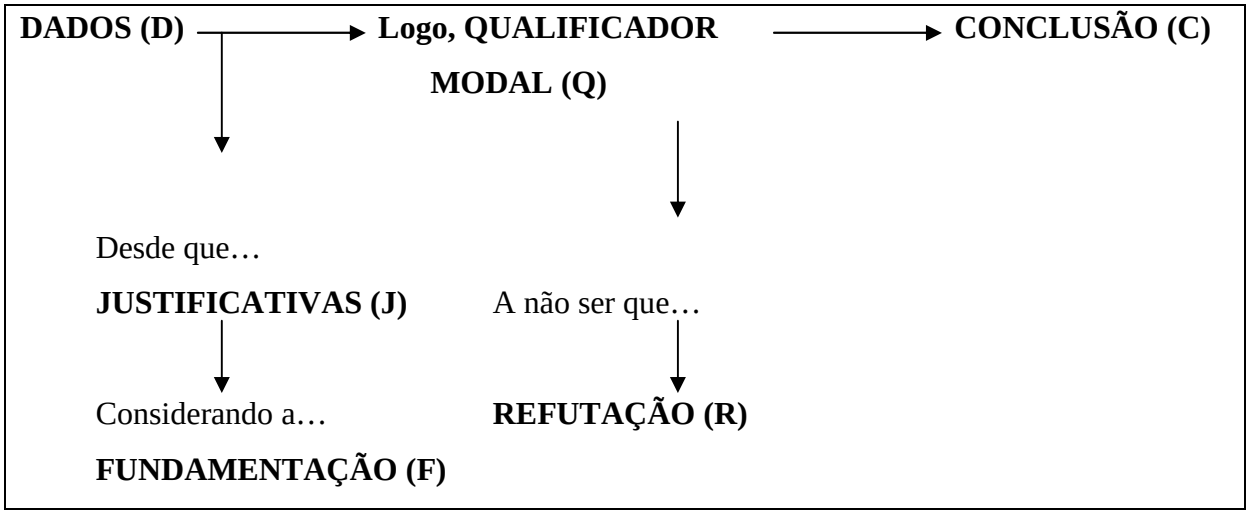
Neste artigo analisamos o Curso de Férias: *desvendando o sistema nervoso dos vertebrados,* que teve como dinâmica o estudo anatômico/funcional/comparativo entre animais fixados de diversas espécies utilizando-se para isso, a metodologia da RP. A coleta de dados aconteceu durante o curso, que foi realizado em 2007, em Oriximiná (PA/Brasil). O curso foi oferecido a professores de todas as disciplinas, porém a maioria era de Biologia. Os alunos envolvidos eram do ensino médio. O principal objetivo do curso foi: habilitar professores e alunos do ensino médio na metodologia da RP. A metodologia utilizada é a pesquisa qualitativa e através de videogravações transcrevemos as socializações sobre os problemas investigados. O problema selecionado para a análise foi: *existem nervos atuando sobre cada parte do corpo dos vertebrados?*

A análise do discurso foi construída sob a perspectiva de Toulmin (2001), na qual projeta uma revisão da argumentação estruturada desde os **dados** até **conclusão**. Segundo Toulmin (op.cit.), há normas universais para construir e avaliar as argumentações.

Toulmin (op. cit.) e Nebraska (2005) descrevem:

- Os **dados (D)** como a prova dos fatos, dados ou informações utilizadas nos argumentos para justificar ou validar uma afirmação. Nebraska (2005) considera que os dados são significativos porque estabelecem a base do argumento. Deste modo, todos os argumentos deveriam começar pelos dados;
- A **justificativa (J)** é o componente do argumento que estabelece a ligação lógica entre os dados e a conclusão. Poder-se-ia comparar a justificativa com o processo de raciocínio (ligação lógica) utilizado pelo orador para se chegar à conclusão. Este é o ponto em que as pessoas podem não concordar com as conclusões apresentadas pelo orador. Portanto, a **justificativa** é a razão (regras, princípios, etc.) que se sugere para explicar a vinculação dos dados à conclusão (SARDÀ JORGE; e SANMARTÍ PUIG, 2000);
- Os **fundamentos (F)** são os conhecimentos básicos (geralmente aceito por um grande número de pessoas) que permitem assegurar a justificativa e, conseqüentemente, as definições de regras particulares. Os fundamentos têm maior efeito sobre a credibilidade de um argumento. Com fundamentos convincentes, os argumentos parecem mais credíveis. Mais comumente as estatísticas, os exemplos e os testemunhos, são os apoios mais comuns dados para a validação dos fundamentos (NEBRASKA, 2005);
- Os **qualificadores modais (Q)** abordam um comentário implícito das justificações; de fato é a força (relativa) que as justificações conferem à argumentação. Portanto, os qualificadores modais representam à verbalização da força relativa (solidez) de um argumento;
- Os **refutadores (R)** também abordam um comentário implícito da justificação, porém destacam as circunstâncias em que as justificativas estão equivocadas. Pode-se também considerar os refutadores como "especificações das condições em que a **conclusão** não pode ser considerada verdadeira" (MONTEIRO, 2002, p. 66);
- A **conclusão (C)** representa a essência do argumento. Ou seja, é a tese que se estabelece, a afirmativa cuja importância será constituída. "É uma afirmação que se

supõe ser aceite com base em premissas demonstradas como verdadeiras" (RELVAS e ANTUNES, 2006).



Quadro 02 - Esquema do texto argumentativo proposto por Toulmin (2001).

Fizemos ainda uma análise da forma como os professores utilizaram o raciocínio hipotético-dedutivo para responder a pergunta problema. Na análise dos discursos percebemos que o raciocínio utilizado pelos professores, enquadra-se nos pressupostos de Lawson (2004) ao utilizarem o padrão "**se**…", "**e**…", "**então**…", "**mas/e**…" **portanto**…", nos momentos em que estão expondo o processo de solução do problema.

A Interação da professora (P1) com os alunos aconteceu da seguinte forma: inicialmente foi apresentado para todos os participantes o problema de pesquisa do seu grupo. Em seguida começa a explicar os procedimentos realizados pelo seu grupo: (P1) *Para responder a pergunta nós utilizamos o gato e o sapo que estavam fixados no formol... O gato foi observado na parte dorsal… foram separadas as camadas musculares e os feixes nervosos […] Nossos resultados foram: após a dissecação… foram observados que no gato os feixes nervosos, irradiam-se a partir da medula espinhal até os membros superiores e inferiores… No sapo os nervos foram mais bem visualizados, porque a parte da medula espinhal, observou-se que os nervos saem na direção dos membros inferiores e superiores…*

P1: *Marcos… você entendeu os procedimentos que realizamos? Não!?*

Marcos: *não entendi… não sei o que é dissecação…[…]*

Podemos verificar que, ao ser questionado pela professora, o aluno não conseguiu interagir adequadamente, haja vista que o mesmo não conseguiu compreender alguns termos

científicos utilizados, como: “fixados no formol”, “dorsal”, “feixes nervosos”, “dissecação”, etc. A pequena participação discente a fez retomar o problema, desta feita exigindo a intervenção dos alunos toda vez que não compreendessem o significado dos termos utilizados. A seqüência em que a professora expôs a problemática, segundo Toulmin (op.cit.), envolve desde a justificação até a conclusão, mas ficou claro o excesso de termos científicos descontextualizados, baseados nos manuais didáticos que não tinham sentido para os alunos.

As transcrições evidenciaram ainda o raciocínio hipotético-dedutivo de Lawson (op. cit.), quando o professor (P1) explicita: **Se**… os nervos atuam em todas as partes do corpo (hipótese), **E**… podemos observar nos animais fixados uns “fiozinhos” (teste realizado), **Então**… esses “fiozinhos” podem ser os nervos (expectativa), **E**… são esses “fiozinhos” que correspondem aos nervos (resultados observados), **Portanto**… a hipótese dos nervos atuando em todas as partes do corpo é confirmada (conclusão). A adaptação deste ciclo aos argumentos apresentados por alunos e professores, poderá desenvolver nos cursistas a idéia das estruturas presentes (implícita ou explicitamente) nos mecanismos empregados pelos cientistas na proposição de suas descobertas científicas.

Conclusões

Neste estudo de caso verificamos que a linguagem científica da docente, fez uso excessivo de termos sem sentido para os alunos, o que poderia contribuir para que criassem uma imagem equivocada da Ciência. A professora fez uso do raciocínio hipotético-dedutivo como uma prática comum na apresentação de descobertas científicas. Como proposta, acreditamos ser necessário que professores e alunos discutam acerca dos mecanismos utilizados pelos cientistas nas descobertas científicas, assim como devem estabelecer um diálogo constante com os alunos para confirmar se estão compreendendo o que é dito. As universidades devem introduzir em seus currículos a possibilidade de utilizar com os futuros professores a metodologia da Resolução de Problemas com base em problemas reais, para que os mesmo se apropriem adequadamente de seus referencias teóricos.

Bibliografia citada.

CONCARI, S. B.; GIORGI, S. M. (2000) Los Problemas Resueltos en Textos Universitarios de Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3), 381-390.

GIL PÉREZ, D.; MARTÍNEZ-TORREGROSA, J.; SENENT PÉREZ, F. El Fracaso en la Resolución de Problemas de Física: una Investigación Orientada por Nuevos Supuesto. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v.6, n.2, p.131-146, 1988.

LAWSON A. E. (2004). T. rex, the crater of doom, and the nature of scientific discovery. *Science & Education*, 13, p. 155-177.

LOPES, J. B. (1994) *A Resolução de Problemas em Física e Química*: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem. Portugal: Texto Editora.

LOPES, B.; COSTA, N. Modelo de Enseñanza-Aprendizaje Centrado en la Resolución de Problemas: fundamentación, presentación e implicaciones educativas. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v.14, n.1, p.45-61, 1996.

MONTEIRO, M. A. A. **Interações Dialógicas em Aulas de Ciências nas Séries Iniciais**: um Estudo do Discurso do Professor e as Argumentações Construídas pelos Alunos. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista/Campus Bauru. São Paulo, 2002.

NEBRASKA, University of Nebraska-Lincoln. **The Toulmin Project Home Page**. Disponível em: <http://www.unl.edu/speech/comm109/Toulmin/index.htm>. Acesso em 21 fev. 2008.

NETO, A. J. (1998) *Resolução de Problemas em Física*: conceitos, processos e novas abordagens. Porto: Ed. Instituto de Inovação Educacional.

RELVAS, S.; ANTUNES, P. **Análise da Aplicabilidade dos Modelos de Argumentação na Resolução Alternativa de Conflitos.** 1ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, Esposende, Junho 2006. Disponível em: <http://www.si.ips.pt/ests_si_uk/publs_pesquisa.formview?p_id=12226>. Acesso em: 21 fev. 2008.

SARDÀ JORGE, A.; SANMARTÍ PUIG, N. (2000). Enseñar a Argumentar Científicamente: un reto de las clases de Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**. 18 (3), 405-422.

TOULMIN S. E. **Os Usos do Argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

A filosofia da microbiologia e suas contribuições para a fundamentação da zona relacional do perfil conceitual de vida.

Francisco Ângelo Coutinho[*, a]
Rogério Parentoni Martins[*, b,]
Marcos Costa Vieira[b, c]
[a] Departamento de Educação – PUC Minas – Belo Horizonte – MG;
[b] Departamento de Biologia –UFC – Fortaleza – CE
[a] fac01@terra.com.br
[b] wasp@icb.ufmg.br
[c] markoz.vieira@gmail.com

Resumo Esse artigo articula alguns dos achados da filosofia da microbiologia, visando suas contribuições para uma fundamentação da zona relacional do perfil do conceito biológico de vida e para sua exploração em sala de aula. Tal fundamentação torna-se necessária na medida em que é preciso explicitar, no contexto educacional, as condições de uso e de acesso à zona relacional. A partir da definição de vida como *adaptação flexível*, o artigo privilegia questões relacionadas à possibilidade de um ensino de biologia mais sintético, em oposição a um ensino analítico.

Palavras-chave: conceito de vida, perfil conceitual, ensino de biologia, filosofia da biologia.

Abstract: Here we analyze how some findings in the philosophy of microbiology could be interpreted in the realm of the relational area of the biological concept of life profile. Such reasoning could clarify the conditions of use and access to relational zone. We also stress on how this approach could be useful in the classroom. Based on the definition of life as a flexible adaptation, we focused on issues concerned on the possibility to develop a more synthetic than analytical biology education.

Keywords: concept of life, conceptual profile, biology teaching, philosophy of biology

Introdução

Cada ciência tem categorias de conceitos gerais que potencialmente promovem a unificação em seu campo científico, tal qual o conceito "vida" em biologia (Emmeche e El-Hani, 2000). Tais conceitos, denominados ontodefinições (Emmeche e El-Hani, 2000), cumprem um papel integrativo dentro do paradigma científico do qual fazem parte. Em nosso

caso, o papel desempenhado por uma definição de vida é o de proporcionar clareza sobre o objeto de estudo da biologia, organismos, promovendo a organização de teorias, modelos metáforas e entidades de maneira unificada e coerente. Essa organização é necessária para tornar a biologia uma ciência autônoma, por meio da distinção de seu objeto de estudo daqueles que são alvos de outras ciências, como a física e a química (Cf. Emmeche e El-Hani, 2000). Além disso, a biologia necessita de uma profunda transformação: a integração de campos conceituais antes isolados em disciplinas com territórios bem definidos (Kafatos e Eisner, 2004). Para que tal unificação ocorra é necessário explicitar os conceitos unificadores.

Do mesmo modo, no ensino de biologia, em vez de se enfatizar um currículo enciclopédico, melhor seria o reconhecimento de temas unificadores que integrassem todos os campos dessa ciência (Emmeche e El-Hani, 2000). Segundo estes autores, a idéia básica é a de relacionar os diversos conceitos da biologia a uns poucos conceitos unificadores, mais gerais, de modo a propiciar condições para que os alunos construam um conhecimento biológico sintético, e não somente analítico. Essa idéia encontra respaldo em autores que afirmam que a aprendizagem significativa ocorre quando se opera de modo sintético, utilizando-se uns poucos conceitos facilitadores (Ausubel et al., 1980).

No caso do ensino de Biologia, a preocupação com a definição e explicitação do conceito de vida se torna relevante à medida que esse deve se constituir como operador e facilitador da aprendizagem e, portanto, da compreensão do campo de estudo. Assim, partimos do pressuposto de que o processo de ensino em biologia deveria ser mais sintético e menos analítico. Isto a partir da expectativa que o aluno obtenha uma melhor compreensão do campo científico, ao invés de memorizar um conjunto de termos a serem recitados em um momento oportuno.

Perfil conceitual e as zonas do conceito de vida

Segundo o modelo do perfil conceitual, as pessoas podem apresentar diferentes maneiras de ver e representar o mundo, as quais são usadas em contextos diferenciados. Esse modelo estabelece que há uma distinção entre características ontológicas e epistemológicas de cada zona do perfil de um determinado conceito. Lidando com o mesmo conceito, cada zona do perfil pode ser tanto epistemológica quanto ontologicamente diferente de outras, já que essas duas características do conceito podem mudar à medida que se mova através do perfil.

Segue-se como consequência do modelo do perfil conceitual, a idéia de que é possível usar diferentes modos de pensar em diferentes domínios. Ela sugere que, mesmo no domínio científico, há diferenças epistemológicas e ontológicas entre sucessivas teorias. Cada conceito, portanto, pode adquirir aspectos e perfis diferenciados.

Do ponto de vista de seus aspectos epistemológicos e ontológicos, o conceito de vida é formado por três zonas que representam três níveis de compreensão (Coutinho, 2005 e Coutinho et al., 2007). O "internalismo" é a zona que se refere às concepções nas quais vida é entendida como processos, propriedades ou objetos inerentes ao vivente. Neste caso, noções tal como a de que a vida se resume a seus aspectos moleculares se subsumiriam dentro desta zona. Esta zona é importante na construção de significados dentro de disciplinas como genética, bioquímica e biologia molecular, por exemplo, e por elas são reforçadas e ampliadas no processo de ensino. O "externalismo" é a zona que representa a compreensão da vida como algo que se manifesta externamente e separado do vivente. Seria algo que viria de fora ou que tenderia a uma finalidade além do ser vivo. Concepções religiosas e filosóficas, tais como o neoplatonismo, cairiam nesta zona. No entanto, apesar de amplamente difundida no contexto sociocultural, esta zona não integra o discurso científico atual. Finalmente, a "relacional" é o entendimento da vida como uma relação entre entidades e/ou sistemas. Esta zona estabelece a compreensão de que vida não é uma propriedade dos organismos em si, mas resulta das relações que os organismos estabelecem entre si e seu meio. Além disso, nessa interação há a produção de um meio próprio adequado à manutenção da própria interação. Disciplinas como ecologia e evolução necessitam da compreensão do conceito de vida em termos de relações. Conceitos tais como adaptação, seleção, comunidade, biodiversidade, nicho e ciclos geoquímicos, por exemplo, só podem ser adequadamente definidos em termos relacionais. De modo igualmente simultâneo, o contato com as disciplinas ecologia e evolução reforçam e expandem a zona relacional.

Bedau (1996) afirma que vida é um tipo natural e propõe uma definição evolutiva radical, segundo a qual vida é "adaptação flexível" (*supple adaptation*). Normalmente as definições de vida estão focadas em algum tipo de individualidade (seja ela a célula, o organismo, o gene ou até mesmo a Terra como um todo, como na Hipótese Gaia). No entanto, sistemas vivos estão continuamente explorando seus nichos e trocando materiais, energia e informação com seus respectivos ambientes. Assim, Bedau, ao invés de focalizar-se na

individualidade, afirma que um sistema capaz de se adaptar às contingências de um ambiente imprevisível (adaptação flexível) deveria ser considerado como a forma primária de vida. Um sistema exibe adaptação flexível quando produz e alcança novos tipos de respostas significativas a novos tipos de desafios e oportunidades adaptativas (Bedau, 1998). Pode-se compreender um sistema que exibe adaptação flexível como uma população, ou um ecossistema, entendidos por meio de suas múltiplas interações (Bedau, 1998).

Na visão de Bedau, componentes particulares dentro de um sistema que exibe adaptação flexível, como um único organismo, por exemplo, não são capazes de evoluir – pois essa é uma propriedade de populações – e, por não serem capazes, não podem ser entendidos como vivos. O componente deve ser qualificado como vivo – forma secundária de vida – somente em virtude de suas relações dentro do sistema que exibe um processo evolutivo de contínua adaptação às mudanças ambientais e modifica este ambiente em função de suas necessidades e vínculos com outros seres vivos. A mula, por exemplo, é qualificada como ser vivo em função de participar de uma população reprodutiva, mas deve ser entendida como forma secundária de vida (Bedau, 1998).

A definição de vida como adaptação flexível recai sob a zona relacional do conceito de vida. Vida, nessa abordagem, deve ser compreendida como uma relação, porque sistemas que exibem adaptação flexível pressupõem relações entre entidades e dessas entidades com o meio. Sendo assim, por ser relação, a vida se exprime em diferentes níveis de organização e a distinção entre o vivo e o não vivo torna-se uma questão de grau, e não de tudo-ou-nada.

Alguns achados da filosofia da microbiologia

Um ponto importante diz respeito ao crescente corpo de evidências de que microrganismos sejam exclusivamente unicelulares seja uma concepção equivocada (O'Malley; Dupré, 2007a) e fundamentada em modelos de estudos *in vitro* (Dave; O'Toole, 2000). Microrganismos raramente vivem de forma isolada. A regra é a de associações de competição, parasitismo, comensalismo e mutualismo com outros organismos, inclusive metazoários (O'Malley; Dupré, 2007a). A definição multicelularidade, normalmente aceita, enfatiza a divisão de tarefas, em tecidos diferenciados, e a alteração permanente da expressão gênica. No entanto, comunidades de microrganismos exibem organização celular bem definida, que inclui interações especializadas entre células, supressão da autonomia celular e

da competição. Ainda, tais comunidades comportam-se cooperativamente, abrangendo inclusive a reprodução. Desse modo, microrganismos trabalham juntos, caracterizando uma unidade funcional (O'Malley; Dupré, 2007a).

Um caso bastante ilustrativo é o de biofilmes bacterianos. Entre as categorias tradicionais da filosofia da biologia, encontramos a de organismo individual e sua linhagem (O'Malley; Dupré, 2007a). Nessa visão tradicional, populações são consideradas como construídas por um agregado de indivíduos. No entanto, biofilmes colocam um problema para essa visão, pois estes operam como unidades funcionais e são mais do que simples agregados de indivíduos. Biofilmes são estilos de vida de muitos procariotos e ocorrem em todos os ambientes. São definidos como conjuntos de microorganismos e seus produtos extracelulares associados e tipicamente ligados a uma superfície abiótica ou biótica (Dave; O'Toole, 2000). Eles podem ser originados de uma única ou múltiplas espécies microbianas (O'Toole et al., 2000).

Esse exemplo mostra a importância de se expandir esta zona para a compreensão do fenômeno da vida, pois conforme a definição de vida de Bedau o conceito se aplica a diferentes níveis de organização. Este é o caso, pois as relações em um biofilme são tão íntimas que sua formação deveria ser conceitualizada como um processo de desenvolvimento multicelular (O'Toole, 2000).

Outro fenômeno importante diz respeito à transferência lateral e horizontal de genes. Transferência lateral ou horizontal de genes envolve a transferência de material genético de um organismo para outro, mais comumente por conjugação, transdução ou transformação (O'Malley; Dupré, 2007b). A transferência de material genético permite que as comunidades se adaptem rapidamente às mudanças ambientais (Reanney et al. 1982). Estas incluem novas capacidades para lidar com o ambiente, novas funções metabólicas, resistência a antibióticos e aumento da patogenicidade. Por exemplo, avanços recentes na genômica microbiana sugerem que vários domínios de proteínas são comuns a bactérias e eucariotos. Em particular, procariontes parecem compartilhar com eucariotos vários módulos de sinalização. A transferência lateral de domínios de proteína, originalmente de origem bacteriana, parecem ter contribuído para a evolução das vias sensoriais relacionadas com luz, sinalização redox, vias de desenvolvimento, e sinalização de citocina e citocinina (Aravind et al., 2003). Estudos moleculares filogenéticos revelam que endosimbiose entre bactérias e invertebrados é

resultado de infecções antigas seguida por transmissão vertical estrita dentro da linhagem de acolhimento. Tais estudos revelaram traços benéficos, como a amplificação de genes subjacentes ao fornecimento de nutrientes (Moran; Baumann, 2000). Os exemplos de transferência lateral e horizontal de genes mostram não só como são íntimas as relações entre os seres vivos, mas também colocam importantes questões ontológicas e epistemológicas. Podemos citar, em primeiro lugar, questões relativas às fronteiras. Tradicionalmente, uma opinião geral dentro da filosofia da biologia é a de que o organismo é a categoria ontológica central. No entanto, transferências lateral e horizontal de genes colocam problemas sérios para a idéia de fronteiras intra e interespecífica (O'Malley; Dupré, 2007b). Em segundo lugar, tais exemplos colocam a questão epistemológica de como devemos compreender a individualidade biológica, a transição e o processo evolutivo, bem como o conceito de espécie (O'Malley; Dupré, 2007b).

Consequências para o ensino de biologia

Os exemplos apresentados evocam questões ontológicas e epistemológicas importantes para a compreensão científica da biologia e seu tratamento em sala de aula. Primeiro, o conceito de vida aponta, ontologicamente, para múltiplos níveis hierárquicos. Vida não é uma coisa ou uma entidade, mas um conceito que aponta para processos em níveis hierárquicos diferentes. Segundo, coloca-se o problema epistemológico de que o conhecimento em biologia não se reduz à descrição da estrutura molecular dos fenômenos biológicos. Porém, muitas vezes, o que deve ser focado são os processos de desenvolvimento (sejam ontogenéticos ou filogenéticos) e as relações que os seres vivos mantêm entre si e com seu ambiente.

Como vimos, segundo Bedau, o conceito de vida aplica-se a populações ou níveis hierárquicos superiores. Indivíduos, por não serem capazes de evolução, não satisfazem o conceito de adaptação flexível. Ainda, ao fazer uma distinção entre vida primária e vida secundária, Bedau admite uma concepção hierárquica dos sistemas vivos. O caso da mula, citado acima, é bastante ilustrativo, pois nas abordagens ao conceito de vida que se detêm em listas de propriedades que elencam a reprodução como critério, a mula torna-se uma anomalia. Do mesmo modo, temos anomalias quando pensamos em hemácias e vírus. Hemácias apresentam metabolismo, mas não material genético; e vírus apresentam material genético,

mas não metabolismo. Assim, conforme os critérios de definição envolvam metabolismo ou reprodução, tem-se a eliminação de uma das entidades ou da outra. Estas entidades biológicas, no entanto, podem ser consideradas como formas secundárias de vida, caso se admita uma concepção hierárquica, como a de Bedau. Finalmente, organismos não existem como forma isolada uns dos outros ou em oposição ao ambiente, mas estão constantemente trocando informações entre si e com o ambiente. Neste caso, não se pode pensar uma entidade viva sem suas interações ambientais.

Considerações finais

Discutimos o modelo de perfil conceitual, as pesquisas sobre perfil conceitual de vida e elaborações da filosofia da microbiologia com o intuito de estabelecer um referencial para o processo de ensino/aprendizagem de biologia. Mantivemos a perspectiva de que um ensino de biologia mais sintético e menos enciclopédico pode ser atingido a partir dos exemplos aqui expostos e a explicitação das zonas que compõem o perfil conceitual de vida. Ainda, aliamos a isto uma definição de vida que surgiu por meio de pesquisas sobre vida artificial. Nossa hipótese é a de que o que foi aqui enunciado pode contribuir para um ensino de biologia menos enciclopédico e mais significativo.

No entanto, uma série de questões emerge. Com o que aqui foi exposto, como construir modelos de ensino que possam ser utilizados em sala de aula da educação básica e na licenciatura em biologia? Quais materiais didáticos poderiam ser construídos a partir dessa perspectiva? Que outras consequências podem ser extraídas da filosofia da microbiologia? Qual seria o impacto dessa abordagem sobre a aprendizagem? Como os professores reagiriam às propostas? Há outros conceitos de vida que poderão ser conciliados com a zona relacional do conceito biológico de vida?

Referências bibliográficas

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

ARAVIND, L.; ANANTHARAMAN, V.; LYER, L. M. Evolutionary connections between bacterial and eukaryotic signaling systems: a genomic perspective. **Current Opinion in Microbiology** 6:490–497, 2003.

BEDAU, M. The nature of life. In: BODEN, M. **The philosophy of artificial life.** Oxford: Oxford University Press, pp. 332-357, 1996.

BEDAU, M. Four puzzles about life. **Artificial Life**, 4(2):125-140, 1998.

COUTINHO, F. A. **Construção de um perfil conceitual de vida**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

COUTINHO, F. A.; MORTIMER E. F.; EL-HANI, C. N. Construção de um perfil para o conceito biológico de vida. **Investigações em Ensino de Ciências**, 12(1): 115-137, 2007.

DAVEY, M. E.; O'TOOLE, G. A. Microbial Biofilms: from ecology to molecular genetics. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, 64: 847–867, 2000.

DUPRÉ, J.; O'MALLEY, M. A. Varieties of living things: life at the intersection of lineage and metabolism. **Philosophy and Theory in Biology**, 1:e003, 2009.

EMMECHE, C.; EL-HANI, C. N. Definindo Vida. In: EL-HANI, C. N. e VIDEIRA, A. A. P. (Orgs.). **O que é vida? Para Entender a Biologia do Século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

KAFATOS, F. C.; EISNER, T. Unification in the century of biology. **Science**, 303: 1257, 2004.

MORAN, N. A.; BAUMANN, P. Bacterial endosymbionts in animals. **Current Opinion in Microbiology,** 3: 270–275, 2000.

MORTIMER, E. F. Conceptual Change or Conceptual Profile Change? **Science and Education**¸ 4: 267-285, 1995.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

O'MALLEY, M. A.; DUPRÉ, J. Towards a philosophy of microbiology. **Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, 38: 775-779, 2007a.

O'MALLEY, M. A.; DUPRÉ, J. Size doesn't matter: towards a more inclusive philosophy of biology. **Biology and Philosophy**, 22:155-191, 2007b.

O'TOOLE, G.; KAPLAN, H. B.; KOLTER, R. Biofilm formation as microbial development. **Annual Review of Microbiology**, 54: 49-79, 2000.

REANNEY D.C., ROBERTS W.P. AND KELLY W.J. Genetic interactions among microbial communities. In: BULL A.T. AND SLATER J.H. (Eds), **Microbial Interactions and Communities**, Academic, 1982. Press, London, UK, pp. 287–322.

VIDEIRA, A. A. P. Para que servem as definições? In: EL-HANI, C. N. e VIDEIRA, A. A. P. (Orgs.). **O que é vida? Para Entender a Biologia do Século XXI**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

A necessidade da inserção do conceito de seleção sexual nos livros didáticos do ensino médio com o objetivo de abordar a teoria evolutiva de forma mais integrada.

Livia Baptista Nicolini, Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: lbnicolini@hotmail.com

Leandro de Oliveira Costa, Mestrando do programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: leandro.oc@gmail.com

Ricardo Francisco Waizbort, Pesquisador do programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: ricardowaizbort@yahoo.com.br

Laboratório de Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Resumo O presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir a importância da inserção do conceito de Seleção Sexual, formulado por Charles Darwin, nos livros didáticos do Ensino Médio. Esta discussão é importante porque muitos autores indicam que este conceito seria a idéia mais original de Darwin. Somado a isto, diversos trabalhos indicam que professores e alunos apresentam dificuldades em relação à Teoria Evolutiva, ao mesmo tempo em que a mesma está prevista nos PCNs para o Ensino Médio, permeando os conceitos que devem ser trabalhados na disciplina Biologia. Os livros analisados fazem parte da lista sugerida pelo PNLEM.

Introdução

Ao longo dos últimos 150 anos, a Teoria Evolutiva formulada por Charles Darwin[1], não só tem sido cada vez mais fundamentada, como é considerada um dos pilares das Ciências Biológicas (FUTUYMA, 2002). Embora este seja um dado concreto, sabemos, hoje, que muitas pessoas, nas mais diversas esferas sociais, ainda não compreendem de forma clara quais foram as idéias formuladas por este autor (BIZZO, 1991; GOEDERT, 2004; TIDON &

[1] Gostaríamos de esclarecer que em nenhum momento estamos considerando Darwin como o único a propor a Teoria Evolutiva. Sabemos da importância de Wallace e outros como co-formuladores da mesma. Também usaremos o conceito de Darwin sobre a Seleção Sexual (DARWIN, 2004), que era diferenciado do de Wallace (CRONIN, 1995).

LEWONTIN, 2004) e como elas se articulam para explicar os mais variados fenômenos biológicos.

Ernst Mayr, ao longo do século XX, trabalhou com questões sobre a Teoria Evolutiva, não só no campo da ciência básica, como no campo da filosofia da ciência e do impacto de tal teoria na Biologia. Consideramos que a síntese que este biólogo fez sobre a teoria de Darwin, ou as teorias de Darwin, como o mesmo deixa claro em seus trabalhos (MAYR, 2008), é muito bem estruturada e pode ser usada na análise dos livros didáticos. É importante ressaltar que quando falamos em Charles Darwin, muitas vezes "só" nos vêm à mente conceitos como "seleção natural", "sobrevivência do mais apto" e "evolução", sem uma correlação clara entre estes conceitos. Contudo, na teoria formulada por Darwin, cinco conceitos podem ser percebidos e relacionados, como destaca Mayr (2008).

O primeiro conceito pode ser chamado de **Teoria da evolução como fato** e se refere às evidências a favor da evolução dos seres vivos, que Darwin tanto descreveu em seus trabalhos. Nos últimos 150 anos, com o trabalho de diversos biólogos evolutivos, estas evidências tornaram-se tão esmagadoras, que a evolução passou a ser considerada não mais uma teoria e sim um fato (MAYR, 2008).

Para Mayr (2008), usando os conceitos de Darwin (s/d), esta diversificação não ocorreu de forma brusca e sim de forma gradual (**Gradualismo**), em que as pequenas variações individuais presentes nas populações foram sendo selecionadas de acordo com o valor adaptativo para a sobrevivência, o que, ao longo do tempo geológico, levaria à diversificação das espécies e sua adaptação ao meio em que vive.

Esta proposição nos leva ao terceiro conceito que é a **Origem comum**. Todas as espécies atuais são descendentes de alguma espécie ancestral, estando todas ligadas à algum organismo ancestral (DARWIN, s/d; MAYR, 2008). A origem comum explica o *bauplan* (ou plano básico) de diversos grupos aparentados e ajuda na compreensão da distribuição geográfica dos seres vivos.

A este processo de surgimento de novas espécies, Darwin (s/d) deu o nome de **Especiação Populacional**, e este é o quarto conceito de sua teoria (MAYR, 2008).

O que nos leva ao último conceito indicado por Mayr (2008) que é a **Seleção Natural**. A Seleção Natural é o processo que atua selecionando entre pequenas variações entre os indivíduos de uma população. Os indivíduos que possuem características que favoreçam sua sobrevivência e, com isso, conseguem chegar à idade reprodutiva, passam estas características

aos descendentes. A Seleção Natural opera a partir de dois eventos dependentes: a variação e a seleção. As variações individuais surgem ao acaso, a partir das recombinações genéticas, do fluxo genético entre populações, de fatores casuais e/ou mutações. Já a seleção é a taxa de sobrevivência diferenciada ou reprodução diferencial. A competição entre os indivíduos e a sobrevivência diferenciada ao longo das gerações levam à diversificação das espécies ao longo do tempo – à Evolução (DARWIN, s/d; MAYR, 2008).

Em seu livro **A origem das espécies,** Darwin (s/d) procurou descrever suas ideias sobre a origem e modificação das espécies ao longo do tempo através do processo de Seleção Natural. Mas, algumas características, como a cauda do pavão, o canto dos pássaros, a galhada dos alces, cores brilhantes em insetos e diversos outros exemplos, perturbavam a eficácia do conceito de Seleção Natural. Isto porque são características custosas e que chamam a atenção de predadores, são características que claramente **não** favorecem a sobrevivência dos indivíduos. Ainda na **Origem das espécies** e depois em **A origem do homem e a seleção sexual** (2004), Darwin soluciona este problema com a formulação do conceito de **Seleção Sexual**.

A **Seleção Sexual** seria uma força evolutiva que atua de forma intra-específica e pode ser entendida como o processo e o resultado de uma interação intra sexual ou inter sexual. No primeiro caso, estariam as competições/lutas entre machos por território, alimento ou outros recursos, ou ainda a competição pela própria fêmea para o acasalamento. No segundo caso, estariam as exibições feitas comumente por machos, o que levaria a escolha, pela fêmea, com qual macho irá se acasalar. Este processo está diretamente relacionado com ações que buscam o sucesso reprodutivo e assim, quem consegue se acasalar e cuidar dos filhotes terá seus genes perpetuados pelas futuras gerações (CRONIN, 1995; MILLER, 2000; DARWIN, s/d; DARWIN, 2004; RIDLEY, 2006).

A Teoria Evolutiva e a sala de aula

Diversas pesquisas, tanto no Brasil, como no mundo, têm abordado a forma como os estudantes de Ensino Médio entendem e utilizam a Teoria Evolutiva; como conceitos chave para o entendimento de tal teoria são trabalhados no processo de ensino e aprendizagem e; quais são as representações dos mesmos frente a esse assunto.

Estas pesquisas são necessárias, pois a Teoria Evolutiva e o entendimento deste processo devem ser abordados no Ensino Médio, como destaca os Parâmetros Curriculares

Nacionais (2006). Assim, a Teoria da Evolução deve ser um dos temas estruturadores a ser trabalhado pelos professores de Biologia durante todo o Ensino Médio e não apenas de forma pontual no último ano do mesmo, como aponta o trabalho de Tidon & Lewontin (2004).

Outros trabalhos também indicam que a evolução biológica, quando não é suprimida em sala de aula, é tratada de forma rápida, insuficiente e em alguns casos, com erros conceituais graves (PACHECO & OLIVEIRA, 1997 *apud* CARNEIRO, 2004; TIDON & LEWONTIN, 2004). E também, na grande maioria das escolas brasileiras, a Evolução Biológica não tem sido adotada como eixo integrador dos mais diversos conteúdos das aulas de Ciências e Biologia, como seria esperado (GOEDERT, 2004; TIDON & LEWONTIN, 2004).

Embora os PCNEM (2006) entendam a importância de se abordar este tema no Ensino Médio (SANTOS, 2007), trabalhos como os de Bizzo (1991), Goedert (2004) e Tidon & Lewontin (2004) apontam para as dificuldades apresentadas tanto por professores, quanto por alunos na compreensão dos conceitos que envolvem o processo evolutivo, o que se torna motivo de preocupação de muitos pesquisadores da área de ensino de Biologia.

Entendemos que esta teoria representa um elemento unificador através do qual diversos temas como o estudo das semelhanças anatômicas e fisiológicas entre diferentes organismos, os conhecimentos sobre embriologia animal, as investigações sobre a diversidade de espécies e as descobertas e interpretações dos registros fósseis entre outros, são integrados e explicados (FUTUYMA, 2002). Além disso, a compreensão desta teoria deve ultrapassar os limites da escola e da comunidade científica, pois permite entender ações como a conservação da biodiversidade e o uso controlado de antibióticos (FUTUYMA, 2002; SANTOS, 2002).

Sugerimos que para uma melhor compreensão da Teoria Evolutiva é necessária a abordagem dos cinco conceitos sintetizados por Mayr (2008), com a inclusão do conceito de Seleção Sexual.

O conceito de Seleção Sexual é considerado por alguns autores (CRONIN, 1995; MILLER, 2000) como a teoria mais original de Darwin. Este conceito associado, ao de Seleção Natural, ajuda a explicar de forma ainda mais satisfatória a diversidade das espécies. Nos questionamos se este conceito está presente nos livros didáticos de Ensino Médio, uma vez que o ensino da Teoria Evolutiva faz parte dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2006) e o livro didático está intimamente relacionado com a prática educativa tanto docente, quanto discente (ROMA & MOTOKANE, 2009).

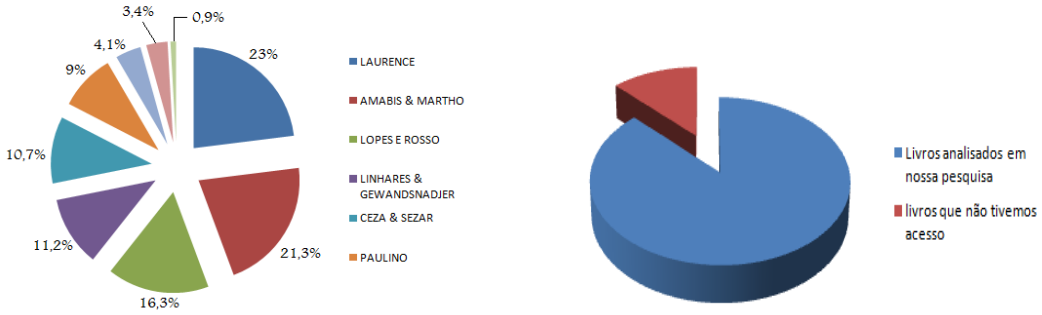
Análise dos livros didáticos indicados pelo PNLEM

Muito se discute sobre a importância do livro didático na prática docente e o quanto os mesmos podem influenciar os aspectos cognitivos dos alunos. Discussões acerca da qualidade destas obras, dos fatores que podem influenciar os professores no momento da escolha do livro e da importância de não considerá-lo como a única fonte de consulta estão desenvolvidos em Martins (2006), Carneiro *et al* (2005), Bellini & Frasson (2006) e Roma & Motokane (2009).

Ainda que o livro didático deva ser utilizado como elemento auxiliador, sabemos que o mesmo ainda apresenta um caráter bastante central de consulta, tanto por professores quanto por alunos. Pensando nisto, foi criado o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), que busca a melhoria da qualidade dos livros utilizados nas escolas. Este programa avaliou algumas obras e indicou nove[2] livros que deveriam fazer parte de uma lista que ficaria disponível para os professores como referência para o período de 2007-2009. Este programa do Ministério da Educação tem como objetivo servir de norteador para que docentes deste segmento da Educação Básica possam embasar a sua escolha em livros previamente analisados por um grupo de profissionais ligados às diferentes áreas da Biologia.

No presente trabalho, analisamos sete[3] obras no que se refere a apresentação e discussão do conceito de Seleção Sexual. Realizamos também uma breve análise dos conceitos darwinianos citados por Mayr (2008). Os livros Borba *et al.* e Paulino não entraram em nossa análise porque não tivemos acesso aos mesmos.

Segundo dados obtidos em Charbel *et al.* (2007), as obras que fazem parte de nossa pesquisa abrangem 87,6% das obras que estão na lista do PNLEM (Figuras 1e 2).



[2]AMABIS & MARTHO; BORBA *et al.*; CESAR & SEZAR; FAVARETO & MERCADANTE ; FROTA-PESSOA; LAURENCE; LINHARES & GEWANDSNAJDER; LOPES & ROSSO; PAULINO.
[3]Livros utilizados para este trabalho: AMABIS & MARTHO; CESAR & SEZAR; FAVARETO & MERCADANTE ; FROTA-PESSOA; LAURENCE; LINHARES & GEWANDSNAJDER; LOPES & ROSSO.

FIGURA 1 – Gráfico demonstrando a escolha feita pelos professores de Biologia no PNLEM/2007. Adaptação de CHARBEL *et al.* (2007).

FIGURA 2 – Porcentagem de livros analisados neste trabalho.

Em nossa avaliação estiveram presentes dois tipos de livros didáticos:

(1) Coleção de três volumes, um para cada série do Ensino Médio. Analisamos apenas o livro cujo conteúdo de Evolução estivesse indicado no índice. Apenas dois dos sete livros totais encontram-se nesta categoria: Amabis & Martho e Frota-Pessoa;

(2) Volume único. Livro utilizado para cobrir os três anos do Ensino Médio.

Os trabalhos de Almeida & Falcão (2005), Silva-Porto (2008) e, mais recentemente de Roma & Motokane (2009) indicam que o tema Evolução passou a fazer parte dos livros didáticos apenas na década de 1960 com a utilização dos BSCS e que, mesmo depois do abandono desta coleção, os novos livros didáticos produzidos continuaram a incluir o tema em seus conteúdos. Mas mesmo assim, este tema não chega nem a 10% do conteúdo abordado nos livros didáticos indicados pelo PNLEM (ROMA & MOTOKANE, 2009).

Os livros aqui analisados, de uma forma geral, deixam menos de 7% do seu conteúdo total para discutir o tema Evolução (Tabela 1). Considerando a sua importância para o entendimento da Biologia como um corpo de conhecimento não fragmentado, acreditamos que o espaço destinado em tais obras pode ser classificado como insatisfatório.

	[illegible] (Saraiva)	[illegible] (Scipione)*	**Mercadante** (Moderna)	**Gewandsnajder** (Ática)	[illegible] (Moderna)*	[illegible] (Saraiva)	(Nova Geração)
~~%~~ do livro que discute Evolução	5%	5%	5%	6%	5%	7%	5%

TABELA 1 – Percentual aproximado de páginas que tratam do assunto evolução por livro didático

Convivemos com um sistema enciclopédico no Ensino Médio e por conseqüência nos livros didáticos. Este fato pode ser explicado, pelo menos em parte, por um processo de hiper-

especialização do conhecimento e de um ensino fragmentado em disciplinas (MORIN, 2001). São termos técnicos, nomes de estruturas e rotas metabólicas que às vezes parecem resumos dos livros utilizados nas universidades. Desta forma, sobra pouco tempo e espaço para desenvolver os temas de grande relevância para o estudante de forma mais eficiente e entrelaçada com a sua vida prática.

Entretanto, mesmo com o espaço reduzido, encontramos, na maior parte dos livros analisados, a presença dos cinco conceitos que compõem o pensamento darwiniano segundo Mayr (2008) (Tabela 2). Na mesma tabela estão inseridos os dados sobre o conceito de Seleção Sexual.

Teorias	(Saraiva)	(Scipione)*	(Moderna)	**Gewandsnajder** (Ática)	(Moderna)*	(Saraiva)	(Nova Geração)
Origem comum	+++	+	+	++	++	++	++
Evolução como fato	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
Gradualismo	+++	-	-	-	++	-	++
Especiação	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
Seleção Natural	+++	++	++	+++	+++	+++	+++
Seleção sexual	+	+	-	++	+	-	-

TABELA 2 – Avaliação da presença dos conceitos que compõem o pensamento Darwiniano.

+ Comenta sobre o assunto; ++ Explica brevemente o assunto; +++ Explica o assunto e apresenta exemplos; - Não fala sobre o assunto.

Os cinco conceitos presentes nos escritos de Darwin são relativamente bem trabalhados e discutidos ao longo das obras analisadas. É interessante notar que os livros fazem uso de cladogramas para demonstrar questões ligadas a origem comum, além de apresentar exemplos bem sedimentados que evidenciam a evolução não apenas como uma

teoria e sim como um fato científico bastante comprovado. Os livros, de uma forma geral, parecem compreender que estes conceitos são de grande importância para que o aluno desenvolva um olhar relacional sobre os fenômenos da vida.

Entretanto, o conceito de Seleção Sexual, discussão que estava presente em importantes livros de Darwin - **A origem das espécies** e **A origem do homem e a seleção sexual** - sequer foi citado em algumas das obras analisadas (Favareto & Mercadante; César & Sezar; Laurence). Os poucos livros que tinham menções a esta teoria a consideraram como um tipo de Seleção Natural.

Para Darwin, uma estrutura "produzida" através da Seleção Sexual não facilita a luta pela sobrevivência, mas proporciona ao indivíduo que a possui maiores vantagens na busca por parceiros sexuais com fins reprodutivos. A idéia de Darwin era que a sobrevivência reduzida dos pavões com caudas longas, multicoloridas, era mais do que compensada por sua "vantagem reprodutiva" aumentada (RIDLEY, 2006).

Miller (2000) sugere que as preferências sexuais devem ser usadas como uma das causas da evolução e não como resultado desta porque:

> *"... a seleção sexual impressiona por sua rapidez, poder, inteligência e imprevisibilidade. Isto a torna uma boa candidata para explicar qualquer adaptação altamente desenvolvida em uma espécie mas não em outra estreitamente ligada, que compartilhe um ambiente similar" (p.18).*

A Seleção Natural e a Seleção Sexual diferenciam-se porque a primeira surge a partir da competição pela sobrevivência e a segunda pela competição para a reprodução, pois a exibição ou competição para a reprodução envolvem características que são custosas energeticamente e que, portanto devem indicar saúde e fertilidade - bons genes (MILLER, 2000; RIDLEY, 2006).

Consideramos que para uma compreensão mais abrangente da Teoria Evolutiva é necessária, além da abordagem dos cinco conceitos sintetizados por Mayr (2008), a inclusão do conceito de Seleção Sexual. O entendimento destes conceitos permite uma visão mais integrada da diversificação e evolução dos seres vivos, incluindo a compreensão de porque muitas vezes espécies aparentadas ou que ocupam nichos semelhantes podem ser tão diferentes em alguns aspectos morfológicos e comportamentais. Entendendo que estes dois

processos são independentes, mas complementares, voltamos a reafirmar a necessidade de se ensinar os estes **dois** conceitos da Teoria Evolutiva.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, A. V. de & FALCÃO, J. T. da R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação.* 2005, v.11, n.1, p.17-32.

AMABIS & MARTHO. *Biologia das Populações.* 2005, Editora Moderna, v. 3, 2ª Edição.

BELLINI, M. & FRASSON, P. C. Ciências e seu ensino: o que dizem os cientistas e os livros didáticos sobre o HIV/AIDS? *Ciência & Educação*. 2006, v.12, n.3, p.261-274.

BIZZO, N.M.V. *Ensino de evolução e história do Darwinismo*. 1991. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo.

CARNEIRO, M. H. da S., SANTOS, W. L. P. dos & MÓL, G. de S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *Ensaio - Pesquisa em educação em ciências* (ISSN 1983-2117). Dez. 2005, v.7, n.2, p.1-13.

CRONIN, H. *A formiga e o pavão – altruísmo e seleção sexual de Darwin até hoje*. 1995, Campinas, SP: Papirus.

DARWIN, C. *A origem das espécies e a seleção natural*. s/d, São Paulo: Editora Hemus, 5ª Edição.

_____ *A origem do homem e a seleção sexual*. 2004, Belo Horizonte: Editora Itatiaia.

EL-HANI, C. N., ROQUE, N. & ROCHA, P. L. B. da. Livros didáticos de biologia do Ensino Médio: resultados do PNLEM/2007. *VI ENPEC*. 2007.

FUTUYMA, D. J. *Evolução, ciência e sociedade*. 2002, São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética.
(http://www.sbg.org.br/ebook/Novo/ebook_evolucao.pdf) - **acessado pela ultima vez em março de 2010.**

GOEDERT, L. *A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução Biológica*. 2004. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina.

LINHARES, S. & GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia – volume único*. 2005, Editora Ática, 1ª edição.

LOPES, S. & ROSSO, S. *Biologia – volume único***.** 2005, Editora Saraiva, 1ª Edição.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições*. Jan./abr. 2006, v.17, n.1(49), p.117-136.

MAYR, E. *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. 2008, São Paulo: Companhia das Letras.

MILLER, G. F. *A mente seletiva: como a escolha sexual influencia a evolução da natureza humana*. 2000, Rio de Janeiro: Campus.

MORIN, E. *A Cabeça Bem-Feita*. 2001, Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil.

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. 2006, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica.

RIDLEY, M. *Evolução*. 2006, Porto Alegre: Ed. Artmed.

ROMA, V. & MOTOKANE, M. Evolução biológica nos livros didáticos de biologia do ensino médio. *Enseñanza de lãs Ciencias*. 2009, Número Extra VIII Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de lãs Ciencias, Barcelona, PP. 3021-3025. (http://ensciencias.uab.es/congresso09/numeroextra/art-3021-3025.pdf) - **acessado pela ultima vez em março de 2010.**

SANTOS, S. *Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula*. 2002. São Paulo: Annablume.

SANTOS, C. M. D. & CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética- I. *Ciência & Ensino*. Junho 2007, vol.1, n.2.

SILVA-PORTO, F. C. da. *O tema comportamento no ensino de Biologia*. 2008. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz – Fiocruz.

TIDON, R. & LEWONTIN, R.C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*. 2004, 27, p.1-8.

A paleontologia nos livros didáticos: abordagens e discussões

Noemia Hitomi Sato – UFRRJ (noemiahsato@gmail.com)
Sydney Jorge de Souza Júnior – UFRRJ (sduplo@yahoo.com.br)
Claudia Maria Magalhães Ribeiro Martins – UFRRJ (claudiammr@yahoo.com.br)
Regina Cohen Barros – UFRRJ (reginacohen@ufrrj.br)

Resumo A Paleontologia é a ciência que se dedica ao estudo dos fósseis a fim de conhecer a vida do passado. Sua abordagem é pouco difundida nas Escolas de Educação Básica e nos livros didáticos, apesar de ser parte de um tema de importância central no ensino de Biologia, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a abordagem da Paleontologia nos livros didáticos de Ensino Médio e contribuir para ampliar e difundir seus conhecimentos. Dez livros didáticos do Ensino Médio foram analisados, verificando-se que a maioria o abordam de maneira inadequada ou ineficiente. Nos livros de Biologia, a Paleontologia aparece dentro do tema Evolução da Vida e da Terra; contudo, nos livros de Geografia, a Evolução da Terra se dá apenas sob o enfoque geológico, quase não inferindo a importância do estudo dos fósseis para se entender a história do planeta. Assim, sugere-se um melhor aprofundamento do assunto nos livros didáticos e a utilização de recursos alternativos nas aulas para que o aluno desperte o interesse pelo tema, compreenda a importância de seu estudo e como tal se relaciona com outras áreas das ciências e com o mundo atual.

Introdução

A Paleontologia (do grego *Palaios* = antigo; *ontos* = ser; *logos* = estudo) é a ciência que se dedica ao estudo de restos e vestígios de animais ou vegetais pré-históricos (fósseis) (MENDES, 1986). É tema integrante do programa de Biologia, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino de Ciências, sendo sua abordagem inserida principalmente no conteúdo de evolução nos livros didáticos do ensino médio. Esta ciência fornece argumentos favoráveis à Teoria da Evolução, pois os fósseis são evidências dessas transformações que ocorreram ao longo do tempo geológico.

Com o objetivo de divulgar e alicerçar os conhecimentos na área das Geociências, a Paleontologia vem contribuir como uma ciência que se interrelaciona com diversas áreas, especialmente a Geologia e a Biologia, bem como com a Geografia e a História, podendo utilizar diferentes recursos didáticos e atividades educativas para contribuir, produzir e tornar de fácil acessibilidade os conhecimentos paleontológicos.

A abordagem de conceitos paleontológicos encontra diferenças entre a linguagem científica das instituições de ensino e a linguagem cotidiana escolar. Apesar da importância e fascínio que exerce sobre os estudantes, os estudos sobre fósseis e o tempo geológico são pouco difundidos nas Escolas de Educação Básica e nos livros didáticos (SCHWANKE & SILVA, 2004), apesar de ser parte de um tema de importância central no ensino de Biologia que é a "Origem e Evolução da Vida" – tema 6 dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Portanto, cabe ao professor mediar entre o conhecimento sistematizado e o aluno, para que este consiga transpor para o cotidiano o conteúdo aprendido em sala de aula, trabalhando os conteúdos de forma não abstrata e ao alcance dos alunos, diferente de como se é colocado nos livros. Neste contexto, e com visão interdisciplinar, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a abordagem da Paleontologia nos livros didáticos de Biologia e Geografia do Ensino Médio e contribuir para ampliar e difundir os conhecimentos como um instrumento de aplicação didático-pedagógico-paleontológico no ensino de Biologia.

A biologia no ensino médio e os livros didáticos

Tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio, dentre os recursos didáticos empregados em sala de aula, os livros são os mais adotados pelos professores, sendo um importante recurso entre estes e os alunos. No entanto, o que era para ser um recurso-auxílio, acaba por se tornar, muitas vezes, no único recurso pedagógico utilizado no trabalho em classe (CANDIOTTO *et al.*, 1996). Portanto, cabe a este selecionar os livros a serem utilizados como referências, escolhendo aqueles que abordem de forma clara, concisa e consistente os assuntos a serem tratados em suas aulas, e fazendo uma transposição didática adequada que coloque o aluno frente às suas realidades, para que este consiga compreender o conhecimento científico e relacioná-los a fatos e acontecimentos do seu dia-a-dia.

O ensino de Biologia tem como objetivos estudar o fenômeno da vida em toda sua diversidade de manifestações, e as transformações das diferentes formas de vida que ocorreram no tempo e no espaço (BRASIL, 1998). Este último objetivo é também o objeto de estudo da Paleontologia, que dentre os assuntos abordados no Ensino Médio, é visto muitas vezes superficialmente no tema Evolução.Segundo as OCEM, a "Origem e Evolução da Vida" é um tema de grande importância no ensino de Biologia, e seus conceitos são tão relevantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas,

mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006).

Portanto, torna-se relevante conhecer a qualidade dos livros didáticos e selecionar, entre os livros de Biologia e Geografia, aqueles que elucidam de forma bastante abrangente todos os conteúdos, numa sequência pertinente e plausível de entendimento do elo que existe entre eles, uma vez que, no nosso caso, os livros são um dos principais fatores que fazem com que a Paleontologia não seja adequadamente compreendida (MORAES *et al.*, 2007).

A paleontologia nos livros didáticos

A Paleontologia é a ciência que estuda as evidências da vida pré-histórica preservadas nas rochas e elucida não apenas o significado evolutivo e temporal, mas também a aplicação na busca de bens minerais e energéticos (FILIPE, 2008). Seu objeto de estudo são os fósseis (do latim *fossilis* = extraído da terra) pois são eles que, no período atual, nos informam sobre a vida e a geologia do passado do planeta (CASSAB, 2004). A Paleontologia é a disciplina que estabelece a ligação entre as duas ciências naturais: a Biologia e Geologia. Na Biologia, a Paleontologia fornece uma dimensão do tempo em que os grandes ecossistemas atuais se estabeleceram, além de informações complementares às teorias evolutivas com as formas de vidas pretéritas e reconstituição dos ambientes em que estes organismos viveram (CASSAB, 2004). Na Geologia, os fósseis são utilizados como ferramentas para datação e ordenação das sequências sedimentares, contribuindo para o detalhamento da coluna cronológica, e auxiliam na interpretação dos antigos ambientes de sedimentação, bem como na identificação das mudanças ocorridas na superfície do planeta e nas rochas em que podem ocorrer substâncias minerais e combustíveis como o fosfato, carvão e o petróleo (CASSAB, 2004).

Entender a Paleontologia, como esta se relaciona com as demais áreas da ciência, o que se estuda, sua importância e finalidade são essenciais para que os alunos compreendam as teorias propostas sobre a evolução da vida e da Terra, e que elas são resultados de observações, experimentações e comprovações (ANELLI, 2002), já que os fósseis nos mostram provas concretas da vida, que ocorreu em ambientes passados. O estudo da Paleontologia é de extrema importância, uma vez que envolve o conhecimento da evolução dos seres vivos e a história geológica da Terra. O conhecimento paleontológico tem sido muito restrito a instituições de pesquisas e empresas de petróleo. Devido ao grande interesse pela história da Terra e de seus habitantes do passado para a compreensão de suas origens, a

Paleontologia desempenha um papel importante nos dias de hoje (CASSAB, 2004). Seu conhecimento não pode ser restrito aos cientistas, museus e universidades, devendo ser melhor abordado nas escolas dos Ensinos Fundamental e Médio e mais divulgado para a sociedade de modo geral, para que todos tenham acesso aos resultados das pesquisas paleontológicas e, assim, possam entendam e discutir sobre a evolução do planeta em que vivem e suas transformações.Com a finalidade de verificar a aplicabilidade do tema nos livros didáticos, foi realizada uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo, sem o uso de métodos e técnicas estatísticas para avaliação (SILVA & MENEZES, 2001), observando-se sistematicamente livros didáticos do Ensino Médio e coletando-se dados dos mesmos.

Metodologia

Os livros didáticos utilizados no Colégio Técnico da Universidade Rural (CTUR / UFRRJ) e outros de grande aceitação nas escolas foram selecionados e analisados, somando um total de dez, sendo sete de Biologia e três de Geografia: Biologia Atual 3 (PAULINO, 1989); Biologia 3 (SOARES, 1992); Conceitos de Biologia 3 (AMABIS & MARTHO, 2001); Biologia das Populações 3 (AMABIS & MARTHO, 2004); Biologia (LOPES & ROSSO, 2005); Bio 3 (LOPES & MENDONÇA, 2006); Biologia (UZUNIAN & BIRNER, 2008); Geografia – Espaço e Vivência (BOLIGIAN & BOLIGIAN, 2004); Geografia – Geral e do Brasil (JAMES & MENDES, 2005); e Geografia – Geral e do Brasil (LUCCI *et al.*, 2005). Para complementar, foram analisados os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) para o Ensino Médio, a fim de verificar o que é recomendado e como é sugerida a abordagem do conteúdo de Paleontologia nas escolas. Os temas: conceitos de fósseis, processos de fossilização, tipo de fósseis, evidências da evolução, eras geológicas e movimentação da Terra foram verificados quanto a sua ocorrência e sua abordagem, sendo os resultados registrados em uma tabela e avaliados quanto a sua qualidade de apresentação nos livros.

Resultados

Os livros de biologia

Dentre os livros de Biologia, apenas os mais recentes, do ano 2000 em diante, trataram da Paleontologia dentro de Evolução, conceituando fósseis e sua importância para a compreensão do estudo da Terra, sintetizando as “Eras Geológicas” com os principais

eventos geológicos e biológicos. No entanto, apenas três: Conceitos de Biologia 3 (AMABIS & MARTHO, 2001), Biologia das Populações 3 (AMABIS & MARTHO, 2004) e Bio 3 (LOPES & MENDONÇA, 2006) explicaram o processo de fossilização e os tipos de fósseis.

O livro Biologia Atual 3 (PAULINO, 1989) trata dos temas Genética, Evolução e Ecologia, conforme especificado na própria capa e é destinado aos alunos do 3º ano do Ensino Médio. A Evolução é tratada em conjunto e continuidade da Genética e através das teorias evolutivas das espécies, como o Darwinismo, Lamarckismo e Neodarwinismo, e não da evolução do planeta. O autor fala de irradiação adaptativa, da formação das espécies pelo isolamento geográfico, das adaptações convergentes, de evidências evolutivas através dos órgãos homólogos, análogos e vestigiais, de embriologia e, então, dos fósseis, afirmando que "é inegável a importância destes na elucidação das contínuas modificações sofridas pelas espécies através dos séculos". Porém, a abordagem paleontológica se faz presente de forma bem resumida em dois pequenos parágrafos. As transformações ocorridas na Terra, bem como as Eras geológicas, não são estudadas neste livro.

Em Biologia 3 (SOARES, 1992), o autor conduz o aluno ao estudo das espécies (Sistemática), de como elas surgiram no ambiente da Terra (Evolução) e de como se relacionam entre si e o meio onde vivem (Ecologia). O estudo da Paleontologia, sua contribuição para as teorias evolutivas dos seres, os fósseis, exemplos de processos de preservação e os métodos de se determinar sua idade são abordados. Entretanto, não se fala das Eras geológicas e das transformações físicas do planeta, apenas de estudos biológicos.

O livro Conceitos de Biologia 3 (AMABIS & MARTHO, 2001), dentre todos os analisados, foi o mais completo. O livro aborda informações sobre Genética, Evolução e Ecologia. No Capítulo 4 – Fundamentos da Evolução Biológica, os autores falam dos fósseis como "testemunhos da vida passada", explicando o que é fóssil e alguns processos de fossilização. No Capítulo 5 – História evolutiva da vida, é comentado sobre as eras geológicas da Terra, ressaltando sempre que seu estudo se dá por meio dos fósseis, além de mencionar o método de datação relativa, para se descobrir a idade dos fósseis e das rochas em que estão depositados, e de fósseis-guias. A Teoria da Deriva Continental e suas evidências biológicas, com base nos fósseis, e a vida nas diferentes Eras geológicas (Pré-Cambriano, Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico) são abordados neste livro, falando dos fósseis mais antigos e das hipóteses para origem da fotossíntese, da respiração aeróbica, da célula eucariótica, da conquista da terra firme e da evolução de cada filo animal.

O livro Biologia das Populações 3 (AMABIS & MARTHO, 2004) trata dos mesmos temas que o anterior (Genética, Evolução e Ecologia), já que são os mesmo autores. O estudo da Paleontologia se encontra no Capítulo 9 - Breve História das Idéias Evolucionistas, onde os autores falam de Darwin e da Teoria da Seleção Natural e tratam os fósseis como evidências da evolução biológica, conceituando-os ("vestígios de seres que viveram no passado") com ilustrações e explicando o processo de fossilização. A datação relativa e absoluta, os fósseis-guias, decaimento radioativo e meia-vida também são explicados, além das Eras geológicas e os acontecimentos biológicos em cada uma delas, e a contribuição dos fósseis para esses estudos.

No livro Biologia (LOPES & ROSSO, 2005), volume único, a Evolução é tratada logo nos primeiro capítulos. O Capítulo 2 - Das origens até os dias de hoje, aborda o tema "Tempo Geológico", ilustrando-o através de um quadro com as principais modificações físicas na Terra e os eventos na história da vida. Os fósseis são descritos apenas como instrumentos de estudo dessas Eras passadas e das mudanças e transformações no planeta, sem muita ênfase para sua importância. O livro aborda a respeito das Placas Tectônicas, Laurásia, Gonduana, formação dos continentes e especiação.

Em Bio 3 (LOPES & MENDONÇA, 2006), cujos temas também são Genética, Evolução e Ecologia, os autores fazem uma breve introdução dentro do Capítulo 10 (de Evolução) mencionando o criacionismo, o fixismo, as teorias da evolução biológica e da seleção natural, e os processos de adaptação e especiação. Este livro fala do estudo dos fósseis como evidências da evolução, através de conceitos, ilustrações, explicação do processo de fossilização, tipo de rochas em que ocorrem os fósseis e até mencionam que fósseis mais antigos podem ficar na parte superior das camadas de sedimento devido a movimentação da crosta terrestre e do intemperismo. Os autores citam o trabalho dos paleontólogos e como datam a idade dos fósseis, enfatizando a importância de seu estudo para a Evolução.

No livro Biologia (UZUNIAN & BIRNER, 2008), a Paleontologia é abordada de forma bem sucinta. Os autores conceituam fósseis e os relacionam às evidências da Evolução, onde inferem também sobre semelhanças embriológicas e anatômicas, existências de estruturas vestigiais e evidências bioquímicas. O processo de fossilização e os tipos de fósseis são explicados em poucas palavras. As Eras geológicas e a Teoria da Deriva Continental são ensinadas em outro capítulo.

Os livros de geografia

Os livros de Geografia abordaram a Evolução sob o ponto de vista geológico, falando sobre alterações no espaço físico e tratando das Eras Geológicas apenas com características físicas. Apenas um mencionou a Paleontologia e citou os fósseis, porém sem defini-los. Para os outros dois, o enfoque foi apenas geográfico e geológico.

O livro Geografia – Espaço e Vivência (BOLIGIAN & ALVES, 2004) aborda a Paleontologia de um modo geral e sucinto no Capítulo 2 – A paisagem dos diferentes lugares do mundo. As Eras geológicas e as mudanças nas paisagens da Terra são resumidas em tabelas e ilustrações. Fala-se de registros fósseis encontrados em sítios arqueológicos em um quadro a parte (“Ampliando o tema”). No entanto, percebe-se que, de um modo geral, o capítulo trata mais das mudanças físicas e sociais ocorridas no planeta.

Em Geografia – Geral e do Brasil (JAMES & MENDES, 2005), o estudo dos fósseis para melhor compreensão biológica e geológica da Terra não é citado em momento nenhum. No Capítulo 3 – Paisagens naturais do Brasil: relevo e hidrografia, há um quadro com as Eras geológicas e suas principais características, como fotos de fósseis de cada era. Porém, observa-se que o enfoque é geológico, uma vez que se falam mais sobre as rochas, composição dos relevos, dos sedimentos e das transformações físicas.O último livro analisado, Geografia – Geral e do Brasil (LUCCI *et al.*, 2005), apresenta um quadro com as Eras geológicas e suas características no Capítulo 21 – A Terra - dinâmica, estrutura, forma e atividades humanas. No entanto, os fósseis são apenas citados, mas não abordados de forma mais detalhada.

Discussões

Com esses resultados, verifica-se que os livros didáticos, em sua maioria, abordam de forma inadequada e/ou ineficiente os conceitos de Paleontologia. Nos livros mais antigos, como os de PAULINO (1989) e SOARES (1992), o estudos dos fósseis é abordado como comprovação das teorias evolutivas das espécies, em capítulos subsequentes aos de Genética e àqueles que explicam as teorias bioquímicas de origem da vida, bem como o Criacionismo, Fixismo, Lamarckismo e Darwinismo. Já nos livros mais recentes (AMABIS & MARTHO, 2001 e 2004; LOPES & ROSSO, 2005; LOPES & MENDONÇA, 2006; e UZUNIAN & BIRNER, 2008), a Paleontologia é tratada com a evolução do planeta, interrelacionando a

Biologia com a Geologia, através da relação entre as transformações físicas da Terra e as transformações das formas de vida na mesma. O livro de UZUNIAN & BIRNER (2008) é bem ilustrado, porém as explicações e informações são superficiais. Observou-se que houve uma mudança na colocação do tema entre os livros da década passada e os do novo século, pois antes a Paleontologia se fazia inclusa junto às teorias evolutivas de cientistas para a evolução dos seres, e hoje ela é abordada com o passado geológico da Terra.

Nos livros de Geografia, a Paleontologia quase não é citada, deixando-se de explicar como são obtidos os dados para a ordenação de sequências sedimentares e ficando os acontecimentos geológicos da Terra como sendo algo a par da evolução da vida no planeta. No livro de BOLIGIAN & ALVES (2004) percebe-se que, de um modo geral, o capítulo que aborda a Paleontologia trata mais das mudanças físicas e sociais ocorridas no planeta.

O tema "Origem e Evolução da Vida" é o sexto tema dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), e deve ser enfocado dentro de outros conteúdos, não significando com isto a diluição do tema Evolução, mas sim sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador nos estudos biológicos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2006).

Tendo em vista estas falhas, já confirmadas anteriormente por outros pesquisadores (DANTAS & ARAÚJO, 2006; SARKIS & LONGHINI, 2005), novas metodologias foram propostas por diversos autores com o intuito de melhorar a abordagem dos conceitos de Paleontologia, tais como: a criação de um capítulo específico sobre a Paleontologia nos livros adotados (SILVA, 1997), a criação de atividades lúdicas envolvendo conceitos da Paleontologia, tais como extinção, evolução, Paleoecologia e Paleobiogeografia (FERNANDES, 2005); a criação de uma linha do tempo, para facilitar a compreensão de quando surgiram os organismos no Tempo Geológico (TORELLO DE MELLO *et al.* 2005); até a fabricação de kits didáticos, que podem ser acompanhados, ou não, de um manual explicativo (MATUSIAK & RIBEIRO, 1997; VIEIRA *et al.*, 2001; ASSIS, 2002; ANELLI, 2002; ZUCON *et al.*, 2003; FERREIRA *et al.* 2003; e FERNANDES *et al.* 2003). A criação de coleções didáticas de fósseis; a montagem de paleoambientes de cada Era com suas respectivas fauna e flora; a exposição, em sala de aula, de esqueletos de organismos pré-históricos; a exibição de documentários sobre a Teoria da Deriva Continental; a confecção de moldes e contra-moldes de fósseis feita com massa de modelar; e a busca por profissionais da área paleontológica para ministrar palestras sobre seu trabalho também contribuiriam para divulgar a Paleontologia e auxiliar os professores em suas aulas e os alunos em seus estudos.

No item "Estratégias para a abordagem dos temas" do PCN (BRASIL, 2002) são apresentadas atividades que possibilitam a parceria entre professor e alunos, como a experimentação, o estudo do meio, o desenvolvimento de projetos, os jogos, os seminários, os debates e a simulação, para que, deste modo, o aluno deixe de ser um mero receptor passivo das informações e passe a ser o elemento ativo de sua aprendizagem.

Outra metodologia didática seria a visita monitorada à exposições e o desenvolvimento de atividades recreativas em salas e/ou Museus de Paleontologia, onde o ensino de Paleontologia, em teoria, tornar-se-ia mais fácil, além de colaborar na sua divulgação. Muitos autores abordam esse tema, entre eles ALVES & BARRETO, 2005; KELLNER *et al.* 2005; RÖSLER & VILLA-LOBOS, 2005; NEVES *et al.*, 2008.

As abordagens dos conceitos paleontológicos na escola ainda são muito influenciadas pelas imagens veiculadas na mídia e, em menor grau, pelas publicações científicas, que ficam restritas à comunidade acadêmica (SCHWANKE e SILVA, 2004).

Sendo assim, os profissionais da educação devem atualizar seus conhecimentos teóricos e buscar estratégias alternativas que estimulem o interesse dos alunos à Paleontologia, para que esta ciência se torne mais dinâmica e sua compreensão se faça eficaz. Por outro lado, é importante que os professores de Geologia e Paleontologia nas universidades sejam competentes na formação de futuros biólogos e outros profissionais que ministrarão esses conteúdos aos seus alunos do ensino fundamental e médio (CARNEIRO & ASSIS, 2006).

Considerações finais

A Paleontologia desperta grande curiosidade na população, na medida em que fornece provas concretas da existência de seres do passado.Todavia, sua abordagem nas escolas é ainda muito incipiente, o que se deve, em grande parte, aos livros didáticos, uma vez que são os principais, senão o único recurso didático a ser utilizado pelo professor em sala de aula. Nos livros de Biologia do Ensino Médio, a Paleontologia é estudada dentro de Evolução: antes em continuidade aos estudos da Genética e, atualmente, relacionada ao planeta e suas transformações no geral. No entanto, nem todos os livros a abordam de maneira eficaz para a compreensão de sua importância no entendimento da história da vida e do mundo atual. Nos livros de Geografia, o enfoque é geográfico e geológico, deixando o tema Evolução com lacunas e sem ligação com as ciências biológicas. O estudo dos fósseis foi somente citado em

um dos três livros analisados. Dessa forma, sugere-se um melhor aprofundamento do tema nos livros didáticos para que o aluno seja capaz de entender o mundo a sua volta, do passado e do futuro, e de desenvolver sua capacidade crítica, investigadora e científica, além de criar questionamentos como "quem somos?", "de onde viemos?", "para onde vamos?", ao invés de somente procurar por respostas.

Referências bibliográficas

ALVES, R. S. & BARRETO, A. M. F. 2005. Concepção sobre Paleontologia no Ensino Médio do Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 19/ CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 6, 2005. Aracaju, SE. *Cd de Resumos*.

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. 2001. *Conceitos de Biologia 3*. São Paulo, Editora Moderna, 288 p.

AMABIS, J. M. & G. R. MARTHO. 2004. Capítulo 9 – Breve história das idéias evalucionistas. *In: Biologia das Populações 3*. São Paulo, Editora Moderna, 2ª ed.

ANELLI, L. E. 2002. A coleção de réplicas "o passado em suas mãos". *Paleontologia em Destaque*, v. 40, p. 5.

ASSIS, J. F. P. 2002. A produção de modelos didático-pedagógicos em Geociências a partir de experimentos realizados durante o magistério da disciplina Geologia geral e Paleontologia na Universidade Federal do Pará. *Paleontologia em Destaque*, v. 40, p. 5.

BIZZO, N. 2002. *Ciências: fácil ou difícil?*. São Paulo, Editora Ática, 2ª ed.

BOLIGIAN, L. & BOLIGIAN, A. T. A. 2004. Capítulo 2 – As paisagens e as dinâmicas da natureza e da sociedade. *In: Geografia – Espaço e Vivência***.** São Paulo, Editora Atual, 1ª ed., p. 31-46.

BRILHA, J. B. R. & LEGOINHA, P. A. R. R. 1998. Internet: uma nova estratégia para o ensino das Ciências da Terra. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro,* v. 84**,** 2ª. ed., p. 8-11.

BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria da Educação Média e Tecnológica. 1998. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria da Educação. 2000. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.* Brasília, DF.

CANDIOTTO, L. Z. P.; FELTRAN FILHO, A.; COSTA, A. A.; SILVA, D. F. ; CUNHA, F. G. ; LOPES, J. C.; BORGES, V. C. 1996. O livro didático de Geografia: análise crítica do conteúdo da área física. *Revista Sociedade e Natureza*, v. 03, p. 83-88.

CASSAB, R. C. T. 2004. Objetivos e Princípios. *In:* CARVALHO, I. S. (Ed). *Paleontologia.* Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2ª ed., p. 3-11.

CARNEIRO, C. D. R. & ASSIS, J. F. P. 2006. Relato final do IV Encontro do Fórum Nacional de Cursos de Geologia. *Terra e Didática*, v.2, n.1, p.86-90.

DANTAS, M, T. & ARAÚJO, M. O. 2006. Novas tecnologias no ensino de Paleontologia: Cd-rom sobre os fósseis de Sergipe. *Revista eletrônica de Investigación en Educación em Ciências*. CD Rom Disponível em: <http://www.exa.unicen.edu.ar/reiec/files/anio1/num2/REIEC_anio1_num2_art2.pd> Acesso em: 12/12/2009.

ELIAS, D. 2009. *Estudo do ensino e dos materiais didáticos de Biologia utilizados nas escolas públicas do Ensino Médio de Itaúna - MG.* Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/24068/1/paleontologia-estudo-do-ensino-e-dos-materiais-didticos-de-biologia-utilizados-nas-escolas-pblicas-do-ensino-mdio-de-itana-mg/pagina1.html>. Acesso em: 4/12/2009.

FERNANDES, M. A. 2005. Utilização de réplicas de fósseis no Ensino Fundamental para a construção de mapas paleogeográficos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA / CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 19 / 6., Aracaju, SE. *Cd de Resumos*.

FERREIRA, M. F. do A.; MACHADO, V. D.; SOUZA, A. R. de; PINTO, F. M.; MACHADO, D. M. da C. 2003. Kit didático (apostila e réplicas de fósseis em gesso) como incentivo à Paleontologia no Ensino Fundamental. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 18., Brasília, DF. *Boletim de Resumos*, p. 130-131. FILIPE, C. H. O. 2008. *Paleontologia: Definição, Fundamentação e Objetivos.* Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/9201/1/paleontologia-definio-fundamentao-e-objetivos/pagina1.html>. Acesso em 12/12/2009.

FILIPE, C. H. O. 2008. *Paleontologia: Definição, Fundamentação e Objetivos.* Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/9201/1/paleontologia-definio-fundamentao-e-objetivos/pagina1.html>. Acesso em 12/12/2009.

GRANDE ENCICLOPÉDIA LAROUSSE CULTURAL. 1998. Sâo Paulo: Larousse/Nova Cultural, v. 6., p. 1402-1403.

JAMES, J. O. & MENDES, I. L. 2005. Capítulo 3 – Paisagens naturais do Brasil: relevo e hidrografia. *In*: *Geografia Geral e do Brasil*. São Paulo, Editora FTD, 1ª ed, p.34-62.

KELLNER, A. W. A. 1999. Exposição "no tempo dos dinossauros". *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16., Crato, CE. *Boletim de Resumos*, p. 52.

LOPES, S. & MENDONÇA, V. L. 2006. Capítulo 10 – Evolução-Evidências e Teorias. *In: Bio 3.* São Paulo, Editora Saraiva, 2ª ed., p. 216-240.

LOPES, S. & ROSSO, S. 2005. *Biologia.* São Paulo: Saraiva. 1ª ed.

LUCCI, E. A.; BRANCO, A. L. & MENDONÇA, C. 2005. Capítulo 21 – A Terra – dinâmica, estrutura, forma e atividades humanas. *In: Geografia Geral e do Brasil.* São Paulo, Editora Saraiva, 3ªed., p. 299-314.

MATUZIAK, M. A. & RIBEIRO, A. M. 1997. Kit de Paleontologia: uma proposta referente ao ensino e à divulgação de fósseis brasileiros. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15., São Pedro, SP. *Boletim de Resumos*, p. 181.

MENDES, J. C. 1986. *Paleontologia Básica*. São Paulo: USP, 342 p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. 2006. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio 2 - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Ministério da Educação: Secretaria da Educação Básica. Brasília. 135 p.

MORAES, S.; SANTOS, J.; & BRITO, M. M. 2007. Importância dada à Paleontologia na educação brasileira: uma análise dos PCN e dos livros didáticos utilizados nos colégios públicos de Salvador, Bahia. *In:* CARVALHO, I. S et al. (Ed). *Paleontologia: cenários de vida,* v. 2. Rio de Janeiro, Editora Interciência. p. 71-75.

NEVES, J. P.; CAMPOS, L. L. & SIMÕES, M. G. 2008. *Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do ensino fundamental.* Terr@Plural, Ponta Grossa, v.2, n. 1, p. 103-114. Disponível em: <http://www.revistas.uepg.br/index.php?journal=tp&page=article&op=viewArticle&path[]=392>. Acesso em: 12/12/2009**.**

PAULINO, W. R. 1989. Capítulo 7 – A Teoria da Evolução. *In: Biologia Atual 3.* São Paulo, Editora Ática, p.102-119.

RÖSLER, O. & VILLA-LOBOS, E. 2005. Projeto Cidadão de Amanhã. *In***:** *CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 19 / CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA*, 6, 2005. Aracaju, SE. *Cd de Resumos*.

SARKIS, M. F. R. & LONGHINI, M. D. 2005. Uma reflexão acerca dos conteúdos de Geociências em livros didáticos de Ciências e Geografia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA / CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 19 / 6., Aracaju, SE. *Cd de Resumos*.

SILVA, S. D. da. 1997. A Paleontologia nos livros didáticos de 1° grau: um estudo qualitativo. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15., São Pedro, SP. *Boletim de Resumos*, p. 177.

SILVA, E. L. & MENEZES, E. M. 2001. *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 3. ed. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/5558143/Edna-Lucia-da-Silva-Estera-Muszkat-Menezes-Metodologia-da-Pesquisa-e-Elaboracao-de-Dissertacao>. Acesso em: 7/12/2009.

SOARES, J. L. 1992. Capítulo 4 – Evidências da Evolução. *In: Biologia 3.* São Paulo, Editora Scipione, p. 210-231.

SCHWANKE, C & SILVA, M. A. J. 2004. Educação e Paleontologia. *In:* CARVALHO, I. S. (Ed.) *Paleontologia*. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2ª ed., p. 123-130.

TORELLO DE MELLO, F.; MELLO, L. H. C. de; ZUCON, M. H. 2005. Da Educação Infantil a Educação Superior: um único recurso didático e várias formas de ensinar Paleontologia. CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA / CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 19 / 6., Aracaju, SE. *Cd de Resumos*.

UZUNIAN, A. & BIRNER, E. 2008. *Biologia*. São Paulo, Editora Harbra, 3ª. ed.

VALE, J. M. F. 1998. Educação científica e sociedade. *In: Questões atuais no ensino de Ciências.* (Org) NARDI, Roberto, São Paulo, Editora Escrituras.

VIEIRA, F. S.; ZUCON, M. H.; GUIMARÃES, C. R. P. 2001. O Ensino de Paleontologia na 6ª série do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 17., Rio Branco, AC. *Boletim de Resumos*, p. 187.

ZUCON, M. H.; LUCAS, A. P. O.; PAIXÃO, M. E. A.; JESUS, N. T. de. 2003. Análise dos conteúdos de Paleontologia abordados pelos livros didáticos do Ensino Fundamental. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 18., Brasília, DF. *Boletim de Resumos*, p. 317-318.

A pesquisa em ensino de biologia no Brasil: um recorte sobre as dissertações e teses que examinam recursos didáticos[1]

Paulo Marcelo M. Teixeira[2], **Mércia Carla S. Santos**[3]
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (DCB/UESB)
(paulommt@zipmail.com.br)
[3]Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
(merciagabi@hotmail.com)

Resumo Apresenta resultados preliminares de pesquisa que descreve o conjunto de dissertações e teses em Ensino de Biologia no Brasil articuladas de algum modo a aspectos ligados ao uso de recursos didáticos em sala-de-aula. Foram identificados 63 trabalhos defendidos no período 1972 - 2006. Essa produção é descrita, com a explicitação de alguns de seus aspectos baseados nas seguintes categorias: características gerais; recurso didático sob enfoque em cada estudo; natureza do trabalho acadêmico realizado. Espera-se com este estudo ampliar a divulgação das pesquisas no campo do Ensino de Biologia e desenvolver descrições e análises que permitam compreender melhor a formação e o desenvolvimento dessa subárea de pesquisa no Brasil.

Palavras-Chave: Ensino de Biologia; Recursos Didáticos; Dissertações e Teses.

Introdução

Os chamados meios de ensino ou recursos didáticos são “todos os meios e recursos materiais utilizados pelo professor e pelos alunos para a organização e condução metódica do processo de ensino e aprendizagem” (Libâneo, 2005, p. 173). Entre eles encontramos os livros didáticos e paradidáticos, enciclopédias, cartazes, mapas e esquemas, filmes e documentários, programas de computadores, jogos didáticos, ilustrações, globos terrestres, modelos, álbuns seriados, etc. Considerando a importância dos recursos didáticos (RDs) no contexto das atividades escolares, e o fato dos materiais didáticos constituírem uma das dimensões que mais influencia a prática dos professores (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006), é perfeitamente compreensível que parte das pesquisas e estudos realizados dentro da área de Educação em Ciências (EC), seja dedicada a examinar aspectos relacionados à elaboração e ao uso dos RDs nas aulas das disciplinas ligadas às Ciências da Natureza.

Este trabalho faz parte de um projeto mais amplo que está mapeando continuamente a produção acadêmica em Ensino de Biologia. Ele tem por objetivo identificar, descrever e

[1] Agradecimentos à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PPG/UESB) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), por financiarem parcialmente a realização deste projeto de pesquisa.

analisar a produção expressa sob a forma de dissertações e teses (DTs) defendidas entre 1972 e 2006, completando 35 anos de estudos desenvolvidos em termos de Pós-Graduação (PG) envolvendo o Ensino de Biologia (EB) no Brasil. Resultados preliminares de uma parte da pesquisa são explicitados, num estudo que tomou como recorte de investigação as DTs que, em seu objeto de estudo, focaram aspectos relacionados aos RDs. A pergunta orientadora da investigação foi a seguinte: *o que sabemos sobre as dissertações e teses em Ensino de Biologia (EB) que tomam como objeto de estudo os Recursos Didáticos?*

Com efeito, o objetivo do trabalho foi identificar e analisar os estudos acadêmicos sobre RDs que apresentam interface com a subárea de pesquisa em Ensino de Biologia, e descrever suas principais características.

Delineamento Metodológico

A opção por investigar DTs se explica já que boa parte das investigações realizadas nas instituições de ensino superior (IES) está vinculada aos cursos de mestrado e doutorado, espaços privilegiados de produção de conhecimento. Segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, é no interior do sistema nacional de Pós-Graduação que - basicamente - ocorre a atividade da pesquisa científica e tecnológica brasileira (Capes, 2004). Assim, entendemos que essa produção é significativo indicador daquilo que as instituições realizam enquanto pesquisa, particularmente nas áreas de Educação e Ensino de Ciências (Megid Neto, 1999; Teixeira, 2008).

A produção acadêmica ligada à área de EC na forma de DTs existe desde o início da década de 1970 e, em quase 40 anos, vem se consolidando como importante campo de pesquisa no cenário educacional do país. Uma parcela significativa dessa produção refere-se a trabalhos enfocando, no todo ou em parte, o Ensino de Biologia. O período de abrangência da pesquisa começa em 1972, ano em que os primeiros trabalhos foram defendidos no país. O marco final é 2006, ano estabelecido para finalizar a coleta de dados junto aos sistemas de informação bibliográfica.

Em parte da pesquisa realizada anteriormente identificamos 458 DTs em EB (Teixeira, 2008; Teixeira, Silva & Anjos, 2009). Esse conjunto de estudos deu suporte para esta etapa da investigação. Neste caso, selecionamos somente os trabalhos em que os autores mencionaram explicitamente tomar como objeto de estudo aspectos vinculados aos *recursos didáticos (RDs).* A triagem inicial das DTs de interesse para a pesquisa foi realizada por meio de

palavras-chave encontradas nos resumos e títulos de cada trabalho. Neste processo também utilizamos como referência o estudo realizado por Teixeira (2008). As palavras-chave empregadas foram as seguintes: recurso(s) didático(s), material didático, material pedagógico, livro didático, jogos, jogos didáticos, informática, etc.

Ao final do processo de busca foram obtidas 63 DTs, documentos (docs.) que constituem o nosso *corpus* principal de análise. A partir da identificação desses documentos, organizamos seus respectivos resumos e referências bibliográficas, realizamos a leitura integral dos originais de cada uma das DTs e fixamos as principais informações em fichas de análise, quadros e tabelas. A leitura atenta dessas informações permitiu, por meio de abordagem quali-quantitativa, uma análise preliminar dos estudos e o desenvolvimento de uma classificação, conforme as seguintes categorias: a) Características gerais (ano de defesa, evolução quantitativa da produção, distribuição geográfica, instituição de origem dos trabalhos, titulação, e nível escolar privilegiado nas pesquisas); b) Tipo de RD focalizado em cada estudo; c) Natureza do trabalho acadêmico desenvolvido.

Apresentação e discussão dos resultados

a) Características Gerais

Como já antecipamos, ao buscar as DTs que estabeleciam conexões com aspectos relacionados aos RDs, identificamos 63 documentos, correspondendo a aproximadamente 13,7% da produção acadêmica em Ensino de Biologia. Em termos cronológicos, o primeiro estudo identificado aparece em 1982. Trata-se da dissertação do saudoso Prof. Hilário Fracalanza, que analisa as concepções de ciências em livros didáticos de Biologia (Fracalanza, 1982). A grande maioria dos estudos foi desenvolvida a partir de meados da década de 90; 81% da produção detectada localiza-se no intervalo 2000 - 2006 (51 docs), de modo que notamos um processo de intensificação da produção acadêmica sobre RDs nos últimos anos do intervalo analisado.

No Gráfico 1 constatamos que a produção acadêmica em EB é crescente no período estudado. Esse movimento de crescimento está associado aos processos de expansão e diversificação da pós-graduação no setor educacional e de formação e consolidação da pesquisa em Ensino de Ciências no país (Teixeira, 2008). Como se nota, as DTs que articulam EB/RDs aparecem na década de 80 (três estudos), com o número de estudos aumentando significativamente nas décadas posteriores.

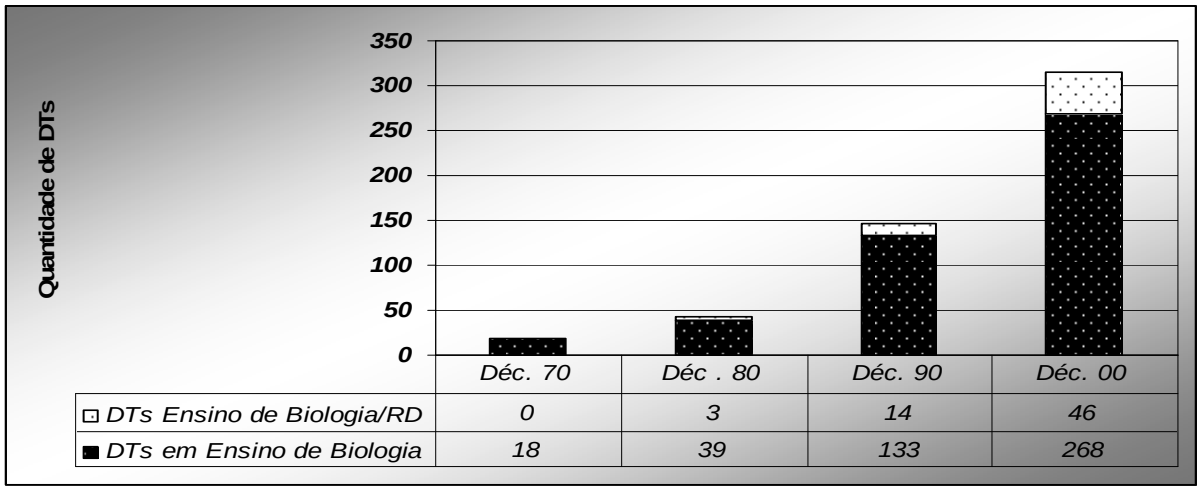


Gráfico 1 – Produção de DTs em Ensino de Biologia no comparativo com as DTs relacionadas à EB/RDs.

Ao examinar a distribuição geográfica das 63 DTs, constata-se que esses trabalhos foram desenvolvidos em 26 diferentes IES do sudeste (52,3%), sul (25,4%), nordeste (12,7%) e centro-oeste (9,6%). Saliente-se que as regiões sul e sudeste concentram mais de 75% da produção detectada. Não encontramos trabalhos oriundos da região norte do país. A maior parte dos estudos refere-se à IES públicas (85,7%), principalmente as federais e estaduais paulistas, embora haja 9 documentos relativos a instituições privadas. A tabela abaixo apresenta as principais instituições em volume de produção de DTs que articulam EB/RDs.

Tabela 1 – Principais instituições em volume de DTs em Ensino de Biologia associadas aos RDs.

IES	Natureza	Unidade Federativa	Quantidade de DTs
UNICAMP	PÚBLICA ESTADUAL	SP	07
UFSC	PÚBLICA FEDERAL	SC	07
UNESP-BAURU	PÚBLICA ESTADUAL	SP	05
USP	PÚBLICA	SP	05

	ESTADUAL		
UFF	PÚBLÍCA FEDERAL	RJ	04
UnB	PÚBLICA FEDERAL	DF	04
TOTAL	**--**	**--**	**32 docs**

A distribuição quanto à titulação mostra a maior incidência de dissertações de mestrado, que totalizam 55 docs (88%). As teses de doutorado totalizam 8 docs (12%).

Quanto ao nível escolar, detectamos a predominância de estudos dedicados ao ensino médio, perfazendo 41 docs (65%), enquanto que as pesquisas centradas no contexto do ensino fundamental totalizam 17 docs (27%) e educação superior apenas 9 (14%). Não encontramos DTs focalizadas na educação infantil. Tal distribuição referente aos níveis de ensino não pode ser considerada surpreendente, já que boa parte das pesquisas em EB elege problemas que envolvem o ensino e a aprendizagem de Biologia na escola média, lócus privilegiado da disciplina escolar Biologia no contexto da Educação Básica (Krasilchik, 2004; Selles e Ferreira, 2005; Teixeira, 2008).

b) Tipo de recurso focalizado

Para classificação das DTs quanto ao tipo de recurso focalizado, a partir da análise de cada trabalho arrolamos as seguintes categorias: i) livros didáticos (LD); ii) textos paradidáticos (TPD); iii) jogos didáticos (JD); iv) recursos de informática (RI); recursos audiovisuais (RA); e, por fim, outros recursos (OUT). A classificação das 63 DTs conforme as categorias mencionadas é sistematizada no gráfico a seguir.

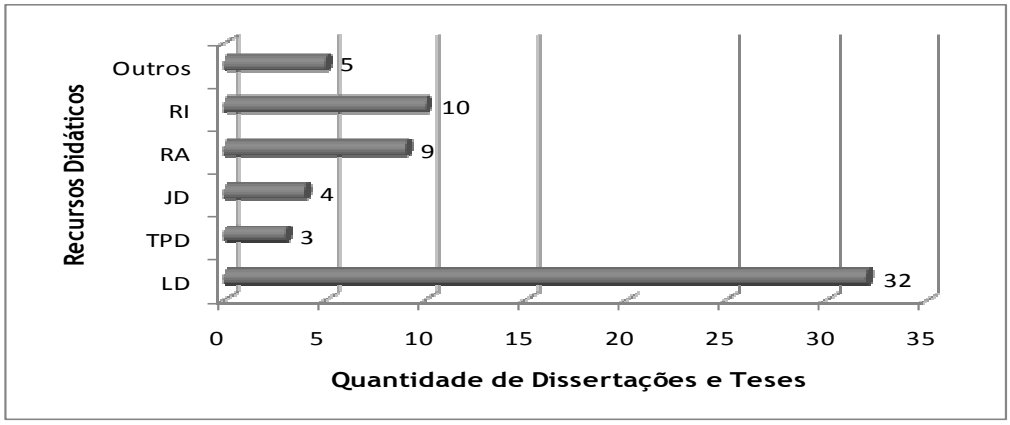


Gráfico 2 – Distribuição das 63 DTs quanto ao tipo de recurso didático focalizado em cada estudo.

É notável a atenção que os pesquisadores mobilizam para os livros didáticos (LDs). Praticamente 50% dos estudos identificados estão relacionados a esse recurso. Tal resultado não foi de forma alguma inesperado, já que diversos trabalhos disponíveis na literatura mostram a centralidade dos LDs como recurso didático para o ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia (Amaral e Megid Neto, 1997; Silva e Trivelato, 1999; Krasilchik, 2004; Fracalanza e Megid Neto, 2006).

Tais trabalhos caracterizam-se por serem estudos descritivos, a maioria do tipo análise de conteúdo, predominando os enfoques voltados para a análise de assuntos específicos das Ciências Biológicas nos referidos manuais (aspectos conceituais). Neste caso enquadaram-se 18 DTs. Outra parcela significativa dos estudos sobre LDs (12 DTs) versa sobre variados aspectos de linguagem que caracterizam os livros, analisando o texto escrito, terminologias e vocabulários, recursos retóricos, mecanismos de textualização (modalização), metáforas e analogias, ilustrações, imagens, esquemas etc. Apenas três trabalhos deslocam sua atenção para os fundamentos subjacentes ao ensino de ciências, examinando as concepções de ciência e de meio ambiente disseminadas por livros de ciências e biologia. Por fim, identificamos mais dois estudos que procuram compreender as formas e contextos de uso dos LDs dessa área por professores e alunos.

A maior parte dos estudos sobre LDs se refere a livros voltados para o ensino médio (19/32); os livros dedicados ao ensino fundamental aparecem em 9 dos 32 estudos dedicados aos LDs. Destaque para a ausência de estudos que examinam livros utilizados na educação

infantil. Apenas um trabalho dedicado a análise de LDs utilizados no contexto da educação superior foi encontrado em todo conjunto de DTs examinadas na investigação.

Os recursos ligados a área de informática (RI) foram objeto de análise em 10 docs, entre os quais se destacam os trabalhos que envolvem professores e/ou alunos no uso de computadores nas escolas, ora com ênfase nas dificuldades do uso desses recursos, ora testando o uso de softwares específicos em pesquisas de intervenção (4 docs), ou ainda, em trabalhos que envolvem o emprego de ambientes virtuais e a internet, como suporte para as atividades de ensino-aprendizagem (4 docs).

Outro grupo com ligeiro destaque é aquele associado a estudos dedicados aos Recursos Audiovisuais, com 9 DTs, entre as quais 6 examinam o emprego de imagens (esquemas, representações visuais, fotografias etc.) no ensino-aprendizagem de Biologia; e, outros três são estudos dedicados à análise do emprego de filmes (ficção científica) e programas de curta duração (documentários) nas aulas dessa disciplina.

Por fim, temos uma quantidade menor de trabalhos dedicados ao estudo dos jogos didáticos (JD), contabilizando apenas 4 DTs e textos e livros paradidáticos (TPD), com 3 docs. Na categoria "outros recursos" temos 5 DTs que examinam questões relacionadas ao emprego de modelos didáticos, outros tipos de textos, cadáveres e mapas conceituais.

c) Natureza do trabalho

Ao examinar os trabalhos também desenvolvemos uma classificação baseada na natureza do estudo desenvolvido. Neste caso, consideramos quatro possibilidades, baseando esse procedimento na classificação dos estudos acadêmicos formulada por Soares e Maciel (2000). O estudo foi classificado como de natureza **teórica** pela ausência de trabalho com dados empíricos e pela apresentação, discussão e reflexão de pressupostos e referências teóricas relacionadas aos RDs. Os **relatos de experiência** caracterizam-se pela apresentação de experiências descritas pelos autores. O estudo classificado como **empírico-descritivo** caracteriza-se pela realização de pesquisa empírica, com a efetiva coleta de dados, e pela ausência de intervenções na realidade. Referimo-nos a pesquisas descritivas que investigam (identificam e analisam) aspectos relacionados aos RDs, como por exemplo, as análises de LDs e outros materiais de ensino. Por fim, as pesquisas caracterizadas como de **intervenção** são demarcadas pela realização de uma pesquisa conjugada com ação ou proposta de

implementação, envolvendo a utilização de algum RD em situação específica de sala-de-aula. A tabela a seguir apresenta uma síntese da classificação realizada com base nessas categorias.

Tabela 2 – Classificação das 63 DTs quanto à natureza do estudo realizado.

Tipo de Estudo	Quantidade	%
Estudos Descritivos	45	71,4
Pesquisas de Intervenção	12	19,0
Estudos Teóricos	02	3,2
Relatos de Experiência	02	3,2
Outros	02	3,2
Total	**63**	**100,0**

Como se nota, há uma predominância dos estudos descritivos, característica também presente quando analisamos a produção acadêmica em EB como um todo (Teixeira, 2008; Teixeira, Silva e Anjos, 2009). As pesquisas de intervenção correspondem a 12 estudos, isto é, menos de 20% dos trabalhos em RDs. As demais modalidades de estudo apareceram em quantidade residual no contexto geral das 63 DTs examinadas na investigação.

Tal resultado permite-nos refletir sobre o quanto ainda é restrita a aplicação das pesquisas em situações concretas de sala-de-aula. Quando consideramos a produção acadêmica examinada, permanece a tendência de realização de estudos voltados para a descrição dos acontecimentos e fenômenos vinculados ao contexto escolar, num conjunto de trabalhos que procura compreender melhor as condições de uso dos RDs, questionando práticas tradicionalmente empregadas e propondo novas alternativas. Outra parte dos estudos se limita a identificar problemas que envolvem os vários RDs. Porém, ainda é limitado o número de estudos dedicados a desenvolver intervenções, em que pesquisadores, professores e alunos buscam produzir e/ou testar novas alternativas de RDs.

Considerações Finais

Como vimos ao longo do texto, existe um número bastante razoável de estudos dedicados aos recursos didáticos nas 458 DTs relativas ao Ensino de Biologia identificadas no período 1972-2006. Aproximadamente 13% desses documentos correspondem a trabalhos que

se orientam dentro desse foco temático. Com efeito, os estudos focalizados nos RDs constituem parcela significativa das pesquisas realizadas dentro de toda a área de Ensino de Ciências no Brasil. Eles podem ser enquadrados como parte do programa de pesquisa em *ensino-aprendizagem*, um conjunto de trabalhos que contribuem para expandir nossa compreensão sob variados aspectos que envolvem a sala de aula, considerando toda a sua complexidade.

A maior parte das DTs examinadas foi defendida nos últimos seis anos do intervalo de tempo analisado, o que significa que essa linha de pesquisa passou a chamar a atenção dos pesquisadores com mais intensidade somente agora, a partir dos anos 2000. Tais estudos concentram sua atenção no ensino básico, com ênfase incidindo sobre o ensino médio, faixa de ensino em que se apresenta mais nitidamente a Biologia enquanto disciplina do currículo escolar. Ao mesmo tempo, identificamos certa carência de estudos voltados para análises sobre como os diversos RDs são utilizados nos contextos da educação infantil e do ensino superior.

Vários tipos de recursos didáticos constituem objeto de estudo nas DTs examinadas. Entre eles os livros didáticos têm recebido maior atenção, dada a relevância deste material no contexto histórico da educação brasileira. Nos estudos sobre os LDs prevalecem àqueles destinados à análise de aspectos conceituais, geralmente estudos descritivos desenvolvidos na forma de análise de conteúdo. Nos últimos anos ganharam destaque os estudos que focalizam questões de linguagem nesses materiais. Outros aspectos referentes à utilização dos LDs têm sido pouco estudados. É o caso, por exemplo, das concepções de ciência, biologia, vida, evolução, meio ambiente e outros conceitos estruturantes para o ensino de Biologia.

Entre os outros recursos didáticos, algum destaque aparece nas DTs vinculadas aos recursos de informática e recursos audiovisuais. De todo o modo, excetuando-se os livros didáticos, que têm sido exaustivamente estudados, todos os outros RDs demandam novas pesquisas, num processo que poderia ser intensificado no futuro próximo. Assim, sugerimos o desenvolvimento de novos estudos de modo a ampliar as investigações sobre a produção e utilização de outros RDs, suas características, vantagens, desvantagens e, sobretudo, suas possibilidades como instrumentos capazes de auxiliar a renovação da prática docente e dinamizar os processos de ensino e aprendizagem.

Referências

AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino**, v. 2, Jun 1997, p. 13-14.

CAPES. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG)**: 2005-2010. Brasília: MEC/CAPES, 2004.

FRACALANZA, H. **O conceito de ciência veiculado por atuais livros didáticos de Biologia**. Campinas, FE/UNICAMP. Dissertação (Mestrado em Educação), 1982.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2005

MAGALHÃES, S. I. R.; TENREIRO-VIEIRA, C. Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento Crítico. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 19, n. 2, p. 85-110, 2006.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. Campinas/SP, FE/UNICAMP. Tese (Doutorado em Educação), 1999.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Rio de Janeiro: Eduff, 2005, p. 50-62.

SILVA, R. M.; TRIVELATO, S. L. F. Os livros didáticos de Biologia do século XX. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, 1999. **Atas...** Valinhos: Abrapec, 1999. CD ROM.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. **Alfabetização.** Brasília: MEC/INEP. Estado do Conhecimento, n. 1, 2000.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004)**: um estudo baseado em dissertações e teses. Campinas, FE/UNICAMP. Tese (Doutorado em Educação), 2008.

_____. Silva, M. G.; Anjos, M. S. 35 anos da pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil: um estudo baseado em dissertações e teses (1972-2006). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009. **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

A via glicolítica: investigando a formação de conceitos abstratos no ensino de biologia

Zélia Maria Soares Jófili
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, UFRPE (jófili@gmail.com)
Risonilta Germano Bezerra de Sá
Secretaria de Educação-PE, Secretaria de Educação-Recife
(risogermano@hotmail.com)
Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão
Dep. Morfologia e Fisiologia Animal e Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, UFRPE
(amanjos2001@gmail.com)

Resumo Realizamos o presente estudo considerando que a construção de significados ocorre com base nas construções realizadas anteriormente. Na perspectiva de uma prática construtivista é importante compreender a gênese dos conceitos espontâneos e a sua importância no processo de aprendizagem. Nosso principal objetivo foi identificá-los entre estudantes de graduação em Licenciatura, sobre a via glicolítica. A intervenção foi realizada numa turma de Licenciatura em Biologia, na disciplina de Bioquímica I, envolvendo onze duplas de alunos. Após a análise dos resultados dos pré e pós-testes percebemos que os alunos demonstraram apresentar lacunas conceituais, comprometendo a compreensão do conceito de uma forma sistêmica.

Introdução

A compreensão dos processos que resultam na formação de conceitos está relacionada à compreensão dos mecanismos que o indivíduo é capaz de acionar diante de uma situação que exija o exercício de um trabalho mental. Significa entender quais são as relações necessárias para que se estabeleça uma dinâmica capaz de favorecer, de forma efetiva, a aprendizagem. Tudo isso toma uma dimensão maior quando se percebe que a formação de conceitos deve ser considerada "como uma função do crescimento social e cultural global do adolescente, que afeta não apenas o conteúdo, mas também o método de seu raciocínio" (VYGOTSKY, 1999 p. 73).

É importante a compreensão, pelos professores, de que a construção de um conceito pressupõe "o desenvolvimento de muitas funções intelectuais: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar" (VYGOTSKY, 1999 p. 104). Uma consequência desse pensamento é que, ao elaborar o planejamento de ensino, deve-se levar em consideração que esses processos requerem uma evolução e que nem sempre acontecem espontaneamente numa aula ou numa determinada série.

O desafio posto ao professor é o de compreender os mecanismos que possibilitam ao aluno, dentro de uma concepção de evolução conceitual, a passagem de um nível para o outro. Vygotsky afirma que "Descobrir a complexa relação entre o aprendizado e o desenvolvimento dos conceitos científicos é uma importante tarefa prática" (p. 109).

El-Hani e Bizzo explicam o processo de evolução conceitual, na dinâmica da sala de aula, da seguinte forma:

> Quando a sala de aula se torna palco de conflitos entre visões de mundo dos estudantes e as concepções científicas, a alternativa mais racional não parece ser a de forçá-los a uma opção, mediante conflitos cognitivos, mas a de reconhecer e explicitar domínios particulares do discurso nos quais as concepções científicas e as idéias dos alunos tem, cada qual no seu contexto, alcance e validade (EL-HANI E BIZZO, 1999, p. 12).

Conceitos espontâneos

Dentro de uma perspectiva de ensino construtivista é importante compreender a gênese dos conceitos espontâneos e a sua importância no processo de aprendizagem.

Hoje é possível apontar, a partir de vários estudos na área da psicologia cognitiva, que a aprendizagem é um processo de construção interna e não ocorre, exclusivamente, através da transmissão de conhecimentos feita pelo professor. Segundo Schnetzler, o aluno aprende "por um processo seu, idiossincrático, próprio, de atribuição de significados que resulta da interação de novas ideias com as já existentes na sua estrutura cognitiva" (SCHNETZLER, 1992, p. 17).

A autora continua afirmando que na mudança conceitual não ocorre um descarte da concepção prévia em favor das novas ideias apresentadas pelo professor. Não "se trata de destruir as concepções prévias dos estudantes, mas sim de se desenvolver um processo de ensino que promova a evolução de suas ideias" (SCHNETZLER, 1992, p. 20).

Conforme citado por Carvalho (1992, p. 13),

> Os conhecimentos científicos não foram construções arbitrárias, senão que partiram de — e quase sempre enfrentaram — concepções précientíficas de uma certa coerência, sendo que as explicações aristotélicas dos fenômenos da natureza perduraram por mais de 20

> séculos e a mudança para uma física clássica não foi uma transformação fácil, exigindo, além de mudanças conceituais, modificações na metodologia de se resolverem os problemas propostos (GIL, 1986; GIL *et al.*, 1992).

"Devemos falar hoje de *conhecimento-processo* e não mais de *conhecimento-estado"* (JAPIASSU, 1992, p. 27). O autor explica que só é possível conhecer realmente quando se passa de um conhecimento menor para um conhecimento maior, cabendo à epistemologia a análise das etapas da estruturação desse processo chegando sempre a um conhecimento provisório, nunca definitivo.

Carvalho (1992) explica que na perspectiva do ensino construtivista sempre se parte de alguns pressupostos teóricos de origem epistemológica e psicológica para explicar como a humanidade produz seu conhecimento. A autora aponta três pressupostos a serem considerados na prática pedagógica tida como construtivista;

- O aluno constrói o seu próprio conhecimento;
- O conhecimento é contínuo e parte do que já é conhecido;
- O conhecimento a ser ensinado deve partir do conhecimento que o aluno já tem

Considerando que necessariamente não há um descarte da ideia prévia do estudante em prol das novas ideias trabalhadas em sala, ao planejar uma aula de Biologia, é importante considerar "que os alunos possuem uma série de ideias bastante estabelecidas sobre os mais diversos fenômenos" (CARRETERO, 1997, p. 67) e que é através desses conceitos espontâneos que os mesmos explicam os fenômenos ao seu redor e compreendem a realidade em que vivem, portanto se faz necessário considerá-los no estudo em sala de aula como ponto de partida, uma vez que serve como segmento estruturado de leitura de mundo onde o estudante vai interagir com as demais visões de seu colegas e o conceito científico.

Formação do conceito de glicólise

Foi a partir do século XIX que os naturalistas atentaram para "o fato de que as propriedades macroscópicas dos organismos estavam relacionadas a uma realidade microscópica que necessitava ser estudada" (BASTOS, 1992, p.64). Esta realidade microscópica refere-se aos diversos níveis de organização dos seres vivos. Quanto às células, por exemplo, são estruturas visualizadas apenas por microscopia, assim como sua organização social (tecidos). Entretanto,

deve-se considerar ainda a organização molecular da célula, nos aspectos estrutural e funcional, caracterizando um universo submicroscópico. A ausência de "atributos diretamente perceptíveis" à aprendizagem, relaciona-se, no meio escolar, a "dificuldades típicas do ensino de conceitos abstratos" (p.65).

Em sua pesquisa, Bastos constatou que os alunos investigados não apresentaram ideias acerca do destino do alimento e do oxigênio. Ele alerta para a necessidade de se estudar os processos de utilização de energia química na célula, "pois se o aluno desconhecer as vertentes imediatas do consumo de energia na célula, a fotossíntese e a respiração não lhe farão sentido" (p. 67).

No estudo do metabolismo energético, as vias (rotas) metabólicas, o detalhamento de sua regulação, o balanço energético em termos do número de ATP gastos e sintetizados a partir de cada molécula de glicose metabolizada se sobressaem, sendo principalmente explorados nos livros didáticos. Tradicionalmente, estes conteúdos são trabalhados de forma compartimentalizada e fragmentada, favorecendo a memorização. Elliott & Elliott (2001) justificam este fato por serem estas vias muito complexas para serem estudadas individualmente e também pelo fato da compreensão dos processos de regulação metabólica exigir uma grande quantidade de conceitos prévios. Um processo vital para a manutenção da vida é a síntese de ATP a partir de glicose, gorduras e aminoácidos. Para tal, é importante ressaltar que os diferentes tecidos do corpo apresentam características bioquímicas especiais, de forma que alguns órgãos assumem um papel especial nesse contexto: fígado, músculos esqueléticos, cérebro, células adiposas e hemácias (ELLIOTT & ELLIOTT, 2001).

Uma vez que a glicose é o combustível celular por excelência, alguns caminhos metabólicos são seguidos por essa molécula no interior da célula: (1) Glicólise, a qual ocorre no citosol; (2) Transporte do piruvato para a matriz mitocondrial; (3) Conversão do piruvato em acetil coenzima A (acetil-CoA), que por sua vez, alimenta o (4) Ciclo de Krebs (ou ciclo do ácido cítrico ou ciclo dos ácidos tricarboxílicos); (5) Cadeia transportadora de elétrons, onde os elétrons são transferidos gradualmente para o oxigênio, formando-se H_2O como produto final. A maior parte do ATP é sintetizada nesta etapa.

No estudo do conceito de glicólise é importante compreender em que contexto ocorre esse processo. Os animais se alimentam em intervalos periódicos, de forma que o corpo está exposto à alternância entre situações de jejum e de suprimento alimentar. Observam-se situações bastante variadas, pois os períodos entre as refeições variam desde pequenos

intervalos ao longo do dia até períodos mais longos, como durante o sono. Assim, são necessários recursos bioquímicos para suprir as necessidades orgânicas em tais situações. Após uma refeição, o sangue torna-se altamente concentrado, pois as moléculas do alimento são digeridas e absorvidas. O estudo do trânsito das moléculas de alimento entre os diferentes tecidos através do sangue, suas transformações no interior da célula e a regulação de tais processos para satisfazer as necessidades fisiológicas no corpo fundamenta o estudo do metabolismo.

Trata-se assim, de um conjunto de conceitos em diversos níveis de complexidade que se inter-relacionam e que envolvem: (1) oxidação das moléculas dos alimentos para prover a energia necessária para os processos celulares na forma de ATP (adenosina trifosfato); (2) conversão das moléculas de alimento em novo material celular e outros componentes essenciais (enzimas, ácidos nucléicos, lipídeos); (3) processamento dos resíduos celulares para facilitar sua excreção através da urina, fezes, suor, lágrimas e leite (NELSON & COX, 2004).

Durante o ensino médio, trabalha-se com o conceito de respiração celular, o qual aborda a glicólise aeróbica e anaeróbica, sem relacionar tais processos com outros eventos moleculares, como o Ciclo de Krebs e a Cadeia Transportadora de Elétrons ou ainda com a regulação da glicemia, envolvendo os hormônios insulina e glucagon, assim como a respiração pulmonar (SÁ et al., 2005).

A teoria da flexibilidade cognitiva (TFC) proposta por SPIRO *et al*. (1988) se aplica à "aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco estruturados" (CARVALHO, 2000, p. 140) e pode trazer importantes contribuições para o ensino-aprendizagem de conceitos abstratos e complexos como os das áreas de Genética e Bioquímica.

Metodologia utilizada

A intervenção foi realizada numa turma de 3º período de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRPE, na disciplina de Bioquímica I, envolvendo onze duplas de alunos, tendo como objetivos:

- Levantar as concepções alternativas dos alunos de 3º Período de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre glicólise;
- Realizar uma intervenção pedagógica, trabalhando o conceito de glicólise;

- Verificar através do pós-teste a construção conceitual atingida;
- Traçar o perfil conceitual a partir do pré-teste.

A intervenção pedagógica constou de três etapas, onde se trabalhou o conceito de glicólise, que é a primeira etapa da Respiração Celular. Seguimos um modelo de ensino construtivista, proposto por Driver e Oldham (SCHNETZLER, 1992), em uma sequência de cinco fases.

A primeira etapa se deu com a orientação e elicitação sobre o processo de glicólise, utilizando um pré-teste composto de dez questões objetivas e quatro questões discursivas, aplicadas em seleções de vestibulares no Brasil. Tal mecanismo foi utilizado para o levantamento das concepções alternativas sobre o conceito de glicólise. Após a realização do pré-teste, foi distribuído com a turma um texto introduzindo o conteúdo de glicólise. Nesta etapa trabalhou-se com estudo em grupo, problematizando e sistematizando o conteúdo. Os alunos discutiram o texto dado e responderam às questões contidas na problematizarão.

Na segunda etapa, buscou-se a reestruturação e aplicação dos resultados trabalhados nos grupos, realizados na primeira etapa. Buscou-se, então, construir o modelo conceitual através da modelização, utilizando os próprios alunos. A introdução de novas informações foi feita a partir da apresentação, utilizando *powerpoint*, de um esquema sobre glicólise. Ainda nesta fase realizaram-se dois experimentos sobre fermentação, usando em um deles como substrato o "caldo da cana"; e no outro, um meio de cultura elaborado com gelatina sem sabor, extrato de cana "caldo de cana" e glicerina, para o desenvolvimento de colônias de leveduras.

A terceira etapa concretizou-se com a revisão dos conteúdos trabalhados a partir da realização do pós-teste e construção de mapa conceitual.

Resultados e discussões

As questões objetivas contidas no instrumento de avaliação envolviam o reconhecimento e a identificação de conteúdos relacionados à respiração celular com destaque para a fase da glicólise, a partir de situação contextualizada, de esquema e citação. As questões foram avaliadas, levando em consideração os seguintes indicadores de categoria:

1. Reconhecer o local, na célula, onde ocorre a maior parte de respiração celular;
2. Reconhecer o local, na célula, onde é formado o ATP;
3. Identificar a sequência do encadeamento da respiração celular;
4. Reconhecer a molécula de ATP a partir de um esquema;

5. Identificar o produto da glicólise anaeróbica;
6. Reconhecer o local da célula onde ocorre a glicólise;
7. Identificar, a partir de uma situação dada, a glicólise anaeróbica;
8. Identificar, a partir de um esquema envolvendo a relação de respiração celular e fotossíntese, os seus produtos;
9. Identificar, a partir de um esquema da respiração celular, a fase da glicólise.

Quanto às questões subjetivas, a avaliação levou em consideração os seguintes indicadores:

1. Diferenciar os processos de fotossíntese e respiração celular em relação à produção de ATP;
2. Explicar o que é fermentação e onde ocorre;
3. Explicar a vantagem de se reservar energia na forma de molécula de ATP e não em forma de molécula de glicose;
4. A partir de uma situação, explicar a produção de energia nos músculos e citar os produtos desse processo.

A Figura 1 ilustra o percentual de acertos nos pré e pós-testes, referentes às questões objetivas. É possível observar, diante de tais resultados, que os alunos demonstraram conhecimento sobre a organela citoplasmática, responsável pela transformação de energia, no caso a mitocôndria. A partir da apresentação de um esquema conceitual, os alunos demonstraram certa facilidade em identificar a molécula de ATP, porém apresentam lacunas conceituais em relação ao metabolismo de transformação de energia, como é possível observar nos indicadores 6, 7 e 8.

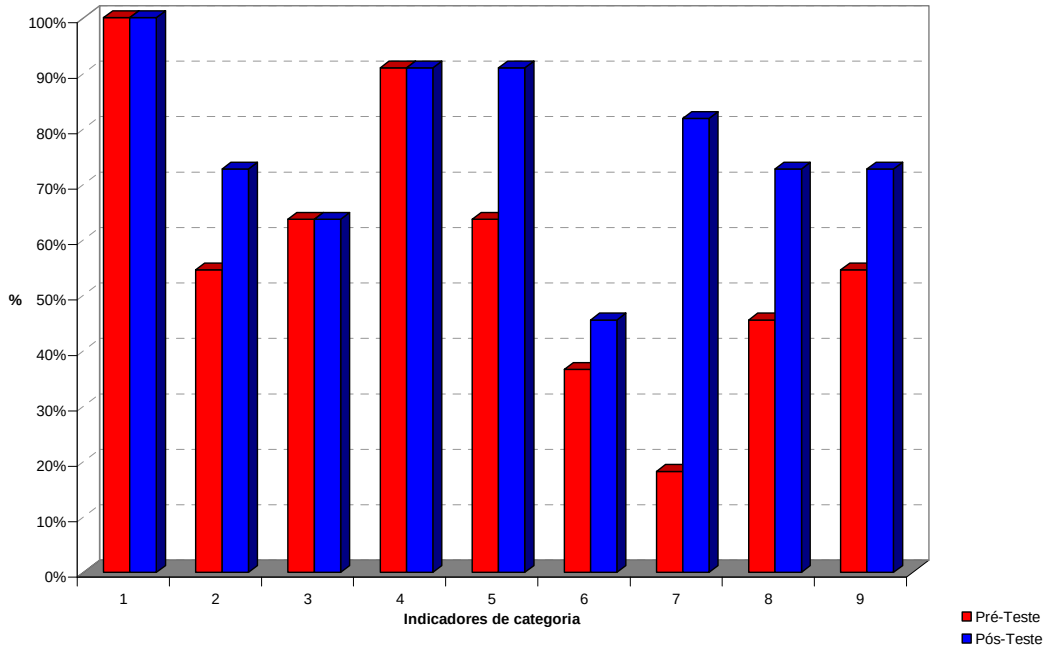


Figura 1 – Resultados dos pré-testes e pós-testes de questões objetivas.

Diante dos resultados do pós-teste, observa-se um significante avanço nas respostas que envolvem os indicativos 5, 7, 8, 9. Esses indicadores foram explorados na intervenção onde se trabalhou o conceito de glicólise. Já nos indicadores envolvidos com o metabolismo de respiração celular, os graduandos não apresentaram mudanças conceituais como é observado nos indicadores 3 e 4, ou a mudança foi moderada como demonstra o indicador 2.

Na Figura 2, onde estão apresentados os indicadores referentes às questões subjetivas, observam-se com maior facilidade as lacunas conceituais envolvendo o metabolismo energético. No indicador 1, que trata da relação entre fotossíntese e respiração celular, os alunos não apresentam desempenho. Nos indicadores 2, 3 e 4, percebe-se uma melhora na avaliação. Atribui-se a este resultado a possível relação estabelecida pelos graduandos, entre o experimento com o extrato da cana - realizado na segunda etapa do desenvolvimento da intervenção pedagógica - e o conceito de fermentação.

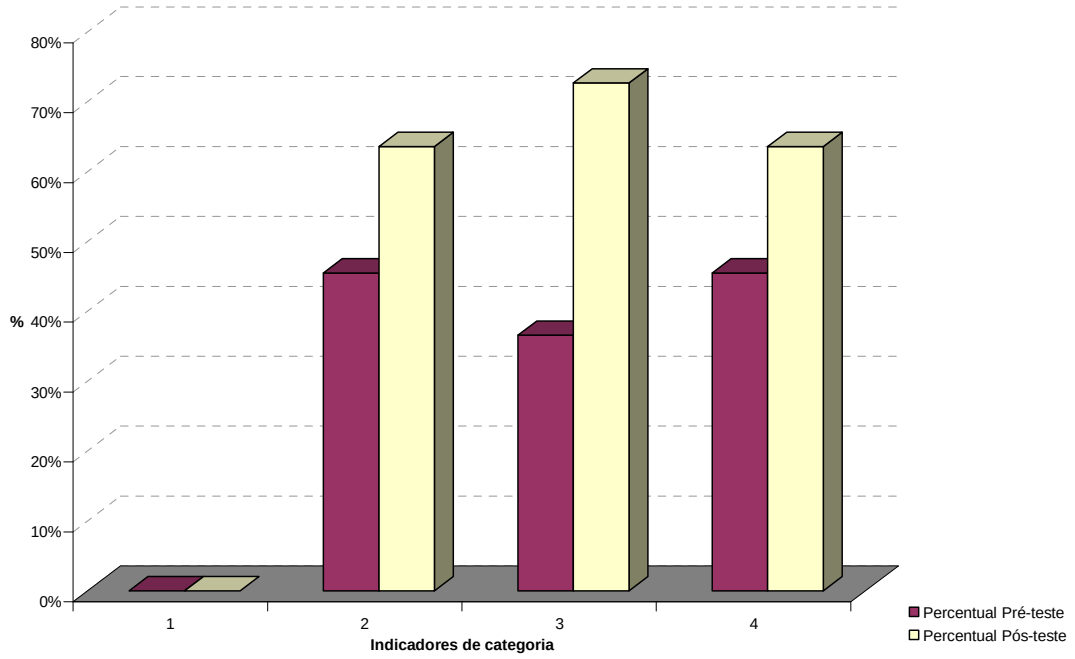


Figura 2 – Resultados dos pré-testes e pós-testes de questões discursivas.

Quanto ao perfil dos graduandos observado no pré-teste, constata-se que a turma não apresentou um conceito formado de respiração celular que envolva o seu metabolismo energético e não reconheceu suas etapas e processos. Fizeram referência à respiração celular como sendo a responsável pela "obtenção" de energia, da mesma forma que identificaram a molécula de ATP como a fonte energética, não estabelecendo relações com outros processos que envolvem a transformação de energia, como por exemplo, a fotossíntese. Em relação a este último, só indicaram os produtos do metabolismo, precisamente o oxigênio e a glicose.

Considerações

É possível observar, a partir dos resultados obtidos nos pré-testes e pós-testes, que a turma apresenta lacunas conceituais envolvendo os conteúdos necessários à compreensão do conceito trabalhado, como por exemplo, funções orgânicas, reações químicas, ligações químicas e o próprio metabolismo celular que envolve as transformações energéticas. Como na intervenção não se trabalhou estas lacunas conceituais, alguns indicadores apresentaram, após a intervenção, desempenho mediano.

Outro elemento observado foi a dificuldade que os alunos apresentaram em questões que envolvem abstrações, não conseguindo estabelecer relações entre o universo microscópio e as

funções orgânicas macroscópicas, apresentando uma maior facilidade com questões contextualizadas ou em forma de esquemas.

É possível inferir, a partir dos resultados, que os graduandos demonstraram possuir um conhecimento fragmentado em relação ao metabolismo energético. Apresentaram, também, dificuldades em estabelecer relações com outros conceitos e, em alguns momentos, expressaram respostas prontas, que provavelmente se construíram em um contexto de formação que não privilegia o universo microscópico e a relação da parte com o todo.

Para que os alunos não avancem em sua escolarização com visões fragmentadas ou distorcidas em relação ao metabolismo energético, é importante que os cursos de Licenciatura em Biologia considerem, na formação dos futuros profissionais, a discussão de como se dá a construção de conceitos que envolvem o universo do metabolismo microscópico, considerando o contexto onde ocorre, bem como a interação de áreas de conhecimentos afins, como a química, física e a biologia. El-Hani (2002) explica que a matéria viva é caracterizada pelo padrão configuracional molecular enquanto entidades funcionais do sistema permanente físico químico e biológico.

Referências

BASTOS, Fernando. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, Brasília, 55: 63-67 jul./set.1992.

EL – HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 1999, Valinhos – SP. **Anais**... São Paulo: ABRAPEC, 1999, p. 1–25. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v4_n1/4113.pdf>. Acesso em: 28 set. 2006.

CARRETERO, Mário. **Construtivismo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CARVALHO, A. A. A. A representação do conhecimento segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. **Revista Portuguesa de Educação**, ano 13, v. 001, Universidade do Minho, Portugal, 2000 pp. 169-184.

CARVALHO, Ana Maria P. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, Brasília, 55: 9-16 jul./Set.,1992.

ELLIOTT, William H., ELLIOTT, Daphne C. **Biochemistry and Molecular Biology**. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2001. p. 109-177.

GIL, D. et al. La ensenanza de las sciencias en la educación secundaria. Barcelona: Horsori, 1991.

JAPIASSU, H. **Intodução ao pensamento epistemológico**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992.

NELSON, D. L., COX, M. M. Lehninger. **Principles of Biochemistry**. 4th ed., New York: Freeman, 2004. 1100p.,

SÁ, R. G., JÓFILI, Z. M. S., CARNEIRO-LEÃO, A. M. A. Concepções espontâneas de respiração pulmonar por alunos do ensino fundamental I. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 4, 2005, Bauru, SP. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 2005.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. **Em aberto**, Brasília, 55: 17-21 jul. /set., 1992.

SPIRO, R. J., COULSON, R. L., FELTOVICH, P. J., & ANDERSON, D. Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. **Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society.** Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes (traduzido do thought and language por Jefferson Luiz Camargo), 1999.

Abordagem ciência, tecnologia e sociedade (CTS) em livros didáticos de ciências: uma análise sobre a contextualização e problematização

Danielle Regina de Ávila
Acadêmica de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal de Goiás: danielleavila.bio@hotmail.com
Victor Teodoro de Souza
Acadêmico de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal de Goiás: victor.atomo@gmail.com
Rafaella Rodrigues Santos
Mestranda em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás: rafaellarodrigues.bio@hotmail.com
Rones de Deus Paranhos
Docente do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás: paranhos.rones@gmail.com
Mirian Pacheco Silva
Professora Adjunta da Universidade Federal do ABC: mirianpac@gmail.com

Resumo: A abordagem CTS preconiza o significado do saber científico para a vida do aluno. Sabendo que no contexto de sala de aula o livro didático compõe-se como um instrumento bastante utilizado por educadores e educandos, o presente trabalho demonstra os resultados das análises de livros didáticos de Ciências. A análise contempla os critérios de contextualização, problematização e abordagem CTS, na tentativa de verificar como e se essas questões são abordadas nos exercícios dos livros, evidenciando as nuances e diferenças que aparecem nos diferentes conteúdos.

Palavras-chave: Livro Didático, Abordagem CTS, Problematização e Contextualização.

Introdução

O país passou e, ainda perpassa, por diversas demandas pedagógicas e reformas curriculares na educação básica. Dessa forma, existem alguns documentos oficiais da educação que subsidiam e articulam as intenções do Poder Público em relação à escolarização. Assim, o currículo assume importante papel nessa discussão, possibilitando que a escola organize seus saberes de forma a proporcionar aos educandos uma formação voltada para a cidadania.

Nesse sentido, o livro didático (LD) é um importante veículo na efetivação do currículo e no processo de formação escolar, corroborando com Abreu, Gomes e Lopes, 2006,

apud Choppin (2004) “é uma literatura didática técnica ou profissional, com as funções de referencial curricular, de instrumentalização de métodos de aprendizagem, ideológica e cultural e, mais restritamente, documental”.

Sabemos também que o LD é o instrumento mais utilizado no processo de ensino e aprendizagem pelos professores e alunos, tornando-se um suporte essencial da prática docente. Mesmo sendo alvo de muitas críticas, o LD ainda é referência à esses sujeitos (SANTOS *apud* NASCIMENTO, 2006).

Muitos autores apontam que as características e funções dos livros didáticos estão muito relacionadas com o momento histórico que se vivencia, segundo as necessidades e os objetivos da educação, propostas pelos órgãos oficiais responsáveis. Segundo o Ministério da Educação (MEC), na atual avaliação do Programa Nacional do Livro Didático (PNDL), vigora critérios eliminatórios e classificatórios na análise do LD de Ciências (BRASIL, 2004c).

Quanto aos critérios classificatórios, o MEC (BRASIL, 2004c) prevê “o compromisso com a eficiência e adequação metodológicas, o compromisso com a construção da cidadania, o compromisso com a integridade física do aluno e do ambiente, os aspectos visuais, o livro ou orientações ao professor” (SANTOS, 2006). Nesse sentido, SANTOS (2006) destaca que:

> A eficiência metodológica, normalmente pensada em função de conteúdos conceituais, não deve perder de vista a busca constante de meios adequados em face das demandas próprias do contexto escolar, em especial do alunado e dos contextos que lhe são próprios. Assim, para que seja eficiente, a metodologia sugerida pelo texto didático deve ser adequada, em especial quando considera o desenvolvimento de procedimentos e atitudes (SANTOS, 2006).

Dentre esses critérios, ainda é possível destacar o compromisso com a construção da cidadania. Segundo o MEC (2004c):

> Os autores devem estar conscientes de que um texto didático exerce efeitos sobre a formação do educando, em suas diversas dimensões. A formação intelectual, moral e ética do aluno é influenciada, em diversos

> sentidos, pelas ações desenvolvidas no seio da escola. Os textos didáticos têm parcela de responsabilidade no desenvolvimento de padrões comportamentais, resultado de representações da realidade (Brasil, 2004c).

Nesta perspectiva, os critérios de análise do LD de Ciências estabelecidas pelo MEC (2004c) vão ao encontro dos objetivos do ensino de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que visa a formação dos educandos enquanto sujeitos críticos e participantes na construção do conhecimento e tomadas de decisões. SANTOS & MORTIMER, 2002, destacam:

> O objetivo central da educação de CTS é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS & MORTIMER, 2002)

Dessa forma, desenvolvemos essa pesquisa com o intuito de analisar se nos exercícios trazidos nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, de uma escola pública de Goiânia, utilizavam da abordagem CTS, da problematização e contextualização dos conteúdos.

A proposta da análise é fruto de um projeto do Programa de Iniciação Científica para as Licenciaturas (PROLICEN), da Universidade Federal de Goiás, que pretendia analisar os planos de trabalhos e materiais utilizados nas aulas, pelos professores da escola escolhida. Ao longo da investigação, percebemos que os professores utilizavam, na maioria das vezes, apenas os LD como recursos didáticos em suas aulas. Frente à essa situação, vimos a necessidade de analisar os LD utilizados.

Quanto ao critério contextualização, nos baseamos no conceito de Santos,2007, incorporando as ideias de Paulo Freire, sabendo que a abordagem em temas propicia o desenvolvimento da capacidade de decisão. Nesse sentido, FREIRE (1970) afirma:

> “Se impõe à ação libertadora, que é histórica, sobre um contexto, também histórico, a exigência de que esteja em relação de

> correspondência, não só com os temas geradores, mas com a percepção que deles estejam tendo os homens. Os 'temas geradores' podem ser localizados em círculos concêntricos, que partem do mais geral ao mais particular" (FREIRE, 1970).

Nessa perspectiva, encontramos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental e Médio a menção de tópicos relativos à contextualização, explicitando a inclusão de temas que englobem as inter relações entre a Ciência e a Tecnologia, além de relacionar a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos centrais do ensino (SANTOS, 2007).

No entanto, é necessário nos atentar ao tipo de contextualização colocada nos livros didáticos. É necessária uma contextualização pedagógica do conteúdo científico com o papel da concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes. Dessa forma, essa contextualização pode ocorrer através da abordagem em temas, por meio da mediatização de saberes e uma educação problematizadora (SANTOS, 2007).

Outros autores (Ciryno, 2004; Lopes, 2002) defendem o conceito de problematização e contextualização também à luz de Paulo Freire, entendendo que a problematização trata da educação problematizadora que:

> Trabalha a construção de conhecimentos a partir da vivência de experiências significativas. Apoiada nos processos de aprendizagem por descoberta, em oposição aos de recepção (em que os conteúdos são oferecidos ao aluno em sua forma final), os conteúdos de ensino não são oferecidos aos alunos em sua forma acabada, mas na forma de problemas, cujas relações devem ser descobertas e construídas pelo aluno, que precisa reorganizar o material, adaptando-o à sua estrutura cognitiva prévia, para descobrir relações, leis ou conceitos que precisará assimilar (CIRYNO, 2004).

Dessa forma, as questões classificadas como problematizadora devem propor a construção do saber do aluno, ou seja, aquelas em que o aluno não é um mero passivo diante da atividade.

Quanto ao critério contextualização defendida por Lopes, 2002, as questões classificadas como contextualizadas são aquelas que fazem relação com o dia-a-dia do aluno, em que *"de forma mais tênue, a idéia de contextualização também aparece associada à valorização do cotidiano: os saberes escolares devem ter relação intrínseca com questões concretas da vida dos alunos"* (LOPES, 2002).

Portanto, nosso objetivo com essa análise é verificar se nos livros didáticos de Ciências, utilizados em uma escola pública de Goiânia, os exercícios são contextualizados e se trazem questões problematizadoras capazes de despertar no aluno um pensamento crítico e reflexivo. Além disso, tivemos também como objetivo averiguar se, nesses livros, os autores utilizam da abordagem CTS ao elaborar os exercícios.

Metodologia

Esta pesquisa se insere nos moldes da pesquisa do tipo qualitativa, como confirma Neves (1996):

> A pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para a análise dos dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos quantitativos (NEVES, 1996).

Nesse sentido, a análise foi realizada em livros didáticos do 6º ano ao 9º ano do ensino fundamental, nos Livros didáticos de Ciências: BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. **Ciências.** São Paulo: Ática, 2008. Buscamos investigar se os critérios contextualização, problematização e abordagem CTS aparecem nos exercícios dos livros.

Dessa forma, elaboramos uma ficha avaliativa estabelecendo esses critérios de análise. Cada pesquisador ficou responsável pela análise de um volume e, periodicamente, foram feitas reuniões para orientações e a troca de impressões. O foco foram as questões ao final de cada capítulo, além das questões complementares que dizem respeito aos textos complementares.

Na perspectiva qualitativa e de cunho diagnóstico, com o intuito de utilizá-la para futuras interpretações, construímos a seguinte tabela que compôs a ficha avaliativa.

Tabela 1 – Critérios de análise da abordagem CTS nos livros didáticos de ciências.

Critérios			
	Problematização	Contextualização	Abordagem CTS
Questão 01			
Questão 02			
Questão 03			

Nesse sentido, a partir da tabela, pudemos verificar se os volumes contemplavam aos critérios propostos, com o intuito de diagnosticar se, através do livro, os educadores poderiam utilizar da abordagem CTS em suas aulas.

Resultados

Na tentativa de analisar os recursos didáticos utilizados pelos professores de Ciências em uma escola pública de Goiânia, percebemos que os professores utilizavam, na maioria das vezes, o livro didático como guia e suporte em sua prática docente. Nesse sentido, nos propomos analisar os livros quanto à contextualização, problematização e a abordagem de CTS nos exercícios dos livros adotados.

Dessa forma, podemos dizer que sob uma perspectiva geral da análise das questões ao final dos capítulos deste livro, foi possível perceber que a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) acontece em variados níveis, mas que ocorrem na maioria das vezes. Isso significa que em determinados conteúdos percebemos que os autores utilizam mais da abordagem de CTS do que em outros conteúdos.

Nesse sentido, vale destacar o capítulo referente à “Origem da Vida” (7º ano) em que é utilizada dessa abordagem em apenas duas das cinco questões ao final do capítulo. A maioria das questões, neste capítulo, induz o leitor – no caso o educando – à revisão da teoria.

Em contrapartida percebemos em capítulos como “A evolução dos seres vivos”, “Reino das Moneras: as bactérias e as cianobactérias”, “Os Platelmintos e os Nematelmintos” (7º ano), entre outros, a presença de questões que utilizam, em sua maioria, da abordagem de CTS.

Dessa forma é importante lembrar que o ensino com ênfase em CTS é alfabetizar científica e tecnologicamente os cidadãos a fim de prepará-los para a tomada consciente de decisões acerca das questões da ciência e tecnologia na sociedade (SANTOS & MORTIMER, 2002).

Nesse sentido, notamos algumas questões que contém abordagem CTS, mas que acontece em variadas relações, gerando diferentes efeitos entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Como afirma SANTOS & MORTIMER *apud* RAMSEY, 2003:

> Nos conteúdos procura-se evidenciar como os contextos social, cultural e ambiental, nos quais se situam a ciência e a tecnologia, influenciam a condução e o conteúdo das mesmas; como ciência e tecnologia, por sua vez, influenciam aqueles contextos e, finalmente, como ciência e tecnologia têm efeitos recíprocos e suas inter-relações variam de época para época e de lugar para lugar (SANTOS & MORTIMER *apud* RAMSEY, 2003).

Nesta perspectiva, podemos destacar a questão cinco do capítulo dez , referente às "Algas pluricelulares e Briófitas" (7º ano), em que o autor relaciona no enunciado um fato que remete às questões científicas com efeitos sobre a sociedade. Nesta questão, não conseguimos ver interação direta com tecnologia, mas que é possível compreender dependendo da abordagem feita pelo professor.

No capítulo que trata sobre a relação do ser o humano e o ambiente (6º ano), foi verificada a abordagem CTS em todas as questões. Isso nos remete a ideia de que "A educação ambiental está associada com a ética e prática de tomada de decisões a que conduzem para a melhora da qualidade de vida" (ZENI et al 2009).

Questões intituladas "De olho no Município" (6º ano), cuja intenção é sugerir atividades em grupo relacionadas às observações das problemáticas dos conteúdos abordados e sua relação com o município dos estudantes, mostraram-se completas em relação a abordagem CTS.

Em contrapartida, no volume que trata do conteúdo de química e física existem poucos exercícios contextualizados, tornando assim os conteúdos distantes da realidade do aluno. Os exercícios remetem o leitor à memorização. A problematização mais utilizada é a matemática,

exigindo dos educandos raciocínios lógicos e matemáticos, valendo a pena destacar também que é feita pouca abordagem de física no livro.

Em alguns momentos, o autor utiliza de uma linguagem muito específica da área de física, o que pode dificultar o entendimento do educando. Nesse sentido, é importante problematizar e contextualizar os conteúdos de forma que promova reflexão crítica acerca dos assuntos trabalhados.

Assim, deve ser enfatizado que qualquer recurso didático utilizado no ensino só terá eficiência significativa se o educador utilizá-lo de forma adequada, possibilitando ao educando caminhos para a compreensão das questões que envolvem os conteúdos. Nesse sentido, *"é na realidade mediadora, na consciência que dela tenhamos, educadores e povo, que iremos buscar o conteúdo programático da educação"* (SANTOS & MORTIMER *apud* FREIRE, 1987).

Outro ponto que deve ser destacado em relação à análise das questões ao final do capítulo, é que em algumas questões os autores utilizam de imagens que compõem o enunciado. A utilização de imagens em questões pode ser muito eficiente dependendo da forma que for estruturado o exercício. Nestes livros, percebemos questões em que a imagem possibilitou a contextualização e uma melhor visualização da situação-problema. No entanto, em outras questões notamos que a imagem não possibilita ao leitor refletir acerca da situação, acarretando em um exercício tecnicista, em o educando necessita memorizar o conteúdo para resolvê-lo.

A leitura de imagens depende tanto da intenção do autor, quanto da interpretação do leitor. Vale lembrar que a utilização de imagens é um importante artifício de memorização, mas que por outro lado, pode não possibilitar a reflexão ao educando. Neste caso, a utilização de imagens será significativa se sua utilização for seguida de alguns aspectos estéticos, agregados à uma "racionalidade", que está alicerçada na semiótica (SARDELICH, 2006) . No entanto, é importante lembrar que o uso de imagens em exercícios é interessante desde que o autor saiba relacioná-la com o conteúdo, possibilitando ao educando compreender os aspectos que a envolvem.

Quanto à análise das questões complementares, percebemos que a maioria delas contempla de forma positiva os aspectos analisados: problematização, contextualização e abordagem CTS. Isso significa que, na maioria delas, o autor relacionou o conteúdo com temas que interagem com a ciência, a tecnologia e as questões da sociedade.

Nesse sentido, é interessante destacar que nem todas as propostas de ensino com ênfase em CTS consideram a inter-relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Por isso, foram categorizados os conteúdos de CTS, segundo a classificação de AIKENHEAD (1994a) (SANTOS & MORTIMER, 2002). Portanto, existem nas questões analisadas, níveis diferentes de inter-relações com aspectos da Ciência – Tecnologia – Sociedade, mas que devem ser ressaltadas de forma positiva, já que os autores conseguiram trabalhar os critérios analisados, na maioria dos exercícios propostos.

Algumas considerações

A ideia da análise dos livros didáticos em questão surgiu da investigação de um projeto de Iniciação Cientifica. Um dos objetivos desse projeto era averiguar quais os materiais didáticos utilizados pelos professores de uma escola pública de Goiânia, e analisar se esses materiais utilizavam da abordagem CTS.

Nesse sentido, analisamos os exercícios dos LD de Ciências adotados pela escola, segundo alguns critérios como a problematização, contextualização e abordagem CTS. Com a análise das questões ao final de cada capítulo, pudemos perceber que a abordagem CTS acontece em variados níveis, mas que ocorrem na maioria das vezes. Isso significa que em determinados conteúdos os autores dos livros utilizam mais da abordagem de CTS do que em outros conteúdos.

Além disso, pudemos perceber também que nas questões complementares a maioria delas contemplam aos aspectos analisados, significando que, na maioria delas, o autor relacionou o conteúdo com situações que interagem com a ciência, a tecnologia e as questões da sociedade.

Nesta perspectiva, apontamos que o LD é um importante veículo de efetivação do currículo e que, portanto, o currículo com ênfase em CTS propicia "*uma integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos*" (SANTOS & MORTIMER, 2002 *apud* LÓPEZ & CEREZO, 1996).

Nesse sentido, utilizar da abordagem CTS como proposta curricular e, consequentemente, como abordagem presente nos LD, possibilita aos professores e educandos

o desenvolvimento de habilidades científicas e tecnológicas e sua integração com o mundo social, além ampliar as possibilidades de tomadas de decisões.

Assim, acreditamos que a contemplação dos critérios utilizados na análise nos LD, proporciona aos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem uma educação libertadora, a qual não apresenta os conteúdos prontos, mas os problematizam e contextualizam, possibilitando a reflexão crítica conforme as vivências de cada um.

Referências bibliográficas

ABREU, R. G; GOMES, M. M.; LOPES, A. C. **Contextualização e Tecnologias em Livros Didáticos de Biologia e Química.** In: Investigações em Ensino de Ciências. Vol. 10(3), pp. 405-417, 2005.

BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. Ciências: **Os Seres Vivos.** Ed. reform. São Paulo: Ática, 2006.

BRASIL. MEC. **Definição de critérios para avaliação dos livros didáticos**. Brasília, 2004c.

CYRINO, E.G. **Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas** Cad. Saúde Pública vol.20 no.3 Rio de Janeiro May/June 2004.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido, 17ª. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

LOPES, A.C. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: O caso do conceito de contextualização**.*Educ. Soc., Campinas, v. 23, n. 80, setembro/2002, p. 386-40.

NEVES, J. L. ***Pesquisa Qualitativa*** – características, usos e possibilidades. Cadernos de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, nº 3, 2º SEM./1996.

SANTOS, S. M. O. **Critérios de Avaliação de Livros Didáticos de Química para Ensino Médio**. 2006. 234f. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

SANTOS, W. L. P. **Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS numa perspectiva crítica.** In: Cadernos e Ensino, vol. 1, numero especial, novembro de 2007.

SANTOS, W. L. P. e MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação**

brasileira. In: Revista Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 2, nº 2, dezembro 2002.

SARDELICH, M. E. **Leitura de imagens, cultura visual e prática educativa**. In: Cadernos e Pesquisas. V. 36, n.128. São Paulo maio/ago. 2006.

ZENI, G. et al.**O Enfoque CTS na Educação Ambiental. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia** – 2009 ISBN: 978-85-7014-048-787

Análise das imagens sobre o fluxo da informação gênica apresentadas em livros didáticos de biologia

Mariana Santana de Freitas
Nora Ney Alves Santos
Francisco Antonio Rodrigues Setúval
[1]Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, BA.
(freitas.mary@gmail.com)
(noraneya@gmail.com)
(francosetuval@yahoo.com.br)

Resumo Avanços no campo da genética ultrapassam os limites acadêmicos e seus conhecimentos provocam implicações em toda sociedade, ocasionando o surgimento de dúvidas que devem ser debatidas nos espaços formais. O livro didático (LD) de biologia é um dos recursos mais utilizados por professores e alunos em sala de aula. Com a criação do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), ocorreram sensíveis alterações na sua produção editorial, principalmente, aquelas relacionadas aos aspectos visuais. Nesse sentido, propôs-se na pesquisa a análise das imagens dos livros LD's de biologia aprovados pelo PNLEM/2007, tendo como foco o fluxo da informação gênica.

Palavras-chave: Livro didático de biologia; imagens; fluxo da informação gênica.

Introdução

Um dos assuntos tratados em sala de aula e que dá margem a amplas discussões na área de genética molecular é o fluxo da informação gênica, que inclui transcrição e tradução. Esse tema é tratado geralmente à parte sem ligação com o conteúdo de genética. Tal separação acaba sendo prejudicial ao aprendizado do aluno que acaba cristalizando deficiências no aprendizado de ambos os temas já que não conseguem fazer uma correlação entre eles, além de trazerem erros conceituais.

Por serem os LD's estruturados, sistematizados e destinados à utilização num processo de aprendizagem ou formação, o governo federal criou o Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM, 2007) composto por uma equipe de profissionais que os analisam e os selecionam, servindo como referências e como materiais de apoio para o trabalho docente.

Este instrumento de estudo, especificamente, no ensino de biologia, combina linguagem verbal e imagética, sendo preciso analisar além da abordagem textual, as

imagens inseridas nele já que o "LD de biologia é repleto de mensagens visuais constituídas por imagens de diversos tipos, que, se não forem decodificadas durante a leitura podem comprometer a compreensão do conteúdo ensinado pelo professor" (JOTTA e CARNEIRO, 2005 p. 02).

Logo, o presente estudo teve como objetivo analisar a abordagem imagética do conteúdo de fluxo da informação gênica em livros de biologia aprovados pelo PNLEM/2007 visando observar a sua contribuição para a compreensão e contextualização dos temas transcrição e tradução.

Fundamentos teóricos

A Genética é uma das áreas da ciência que mais tem se desenvolvido nos últimos anos, em virtude disso a linguagem científica tem crescentemente integrado ao nosso vocabulário, e termos como DNA, clonagem e engenharia genética tornaram-se constantes em nosso cotidiano.

Nesse sentido, uma das descobertas mais importantes da história da genética foi a elucidação da estrutura da molécula de DNA por James Dewey Watson e Francis Harry Comptom Crick em 1953. O DNA participa de todas as reações de síntese e degradação que compõem o metabolismo da célula. Por exemplo, para a formação de uma nova célula o DNA precisa ser duplicado; para que a nova célula comece a funcionar os genes presentes no DNA precisam ser transcritos em RNA e estes posteriormente traduzidos em proteínas. Conforme Snustad e Simmons (2002), a informação genética flui do DNA para o DNA durante a transmissão geração a geração (através da replicação) e do DNA para a proteína durante sua expressão fenotípica em um organismo (transcrição e tradução).

A descoberta dos processos de transcrição e tradução abriu caminho para a compreensão da ação gênica e da hereditariedade em termos moleculares. Sob esta ótica, o PCNEM reconhecendo a importância do ensino de fluxo gênico recomenda em aulas descrever o material genético em sua estrutura e composição, explicar o processo da síntese protéica e a relação entre o conjunto protéico sintetizado e as características do ser vivo. Ainda mais, identificar e descrever os processos de reprodução celular, sendo estes conceitos e habilidades fundamentais à compreensão do modo como a hereditariedade acontece. (BRASIL 2000, p.19)

Desde que o PNLEM foi criado, em 2003, dentre os fatores relacionados à seleção dos livros didáticos por professores de ensino médio estão as ilustrações. No PNLEM de 2007 foi incluído o LD de Biologia, além dos livros de Matemática, Língua Portuguesa e Literatura.

Em relação aos critérios estabelecidos pelo MEC, estão os aspectos gráfico-editoriais. Logo, o órgão esclarece as funções das imagens nos livros didáticos (auxiliar a compreensão e enriquecer a leitura do texto) e ainda define suas características (claras, precisas, de fácil compreensão).

As especificações do PNLEM consideram outras formas de utilização da imagem, acrescentando que as imagens podem também intrigar, problematizar, convidar a pensar, despertar a curiosidade. A imagem é um recurso importante no processo de ensino e aprendizagem de conceitos de biologia.

Notoriamente, a função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico. De acordo com Belmiro (2000), além de ilustrar, nomear e descrever, as imagens atuam como catalisadores, permitindo-se fazer destacar a razão interna, facilitando, assim, a aprendizagem.

Dentre os vários conceitos para imagens levantados durante o estudo, cada uma relacionada ao contexto e uso das mesmas, procuramos utilizar um conceito que se adequasse ao que propomos em nossa pesquisa. Então, optamos pelo conceito de imagem proposto por Cassiano (2000 *apud* Sebata 2006, p 43),

> signos icônicos ou simbólicos (ou uma combinação) cujo significante (representante) mantém uma relação analógica (para ícones) ou convencional (para símbolos) com o referente. O referente pode ser um conceito, um objeto (um ser, um material) ou um fenômeno. Tais signos se apresentam em oposição ao texto escrito e são compostos por figuras, fotografias, diagramas, gráficos, esquemas, desenhos e imagens de arte.

Nesse conceito, o autor considera como imagem tudo aquilo que se opõe ao corpo do texto. Então, as tabelas, as fotografias, fotomicrogafias, gráficos, diagramas, desenhos e história em quadrinhos foram, neste estudo, considerados imagens. Em um

LD, é possível encontrar diversos tipos de imagens: fotografias, fotomicrografias, desenhos, tabelas, gráficos, diagramas e histórias em quadrinho.

Jotta (2005) classifica as imagens morfologicamente, ou seja, o autor leva em consideração a presença ou não de legendas, a cor e a nitidez das imagens.

Gingsburguer-Vogel (*apud* Jotta, 2005) propõem uma classificação voltada para o tipo de imagem. Nessa classificação os autores dividiram as imagens em dois tipos as figurativas e as funcionais. As figurativas incluem fotografias (que incluem as fotomicrografias) e histórias em quadrinho. Nas do tipo funcional, estão inseridas as tabelas, os gráficos e os esquemas.

Duchastel-Waller (*apud* Jotta, 2005) propõem uma classificação baseada nas funções das imagens. Os autores indicam três funções para as imagens. A primeira seria a função captadora de atenção, que atribui à imagem a função de motivar a leitura, despertando a curiosidade do leitor. A segunda seria a explicativa, que como o próprio nome diz, atribui à imagem a função de explicar o que o texto de traz. Finalmente, função retentora, que consiste em atribuir à imagem a função de retenção do conhecimento pelo leitor.

Jotta (2005) ainda divide a função explicativa em complementar e propriamente dita. A função explicativa complementar agrupa imagens que trazem informações não contidas no texto e a função explicativa propriamente dita agrupa imagens que trazem exatamente o que diz o texto.

Metodologia

A pesquisa foi de cunho qualitativo, de caráter bibliográfico, constando ainda de uma análise quantitativa das imagens encontradas nos capítulos referente a fluxo da informação gênica. Foram analisados LD's de biologia aprovados pelo PNLEM/2007, este constituído de um acervo de nove livros dos quais foram sorteados, aleatoriamente, cinco que foram considerados, já que diante do tempo considerado para o desenvolvimento da pesquisa, seria inviável a análise dos quatro livros restantes. Os livros analisados bem como marcadores alfabéticos utilizados nos resultados e discussão, estão demonstrados na tabela 01.

Tabela 01 – Identificação dos LDs de Biologia aprovados pelo PNLEM utilizados na pesquisa.

Relação dos livros didáticos de biologia utilizados na pesquisa PNLEM - 2007	**Referência utilizada para discussão**
CÉSAR, S.J. e SEZAR, S. (2005). **Biologia** – v. 1, São Paulo: Saraiva.	**A**
LAURENCE, J. (2005). **Biologia** volume único, Editora Nova Geração.	**B**
LOPES, S. e ROSSO, S. (2005) **Biologia** volume único, Editora Saraiva.	**C**
ADOLFO, A., CROZETTA, M. e LAGO, S. (2005). **Biologia** volume único, IBEP.	**D**
AMABIS, J.M. e MARTHO, G.R. (2005) **Biologia** v. 1, São Paulo: Moderna.	**E**

Após a seleção dos livros foi listado os capítulos e as páginas relacionados ao tema fluxo da informação gênica (tabela 02), sendo apenas analisadas as páginas que se referiam ao conteúdo transcrição e tradução.

Tabela 02 - Capítulos e páginas dos LD de Biologia utilizados na pesquisa.

Código do livro	**Capítulo**	**Título do capítulo**	**Página**	**Páginas analisadas**
A	15	O metabolismo de controle: o DNA. O RNA e a sintese de proteínas.	246 a 275	246 a 264
B	39	Biologia molecular do gene: síntese protéica e engenharia genética.	646 a 661	646 a 650
C	07	O núcleo e a síntese protéica	104 a 114	106 a 110
D	04	Núcleo eucarionte	64 a 78	68 a 72
E	11	O controle gênico das atividades celulares	244 a 264	250 a 256

Em seguida, procedeu-se a separação das imagens e a classificação destas de acordo com as categorias de análise das ilustrações. As imagens foram categorizadas de acordo com o tipo, morfologia e função, baseadas nas abordagens dos teóricos abaixo:

1- Tipo de imagem proposta por Gingsburguer-Vogel (*apud* Jotta, 2005);

2- Morfologia da imagem proposta por Jotta (2005);

3- Função da imagem categoria proposta por Duchastel-Waller (*apud* Jotta, 2005) e Jotta (2005).

Dentre as funções utilizamos apenas a "captadora de atenção" e a "explicativa", por entendermos que estas são as mais significativas para o estudo. A relação estabelecida ente texto e imagem também foi analisada, observando ocorrência ou não de remissões a imagem no texto. Também, observamos também a qualidade gráfica (nitidez e cor) das imagens.

Traçando resultados...

Observamos que todos os cinco LD's apresentam boa qualidade gráfica, as ilustrações são coloridas e nítidas. De forma geral os livros possuem boa impressão e diagramação. Constatamos a presença de imagens referentes ao contéudo em todas as páginas analisadas. O livro que apresentou menor número de imagens sobre o conteúdo pesquisado foi o livro D com sete imagens e o que apresentou maior número foi o livro A dezesseis imagens.

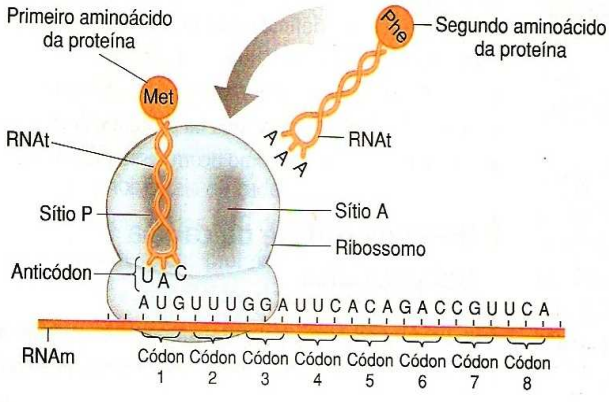
Em relação ao tipo de imagem, tendo por base Gingsburguer-Vogel (*apud* Jotta, 2005) podemos observar a pequena utilização de imagens do tipo figurativa (que incluem fotografias e histórias em quadrinho). Dentre as 58 imagens encontradas apenas 4 são do tipo referido sendo que todas eram fotografias e em nenhum dos capítulos analisados encontramos histórias em quadrinhos.

Em relação às imagens funcionais, os esquemas foram o tipo mais encontrados nos LD's de Biologia examinados, o que pode ser explicado pelo fato do conteúdo fluxo da informação gênica ser bastante descritivo; vindo depois as tabelas. Portanto, devido à abrangência das imagens analisadas, optamos por trazer neste artigo somente alguns exemplos representativos.

Dos tipos de imagens encontradas nos livros A e C mais de 80% foram classificadas como esquemas. Apenas no livro D não apresentou fotografias, os outros

livros apresentaram fotografias ou fotomicrografias. As tabelas foram encontradas em todos os livros, um total de 15,5% das imagens.

As figuras 1 e 2 são exemplos de esquemas encontrado no livro E e A, respectivamente. Na figura 1, a imagem demonstra o início de síntese protéica com a inserção do primeiro aminoácido da cadeia peptídica, a metionina. Observamos que existe uma tendência em nomear os elementos de um esquema, o que torna a visualização e compreensão dos processos demonstrados mais simples.



◀ **Figura 11.11** • Início da síntese de uma proteína. O ribossomo está associado ao RNAm, e o primeiro RNAt, transportando metionina, ocupa o sítio P. O segundo RNAt, transportando fenilalanina, vai ocupar o sítio A e os dois aminoácidos irão se unir pela ligação peptídica. O ribossomo deslocará, então, uma trinca sobre o RNAm e o processo se repetirá.

Figura 1: Parte do processo de tradução de uma molécula de RNAm. (Classificação da imagem: Esquema com legenda explicativa e função explicativa propriamente dita.) Fonte: livro E, pág 254.

Os esquemas são importantes para esse conteúdo porque nos permitem ter uma visão mais organizada das moléculas e de como elas se acoplam ao ribossomo para realização da síntese. Além disso, o esquema organiza aquilo que o texto traz quando está conectado a ele. Porém, a figura 01 traz algumas deficiências encontradas em todas as imagens que tratam da síntese de proteínas nos livros analisados, elas não identificam o sítio E que é o responsável pela saída dos RNAt do processo de tradução. A falta deste sítio deixa a falsa idéia de que o RNAt deixa o processo, desacoplando do códon, ainda no sítio P. Um outro problema encontrado em todos os LD's analisados é que eles não tem a informação de que a síntese protéica do eucarioto possui diferenças da síntese no procarioto. O códon que inicia a síntese no eucarioto é o AUG que codifica a metionina, pois na grande maioria procariotos, o aminoácido que inicia a tradução é a metionina formilada (f-metionina).

Em relação à análise da morfologia das imagens, das 58 imagens analisadas, 24,1% não apresentavam legenda. As outras imagens apresentavam legenda sintética ou explicativa, o que demonstra a preocupação dos autores em ajudar o leitor na compreensão das imagens. De acordo com Barras (1991 *apud* Jotta, 2005), a maior parte das pessoas examina as imagens sem ler o texto, logo as legendas devem ser completas, claras e concisas. Em todos os livros analisados, as imagens sem legendas aparecem em número bem reduzido, exceto nos livros B e D, em que mais de 40% das imagens não têm legenda, o que pode comprometer a aprendizagem do tema.

Na figura 2, observamos a utilização de legenda sintética. Nesse tipo de imagem que demonstra um esquema tão complexo que é a transcrição, seria mais interessante a utilização de uma legenda explicativa que elucidasse cada passo da transcrição.

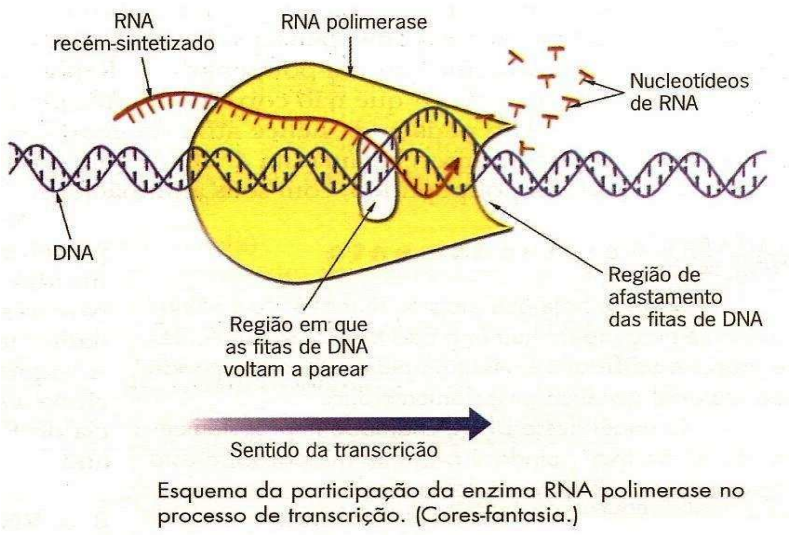


Figura 2 - Parte do processo de transcrição. (Classificação: esquema, com legenda sintética e função explicativa propriamente dita.) Fonte: livro A, pág 255.

Outra questão da figura 2 é que não demonstra o sentido que ocorre a transcrição. A fita de DNA a que servirá de molde para a transcrição será a que estivar no sentido 3'→5' após a região promotora e a fita de RNA será formada no sentido 5'→ 3'. A ausência dessa informação pode induzir o leitor a acreditar que qualquer uma das fitas de DNA pode ser transcrita em qualquer sentido. Mas a fita de DNA só poderá servir de molde para transcrição a que se encontrar no sentido 3'→5' após a região

promotora. Essa informação não foi encontrada em nenhum dos LD de biologia analisados.

Portanto, a falta de legenda pode comprometer o entendimento das imagens, principalmente os esquemas, pois estes mostram seqüências de eventos que muitas vezes necessitam de complementações em uma legenda ou no próprio texto. Silva *et al.* (2006), diz em sua pesquisa, que essas informações trazidas nas legendas são muito significativas para um efetivo e correto aprendizado dos conhecimentos biológicos, pois, além de não serem apenas detalhes, as imagens permanecem na memória visual, muitas vezes substituindo o texto, que foi esquecido. Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 98), "uma figura adequada deve ser compreensível '*per se*', possuir legenda auto-explicativa, ter relação com o texto, e ser inserida à medida que a informação é apresentada".

Em relação à função da imagem, ficou evidenciada a reduzida utilização de imagens captadoras de atenção. Apenas 6,9% das imagens analisadas correspondem a esta função. O livro D não as empregou. As imagens do tipo captadora de atenção, que foram encontradas, eram sempre fotografias e em geral estavam no início do capítulo. As imagens do tipo explicativas complementar representam 12,1% e as explicativas propriamente ditas 81%.

Um exemplo de imagem captadora de atenção foi a imagem encontrada no livro B (figura 3), onde podemos afirmar que é inadequada, pois não possui legenda nem conexão com o texto. Seria mais adequada uma imagem que tratasse do tema do capítulo e que o leitor pudesse fazer uma conexão da imagem com o tema. A mesma imagem aparece no final do capítulo num tópico intitulado "Organismos geneticamente modificados (OGMs)". Nesse momento a fotografia aparece com uma legenda que diz que os porcos são geneticamente modificados para que seus órgãos se tornassem apropriados para serem transplantados em seres humanos.



Figura 3 - Apresentação do capítulo. (Classificação da imagem: fotografia, em legenda e captadora de atenção.) Fonte: livro B, pág 646.

As imagens explicativas apresentaram o maior índice de utilização (93,1%). Das 54 imagens explicativas encontradas sete eram complementares e 47 propriamente ditas. Porém, apesar disso, quanto à relação entre texto e imagem, verificamos que a grande maioria dos livros analisados não fazia remissão à imagem no texto. O que dificulta a compreensão do leitor, uma vez que cabe ao aluno correlacionar imagem e texto escrito.

Apenas o livro E estabeleceu a tal relação durante todo conteúdo. Neste livro todas as imagens estavam identificadas e havia remissão a elas no decorrer de todo o texto. No livro A também verificamos no texto referência a algumas imagens, mas nesta obra as imagens não estavam identificadas, então o autor utilizava termos com “a figura abaixo” ou “a figura ao lado” que poderiam confundir o leitor. Os livros B, C e D não faziam remissão à imagem no texto.

Considerações finais

Nos LD’s analisados, verificamos que grande parte das imagens, ao invés de fornecerem suporte ao texto, aparecem com uma intenção meramente ilustrativa, em alguns casos, totalmente desconectadas do texto verbal, sem que seja possível fazer relação entre eles. Sendo assim, não se estabelece correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos apresentados.

Nessa ótica, é necessário que os livros de biologia tragam os processos de transcrição e tradução como seqüências dinâmicas e com o uso de esquemas articulados com a descrição do texto, acarretando a relação lógica e hierárquica entre os participantes dos processos e dando uma idéia da sua organização.

Apesar das obras analisadas se tratarem de livros aprovados pelo PNLEM, pudemos observar que algumas das imagens examinadas não atendem a critérios estabelecidos pelo PNLEM como, por exemplo, a explicitação de que ocorre o uso de cores-fantasia, as fontes de tabelas e principalmente o uso de legendas. É preciso cuidado em não permitir que a ilustração "confunda" o leitor, levando-o a uma interpretação errônea da realidade. Ainda mais, algumas imagens apresentam também a possibilidade de levar o aluno a erros conceituais em relação aos processos considerados.

Diante dos resultados obtidos, percebemos que as imagens não devam ser consideradas somente como uma simples ornamentação do livro e passem a ter uma função prática, ou como as classificamos - funcionais, revelando a importância das mesmas no processo de ensino e aprendizagem de Biologia, principalmente, relacionados aos processos de transcrição e tradução.

Referências

BELMIRO, C. A. **A imagem e suas formas de visualidade nos livros didáticos de Português.** Educação e Sociedade – Revista Quadrimestral de Ciência da Educação, ano XXI/72. Agosto – 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/es/v21n72/4191.pdf > Acesso em: 21 de maio de 2009.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. (2006). **Catálogo do Programa Nacional do livro didático para o Ensino Médio:** PNLEM 2007**.** Brasília, DF/BR. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/home/ld_ensinomedio/guia_biologia_pnlem2007.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2007.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. (2000). **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio), parte III Ciências da Natureza, Matemática, e suas Tecnologias.** Brasília: Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf >. Acesso em 30 de maio de 2007.

JOTTA, L. A. C. V; CARNEIRO, M. H. S. **As imagens de Embriologia Animal:** uma Análise em Livros Didáticos de Biologia. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências,V, 2005, Bauru. CD-ROM. SP, São Paulo: ABRAPEC, 2005.

SEBATA, C. E. **Aprendendo a imaginar moléculas: uma** proposta de ensino de geometria molecular. 2006. (Dissertação de mestrado). Universidade de Brasília, 2006.

SNUSTAD, D. P.; SIMMONS, M. J. **Fundamentos de Genética**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 756p.

VASCONCELOS, S. D. ; SOUTO, E. **O livro didático no Ensino Fundamental – Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico. 2003.** Revista Ciência e Educação, v.9, nº1, p.93– 104. 2003.

Análise das provas do enem (1998-2009) com enfoque às questões de saúde

Waleska Isabelle Tomaz dos Santos Barros[1]
Rodrigo Lucas de Lima[2]
Márcia Gorette Lima da Silva [3]
Elineí Araújo de Almeida[4]
[1],[2],[3],[4] Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
[1]lekinhabarros@yahoo.com.br

Resumo Tendo como objetivo verificar a importância do tema saúde na avaliação nas questões das 12 edições realizadas pelo Exame Nacional do Ensino Médio, utilizaram-se técnicas de análise de conteúdo para direcionar os procedimentos metodológicos. Com isso obteve-se que, embora o tema Saúde esteja contemplado como eixo transversal em todo Ensino Médio, o maior percentual de informações foi explorado nos conteúdos biológicos. Considerando que a quantidade de questões sobre saúde foi pouca, é necessário aumentar a freqüência de aplicação desses conhecimentos em Exames, como uma forma de chamar atenção para compreendê-los e sensibilizar as autoridades para sanar problemas relacionados.

Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), iniciado em 1998, é um exame individual, de caráter voluntário, oferecido anualmente aos estudantes que estão concluindo ou que já concluíram o ensino médio em anos anteriores. Seu objetivo principal é possibilitar uma referência para auto-avaliação, a partir das competências e habilidades que estruturam o Exame (ENEM - Documento Básico, INEP).

O principal incentivo para que os concluintes e egressos do ensino médio façam o Exame é a possibilidade concreta de carimbar o passaporte de ingresso no ensino superior. Afinal, a nota obtida no Enem pode significar tanto uma bolsa integral ou parcial do ProUni quanto a conquista de uma vaga em algumas das mais prestigiadas instituições de ensino superior do País, entre elas as universidades públicas mais concorridas (ENEM - Documento Básico, INEP).

Os pressupostos teórico-metodológicos do Enem, fundamentados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e nas diretrizes e parâmetros curriculares nacionais, foram explicitados e divulgados junto à comunidade educacional. A proposta recebeu contribuições de especialistas em avaliação e currículo,

pedagogos e profissionais do ensino com larga experiência em sala de aula (BRASIL,1998).

O desenvolvimento do Enem, nos últimos dez anos, acompanhou as profundas mudanças legais, organizacionais e curriculares que atingiram todas as etapas e modalidades de educação, da pré-escola à educação superior (ENEM - Documento Básico,INEP).

Como instrumento educativo, o Enem precisa ser flexível para acompanhar as mudanças. Afinal, a educação é, por natureza, dinâmica e deve ser continuamente interrogada criticamente e reinventada como projeto coletivo e prática social (ENEM - Documento Básico, INEP).

Diferentemente dos modelos e processos avaliativos tradicionais, a prova do Enem é interdisciplinar e contextualizada. Sendo assim, o Enem não mede a capacidade do estudante de assimilar e acumular informações, e sim o incentiva a aprender a pensar, a refletir e a "saber como fazer". Valoriza, portanto, a autonomia do jovem na hora de fazer escolhas e tomar decisões (ENEM - Documento Básico, INEP).

O principal objetivo do Enem é avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania. Neste contexto, a saúde precisa ser focalizada em um contexto integrado e compreensível, que eventualmente ajude o educando a ver as implicações biológicas, culturais, sociais, políticas e econômicas de seus atos e a responsabilidade que lhe cabe (ENEM - Documento Básico, INEP).

Nenhuma instituição que lhe cabe, que não a escola, é capaz de cumprir tão bem esta finalidade. Nenhum profissional que não o professor, consegue isto. Escola e professor exercem, inevitavelmente,uma influência constante e ativa sobre os conceitos de saúde (MARCONDES, 1979).

Um das possibilidades de materialização de um ensino a partir da integração dos conteúdos escolares foi posta, pelo ENEM. Organizado a partir de uma matriz de cinco competências, consideradas essenciais ao desenvolvimento e preparo dos alunos para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo (TORRES, 2002).

As cinco competências são: dominar linguagens, compreender fenômenos, enfrentar situações problemas, construir argumentações e elaborar propostas - são exploradas em diversos domínios do conhecimento humano, os quais atendem as

demandas de uma pluralidade de profissões presentes no mundo contemporâneo e favorecem o desenvolvimento, diversificadas formas de atuação social (TORRES, 2002).

Reforçando a importância do trabalho escolar cotidiano na vinculação com o processo complexo de sua avaliação, é o próprio Machado, um dos formuladores da Matriz de Competências do ENEM quem afirma:

> ... a avaliação educacional nunca deveria ser referida a um único instrumento, nem restrita a um só momento, ou a uma única forma. Constituem instrumentos importantes nos processos de avaliação tanto uma observação contínua, ao longo de um correspondente período escolar, como a concentrada, nos momentos das provas ou exames; (...). Somente um amplo espectro de múltiplos componentes pode possibilitar canais adequados para manifestação de múltiplas competências (MACHADO, 1999a, p. 298).

O novo exame é composto por testes em quatro áreas de conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias (incluindo redação); ciências humanas e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias e matemáticas e suas tecnologias. Cada grupo de testes será composto por 45 itens de múltipla escolha, aplicados em dois dias. Também são explorados os temas transversais que compõem os parâmetros Curriculares Nacionais, entre eles: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo, por envolverem problemáticas sociais atuais e urgentes, consideradas de abrangência nacional e até mesmo mundial (BRASIL, 1998).

Sabendo que o nível de saúde das pessoas reflete a maneira como vivem, numa interação dinâmica entre potencialidades individuais e condições de vida. Não se pode compreender ou transformar a situação de um indivíduo ou de uma comunidade sem levar em conta que ela é produzida nas relações com o meio físico, social e cultural. Falar de saúde implica levar em conta, por exemplo, a qualidade do ar que se respira, o consumismo desenfreado e a miséria, a degradação social e a desnutrição\, formas de inserção das diferentes parcelas da população no mundo do trabalho, estilos de vida pessoal (BRASIL, 1998).

A explicação da Saúde como tema do currículo eleva a escola ao papel de formadora de protagonistas - e não pacientes – capaz de valorizar a saúde, discernir e participar de decisões relativas à saúde individual e coletiva (BRASIL, 1998).

A educação em saúde tem por função tornar o cidadão capaz de alterar seus hábitos e comportamentos e de estar em condições de reivindicar seus direitos, portanto, a prática educativa em saúde ajuda a construir um cidadão consciente de seu papel enquanto agente social (LOUREIRO, 1996). O autor baseia-se em Kolbe para definir os objetivos básicos para a educação em saúde. Seriam eles:

- Aumento da compreensão sobre a filosofia e ciência da saúde;
- Aumento da competência dos indivíduos para tomar decisões a respeito dos comportamentos pessoais que influenciam a saúde, tornando os indivíduos capazes de observar, avaliar e definir o que cada atitude promove para a sua saúde, podendo então mantê-la ou modificá-la;
- Aumento das habilidades necessárias para que os indivíduos adotem comportamentos favoráveis à boa saúde;
- Estímulo à vontade de se ter comportamentos condizentes com a saúde;
- Aumento das habilidades para melhorar a saúde da família e da comunidade em que reside.

Faria (1996) destaca que a proposta de educar para a saúde tem recebido cada vez mais importância, na medida em que se compreende que problemas sérios de saúde e doença possuem estreita relação com comportamentos e estilos de vida. Torna-se necessário para os seres humanos, portanto avaliar seus próprios comportamentos e distinguir aqueles que conduzem a uma vida mais saudável.

Como forma de verificar a importância dos conteúdos sobre saúde como elemento de avaliação e os conceitos de Biologia encontrados nas questões das 12 edições realizadas pelo ENEM.

Metodologia

Utilizou-se como metodologia de pesquisa, alguns princípios da analise de conteúdo explicitada Moraes (2003) e Bauer (2003) no que se refere à seleção de um conjunto de elementos textuais para analise.

Nesta pesquisa, os documentos eleitos para estudo abrangeram todas as provas aplicadas no ENEM desde o ano de 1998 até 2009.

As perguntas iniciais que direcionaram a analise foram: a) Quantas questões do Exame exploraram o tema saúde em cada ano? b) Qual a abordagem especifica dentro do tema saúde foi explorada? c) Qual (quais) conteúdo (s) disciplinar (es) do ensino médio, abrangia(m) a questão?

Após obtidos os dados (questões) de analise abrangeram as inferências diversas de acordo com as categorias emergentes.

Resultados e discussões

Dos anos de 1998 a 2009 a quantidade de questões relacionadas à saúde das provas variou pouca a cada edição aplicada. Ao todo somou um total de 63 questões. Lembrando que no ano de 1999 não apresentou nenhuma questão.

Durante os doze anos foram somadas 738 questões, destas, 23 estavam relacionadas com a temática saúde, e dentre elas, 16 estavam contextualizadas com o conhecimento biológico. As demais estavam inseridas como tema transversal dos conteúdos de matemática (4), geografia (2) e português/ geografia (1), mostrando ser este assunto de bastante relevância. Indicando os percentuais relativos ao tema saúde em conexão com os conteúdos disciplinares temos que, Biologia foi 69,56%, Matemática atingiu 17,39%, Geografia chegou a 8,69% e o Português foi 4,34%, Biologia/Matemática (4,34%), Português / Geografia (4,34%).

A sistematização das informações abordando o ano, o número de questões, a temática relacionada à saúde explorada e o conteúdo disciplinar enfatizado nas questões do ENEM estão organizada nos próximos parágrafos.

Ao se analisar as questões do Exame, por ano, têm-se que em 1998 as três questões inseriram o conhecimento biológico para explorar informações sobre esquistossomose, ascaridíase e Doença de Chagas, as quais são doenças tropicais. Reforçar questões dessa natureza para em um exame é de significado importante, porque de acordo com Camargo (2008) a fatalidade biogeográfica e subdesenvolvimento são os genitores das “doenças tropicais”, e, aliás, há doenças que, se não fosse o subdesenvolvimento, não mais existiriam atualmente.

No ano seguinte, 1999, a prova continha duas questões sobre mortalidade infantil e leptospirose que necessitavam de conhecimentos relacionados a Geografia e Biologia, respectivamente, para resolvê-las. Segundo ressaltam Teixeira e Pungirum (2005), grande parte das doenças registradas em países em desenvolvimento, decorre da falta de saneamento, como diarréias, cólera, dengue, hepatite tipo A, leptospirose, esquistossomose e várias parasitoses. Em conseqüência, uma alta taxa de mortalidade infantil é encontrada nesses países.

Em 2001, duas questões de Biologia contemplavam informações sobre febre amarela e avanços da medicina. Em 2002, continha apenas uma questão sobre saúde e a mesma relacionava-se à AIDS. Em 2003, o ano em que houve maior número de questões sobre saúde, verificou-se que conhecimento biológico era necessário para resolver 4 questões as quais trataram sobre botulismo (2), malária, vacinação; o raciocínio matemática foi o destaque para resolver uma questão sobre tabagismo e informações incluindo a Biologia a Matemática foram exigidas para resolver quatro questões incluindo duas de botulismo e duas sobre álcool.

Já em 2004 foram exploradas duas questões, uma sobre tuberculose e outra sobre várias doenças na qual resolvia-se através de conhecimentos biológicos. Em 2005, com este mesmo conteúdo disciplinar exploraram-se dados sobre *Schistosoma mansoni.* No ano seguinte, 2006, observou-se apenas uma questão sobre HIV que exigia conhecimentos matemáticos para resolvê-la. Em 2007, constataram-se três questões sobre esse assunto: duas sobre álcool e uma sobre *Aedes aegypti* que exigiam conhecimentos de Português, Geografia e Matemática respectivamente para sua resolução.

Na ultima edição (2009), observou-se apenas uma questão sobre saúde, a mesma explorou o tema HIV na qual para respondê-la exigia-se conhecimento biológico.

Percebe-se também, que, as questões analisadas 60,83% delas exploraram no tema saúde, algum organismo animal. As doenças exploradas no Exame Nacional do Ensino Médio que são causadas por bactérias são leptospirose, o botulismo, a tuberculose; as transmitidas por vírus são febre amarela, AIDS e dengue. Isso é uma evidência de que as fontes de informações exploradas nos livros didáticos, as quais enfatizam o tema saúde nesses conteúdos. Schatzmayr (2001) destaca que a situação dos sistemas de saúde no mundo – com visível perda de estrutura e recursos –, as doenças

emergentes/reemergentes têm significado um encargo pesado para os países em desenvolvimento. No caso da AIDS e da dengue, para citar dois exemplos, observa-se contínua expansão do número de casos ao longo dos últimos anos, sem haver real expectativa de mudança em futuro próximo.

Complementando a análise tem-se que as doenças causadas por protozoário são a Malária e a Doenças de Chagas, para os Nematoda tem-se Ascaridíase e para os platelmintos, a Esquistossomose. Ênfases a esses táxons envolvendo representantes patogênicos é bem comum nas pesquisas sobre o tema Saúde no ensino.

Em algumas questões foram exploradas temáticas recorrentes, entre elas o HIV. Infere-se que é até uma oportunidade de lembrar para os alunos sobre a problemática de alguma doença. Exemplo explorando o tema vírus inclui HIV. E no ENEM 2009 tem-se a seguinte questão:

> Estima-se que haja atualmente no mundo 40 milhões de pessoas infectadas pelo HIV (o vírus que causa a AIDS), sendo que as taxas de novas infecções continuam crescendo, principalmente na África, Ásia e Rússia. Nesse cenário de pandemia, uma vacina contra o HIV teria imenso impacto, pois salvaria milhões de vidas. Certamente seria um marco na história planetária e também uma esperança para as populações carentes de tratamento antiviral e de acompanhamento médico.
>
> Tanuri, A.; Ferreira Junior, O. C. Vacina contra Aids: desafios e esperanças.**Ciência Hoje** (44) 26, 2009 (adaptado).

Uma vacina eficiente contra o HIV deveria:

A) induzir a imunidade, para proteger o organismo da contaminação viral.

B)ser capaz de alterar o genoma do organismo portador, induzindo a síntese de enzimas protetoras.

C) produzir antígenos capazes de se ligarem ao vírus, impedindo que este entre nas células do organismo humano.

D) ser amplamente aplicada em animais, visto que esses são os principais transmissores do vírus para os seres humanos.

E) estimular a imunidade, minimizando a transmissão do vírus por gotículas de saliva.

Ao observar as questões exploradas nos exames percebeu-se que existe uma questão para Nematoda, quatro para Bactérias, duas para Platelmintos e protozoários e cinco para os Vírus. Além destas tem-se uma questão para os seguintes pontos: mortalidade infantil, avanços da medicina, várias doenças, vacinação e quatro questões sobre álcool.

Vale salientar que nos anos de 2000 e 2008 não houve nenhuma questão que abordaram a temática saúde. Por isso, é importante levar em consideração a necessidade de abordar mais o tema saúde, porque, como foi destacado por Pignatti (2004, p. 142):

> O estado geral de saúde de uma pessoa é determinado por fatores sociais, nutricionais, de idade e gênero, assim como pela herança genética. Os hábitos pessoais, tais como fumo, práticas sexuais, consumo de álcool, também contribuem para a susceptibilidade a uma doença, assim como os fatores econômicos e sociais.

Se compararmos o uso do álcool nas questões percebe-se que ele apenas tem menor relevância que as doenças causadas por vírus. Isto pode ser confirmado quando se sabe que o álcool é a droga preferida dos brasileiros (68,7% do total), seguido pelo tabaco, maconha, cola, estimulantes, ansiolíticos, cocaína, xaropes e estimulantes, nesta ordem (IPPAD, 2006). Segundo esta fonte, no Brasil, 90% das internações em hospitais psiquiátricos por dependência de drogas, acontecem devido ao álcool. O alcoolismo é a terceira doença que mais mata no mundo. Além disso, causa 350 doenças (físicas e psiquiátricas) e torna dependentes da droga um de cada dez usuários de álcool (IPPAD, 2006).

Em se tratando da soma de todas as questões do ENEM desde 1998 verificou-se que em média havia 3,11% de questões envolvendo a temática saúde. Levando em consideração que cada edição do ENEM apresenta 63 questões, com exceção da prova de 2009, esta porcentagem é baixa. Dentre as questões relacionadas à saúde, 65,21% delas necessitavam de algum conceito biológico para sua interpretação.

Conclusão

Embora o tema Saúde esteja contemplado como eixo transversal no Ensino Médio, para todos os conteúdos abordados, o maior percentual de informações foi explorado nos conteúdos que enfatizou com conhecimentos biológicos.

Considerando que a quantidade de questões sobre saúde é pouca é necessário aumentar a freqüência de aplicação desses conhecimentos em exames de concurso como uma forma de conduzir aos esforços de melhor compreendê-los e praticá-los.

Levando em consideração a importância do tema saúde a ser explorado no percurso de formação escolar, é necessário que as conceituações sejam expandidas para além dos agentes causadores de doença, pois, os conceitos relacionados à saúde vão além dessas considerações. Ressalta-se, portanto que Faria (1996) que quanto mais os seres humanos nos tornam-se esclarecidos no que se referem aos hábitos de saúde, mais eficazmente contribui-se para a promoção de uma qualidade de vida maior. É neste sentido que é preciso educar para a saúde levando em conta todos os aspectos envolvidos na formação de hábitos e comportamentos saudáveis, através da aprendizagem cotidiana no espaço escolar.

Referências

BAUER, M. W. **Análise de conteúdo clássica**: uma revisão. In: BAUER, M. W; GASKEL, G. (org.). Pesquisa qualitativa com som, imagem e texto. 3ª ed. Vozes, Petrópolis, 2004. p. 189-221

BRASIL, 1998. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais**, *Brasília.*

CAMARGO, E. P. Doenças tropicais. **Estudos Avançados**, 22 (64): 95-110, 2008

ENEM - Documento Básico, INEP. Disponível em: http://www.enem.inep.gov.br/arquivos/Docbasico.pdf

FARIA, M. C.C. S. **A prioridade da Educação para a Saúde na escola,** 1996. Disponível em : www.eseb.epbeja.pt/investigacao/artigos/prioridade.htm

IPPAD – Instituto de Prevenção e Pesquisa em álcool e outras dependências, 2006. Disponível em : http://www.ippad.com.br/ippad/site/principal/noticias.asp?var_chavereg=59 .

LOUREIRO, C. F. B. A Educação em Saúde na Formação do Educador**. Revista Brasileira de Saúde Escolar**, v. 4, n. 3/4, 1996.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1999a.

MARCONDES, Ruth Sandoval. **Saúde na escola**. Editora: IBRASA, 1979.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p.191-211, 2003.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & Sociedade,** v. 7, n. 1, p. 133-148, 2004

SCHATZMAYR, H. G. Viroses emergentes e reemergentes. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro**, 17(Suplemento):, p. 209-213, 2001

TEIXEIRA, J. C.; PUNGIRUM, MEM. Análise da associação entre saneamento e saúde nos países da América Latina e do Caribe, empregando dados secundários do banco de dados da Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS. **Rev Bras Epidemiol,** v. 8, n. 4, p. 365-76, 2005.

TORRES, M, Z. **Situações-problema como recurso de avaliação de competências no ENEM**. Exame Nacional de Ensino Médio, 2002.

Análise de alguns registros semióticos sobre ecologia trófica: um diálogo com o referencial de duval

Patrícia de Oliveira Rosa-Silva
porsilva@uel.br
Paulo Sérgio de Camargo Filho
Bolsista CAPES
ps-camargo@bol.com.br
Carlos Eduardo Laburú
laburu@uel.br
Universidade Estadual de Londrina, UEL/PR
Apoios: CNPq, Fundação Araucária, FAEPE/UEL

Resumo: Este trabalho é parte de uma pesquisa sobre ensino e aprendizagem de representações semióticas em Ecologia no Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa exploratória, cujo objetivo é analisar alguns registros de representação semiótica sobre ecologia trófica, segundo o referencial teórico de Duval (2009), abrangendo as três atividades cognitivas inerentes à *semiósis*: o tratamento, a formação e a conversão, sendo esta última de fundamental importância. Identificamos as prováveis características que seriam favoráveis aos fenômenos de congruência e não-congruência na atividade de conversão para o tema em estudo. Tais atividades precisam ser aplicadas na verificação da aprendizagem do conceito de ecologia trófica.
Palavras-chave: Ensino de Biologia; ecologia trófica; semiótica de Duval.

Introdução

A Ecologia, ciência constituída e reconhecida histórica e culturalmente, possibilita a construção de saberes sobre determinados fenômenos naturais, recorrendo às representações semióticas desses fenômenos. Estas são do campo da semiologia, ciência que estuda os signos, isto é, tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis, cujo objetivo é examinar "os modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e de sentido" (SANTAELLA, 1983, p. 2). Os signos formam uma linguagem de códigos, regras e significados próprios que precisam ser aprendidos para os conceitos correlacionados serem elaborados pelos estudantes.

Um dos temas clássicos e relevantes em Ecologia, por desenvolver o conceito de cadeia/teia alimentar, a noção e importância de transferência de energia nos ecossistemas, é a ecologia trófica. Esse conteúdo é fortemente recomendado nos mais diferentes níveis da Educação Básica, com o uso de variados signos representando conceitos através de metáforas,

figuras, esquemas, pirâmides, tabelas, gráficos, simulações, etc. Segundo Krasilchik (2004), na escola básica, um curso de Ciências/Biologia é considerado satisfatório quando o aluno sabe construir e interpretar esquemas, figuras, tabelas e, além disso, consegue construir, interpretar, interpolar e extrapolar dados em um gráfico. A autora sugere que, caso o aluno não tenha domínio dessas representações, deverão ser desenvolvidas e trabalhadas habilidades para a compreensão do conteúdo em foco.

Toda representação semiótica que constitui graus de liberdade de que o estudante dispõe para explorar e tratar informações e/ou poder comunicá-las a alguém, é considerada por Duval (2009) como registro de representação semiótica. Logo, neste trabalho, apresentamos e analisamos a potencialidade dos registros de representação semiótica mais usados no conteúdo ecologia trófica, tais como o esquema e a tabela da cadeia/teia alimentar tendo por base um quadro da dinâmica trófica.

Trata-se de um estudo de natureza exploratória, uma vez que os registros de representação semiótica são bastante estudados em Matemática e tem-se pouca investigação em outras áreas, como na do ensino de Ciências, por exemplo. Nesse sentido, o principal objetivo deste trabalho é analisar os exemplos de registros de representação citados anteriormente, sob o referencial teórico de Duval, a fim de compreender o funciomento desse aporte teórico na área do ensino de Ciências.

As atividades cognitivas propostas por duval

Duval (2008, 2009) descreve três atividades cognitivas inerentes à *semiósis*: a formação, o tratamento e a conversão. Ele parte dessas atividades para defender a importância dos registros semióticos em Matemática, a fim de constituir uma teoria cognitiva que não se limite aos erros que os alunos cometem em seus registros, mas para investigar as dificuldades e os processos de compreensão que eles percorrem entre os registros de representações semióticas. Sem a pretensão de esgotar a problemática enunciada pelo autor, este trabalho concentra-se, nesse momento, nas três atividades cognitivas: a formação, o tratamento e a conversão, para analisar os_registros de representação semiótica mais usados no conteúdo ecologia trófica.

A formação trata da construção de “representações num registro semiótico particular, seja para 'exprimir' uma representação mental, seja para 'evocar' um objeto real.”(DUVAL,

2009, p. 53). Em outras palavras, é o processo pelo qual a representação mental ou o objeto real são substituídos por determinados signos capazes de significar e originar o registro semiótico particular do objeto a ser representado. De acordo com Duval (2009, p. 59), a formação exige seleção e determinação dos caracteres que se quer representar do conceito/conteúdo escolar. Para isso, é necessário seguir regras, as quais são denominadas de regras de conformidade. São elas:

1. Determinar unidades elementares, como símbolos e vocabulários, por exemplo;

2. Fazer as combinações admissíveis das unidades elementares para formar unidades de ordem superior: figura, esquema, quadro, tabela, frase, entre outras, as quais possuem características próprias de representação;

3. Criar condições para que uma representação de ordem superior seja uma produção pertinente e completa em um determinado registro semiótico.

Portanto, a atividade de formação significa constituir um traço ou um conjunto de traços identificáveis como uma representação de algo significativo em um sistema determinado. (DUVAL, 2009, p. 36).

O tratamento refere-se à "transformação de uma representação obtida como dado inicial em uma representação considerada como terminal em relação a uma questão, a um problema ou a uma necessidade, os quais fornecem o critério de parada na série de transformações efetuadas". (DUVAL, 2009, p. 56-57). Ou seja, é o ato de transformar as representações de acordo com as regras próprias do registro em foco, de modo que se obtenham outras representações que possam constituir uma compreensão maior do conhecimento em comparação com as iniciais, podendo ser entendido como uma expansão informacional dentro do mesmo registro semiótico, por meio de procedimentos, mas não únicos, de justificação. (DUVAL, 2008, 2009).

Já a conversão consiste em “transformar a representação de um objeto, de uma situação ou de uma informação dada num registro em uma representação desse mesmo objeto, dessa mesma situação ou da mesma informação num outro registro”. (DUVAL, 2009, p. 58). Dito de outra forma, a transformação realizada produz uma representação em um registro final distinto ao da representação inicial.

Nesse tipo de cognição, deve-se ter o cuidado para que a conversão não seja reduzida a uma propriedade de tratamento quando se quer obter um segundo registro que tenha o

objetivo de suportar ou guiar os tratamentos que são efetuados no registro anterior, para a economia de tempo, por exemplo. (DUVAL, 2008). Em contraste, a conversão representa atividade de fundamental importância, porque leva o estudante a desenvolver processos de compreensão e o possibilita trocar de registro de representações.

Segundo Duval (2009), a atividade de conversão é bastante complexa quando os registros de partida e de chegada não são congruentes entre si, possibilitando, assim, dificuldades na aprendizagem. Nesse caso, não só aumenta o tempo de tratamento, mas também a incompreensão na atividade de conversão, podendo tornar-se impossível de ser realizada sem o domínio das especificidades semióticas de formação e de tratamento da representação, as quais são próprias a cada um dos registros. A propriedade de conversão é a que traz maiores dificuldades dentre as três atividades cognitivas, porque não existem regras únicas e específicas de conversão para cada registro e cada representação pode ser transformada em diferentes registros de chegada.

Para determinar a congruência ou não-congruência entre duas representações que provêm de registros semióticos diferentes, e que se supõe ter um conteúdo comum, devemos verificar os critérios de congruência entre as representações. Para Duval (2009), duas representações são congruentes quando há correspondência semântica entre suas unidades significantes, univocidade semântica terminal e a mesma ordem possível de apreensão dessas unidades nas duas representações. Portanto, a dificuldade de conversão de uma representação depende do grau de não-congruência entre a representação de partida e a representação de chegada.

Encaminhamento metodológico

Em quaisquer livros didáticos de Biologia que trate sobre cadeia e teia alimentar, encontraremos a representação dos conceitos por meio de signos que substituem o fluxo de energia transferido de um ser vivo para outro nos ecossistemas. Considerando, porém, o ínfimo conhecimento sobre a relação entre registro de representação semiótica e conteúdos de Ciências Biológicas, bem como a complexidade desse processo no ensino e aprendizagem, este estudo possui características de pesquisa exploratória, uma vez que busca analisar exemplos de registros de representação semiótica, para identificar as três atividades cognitivas defendidas por Duval.

Uma pesquisa é de natureza exploratória quando envolve levantamento bibliográfico, entrevista com pessoas que têm ou tiveram algum tipo de experiência com o problema pesquisado, explicitação de exemplos que facilitem a compreensão do objeto de estudo, cujas finalidades são esclarecer, desenvolver e/ou modificar conceitos ou ideias para a produção de abordagens posteriores, por meio de problemas e hipóteses mais precisos. (GIL, 1999).

Recortamos registros de representação semiótica, como os esquemas da cadeia e teia alimentar, significações sobre a dinâmica trófica dos ecossistemas, em forma de quadro, comumente encontrados na maioria dos livros didáticos e/ou utilizados em aulas de Biologia no Ensino Médio. Por fim, apresentamos um exemplo de atividade de conversão entre um esquema de teia alimentar e uma tabela, a fim de identificar .

Análise dos registros de representações semióticas presentes no conteúdo ecologia trófica

Como foi mencionado anteriormente, a primeira atividade cognitiva relacionada à *semiósis* é a de formação. Essa atividade possui regras próprias, sendo que, no caso em questão, a primeira delas corresponde à determinação das unidades elementares (símbolos, fórmulas, características) da ecologia trófica e sua significação. Partindo do que já está na literatura sobre a dinâmica e propriedades da ecologia trófica, reunimos no Quadro 01 algumas características sobre o assunto.

Características **Símbolos/Fórmulas**	**Significados**
Sol	Fonte de energia luminosa e calorífica. A energia luminosa é captada pelos produtores.
Fluxo de energia **(→)**	A energia é transferida de um organismo para outro. A sua principal função é fornecer calorias para as funções vitais do organismo.
Nº de espécies **(S)**	Número total de espécies ou elementos taxônomicos presentes na teia alimentar.
Densidade de ligações **(D)**	É a razão entre o número de ligações tróficas existentes e o número de espécies.

D = L/S Onde: D = densidade L= nº de ligações tróficas existentes S= nº de espécies ou elementos da rede.	
Conectância **(C)** **C = L/S*(S-1)** Onde: idem itens acima	É a divisão entre o número de ligações tróficas realizadas e o número de ligações tróficas possíveis. Esse número pode ser estimado multiplicando o número de espécies pelo número de espécies menos 1. Este algarismo representa o nível trófico basal. A conectância mede a força de interações tróficas entre os elementos da teia.
Espécie basal	Organismos que produzem o seu próprio alimento, como os fotossintetizantes. Dependendo da situação, podem ser os heterótrofos microbianos (detritívoros).
Predador de topo	Espécie sem predador na rede onde se alimenta.
Espécie trófica	Conjunto de espécies que compartilham o mesmo elo de presas ou servem de alimento para o mesmo predador.
Nível trófico	Número de ligações tróficas entre uma dada espécie na rede e a espécie basal a ela associada, podendo haver uma espécie que ocupe simultaneamente mais de um nível trófico.
Ciclo trófico	Ocorre quando um organismo X alimenta-se do organismo Y que, por sua vez, alimenta-se do Z, que se alimenta de X.
Herbivoria	Espécie que se alimenta dos produtores da teia. Ex.: grilo, preá, sabiá.
Onivoria	Espécie que ocupa dois ou mais níveis tróficos diferentes. Ex.: louva-a-deus.
Carnivoria	Espécie exclusivamente carnívora. Ex.: lagarto, rã e aranha (insentívora), jararaca, gavião.

Quadro 01 – Dinâmica e propriedades das teias alimentares (adaptado).
Fonte: PINTO-COELHO, 2000, p. 149.

A segunda regra de conformidade da atividade de **formação** é a combinação possível das unidades elementares para constituir uma unidade superior como o **esquema**, por exemplo. De posse de algumas características do Quadro 01 (sol; fluxo de energia; espécie basal; nível trófico; herbivoria; onivoria; carnivoria, incluindo insentivoria), convencionou-se representar o conceito de cadeia alimentar por meio de signos que substituem o fluxo de energia transferido de um ser vivo para outro no ecossistema (Mata Atlântica), como no seguinte exemplo:

Sol → vegetais → preá → gavião

A seguir, apresentamos os esquemas possíveis de serem formados a partir do Quadro 1.

(1) Sol → vegetais → sabiá → gavião
(2) Sol → vegetais → grilo → rã → gavião
(3) Sol → vegetais → grilo → sabiá → gavião
(4) Sol → vegetais → grilo → lagarto → gavião
(5) Sol → vegetais → grilo → aranha → lagarto → gavião
(6) Sol → vegetais → grilo → louva-a-deus → rã → gavião
(7) Sol → vegetais → grilo → louva-a-deus → sabiá → gavião
(8) Sol → vegetais → grilo → rã → jararaca-do-banhado → gavião
(9) Sol → vegetais → grilo → louva-a-deus → aranha → lagarto → gavião
(10) Sol → vegetais → grilo → louva-a-deus → rã → jararaca-do-banhado → gavião

Ao se estabelecer o registro de esquema, a atividade cognitiva de **tratamento** também estará sendo feita, uma vez que é necessária a compreensão da função trófica de cada elemento, para estabelecer relações entre eles na cadeia. A compreensão pelo aluno depende da maneira pela qual o professor explora o conteúdo.

A terceira regra de formação é a combinação possível dos esquemas produzidos

anteriormente para a produção pertinente do registro semiótico **teia alimentar**. Ao obedecer essa regra de formação, a atividade cognitiva de tratamento também estará sendo feita, pois é necessária a compreensão da função trófica de cada elemento na rede.

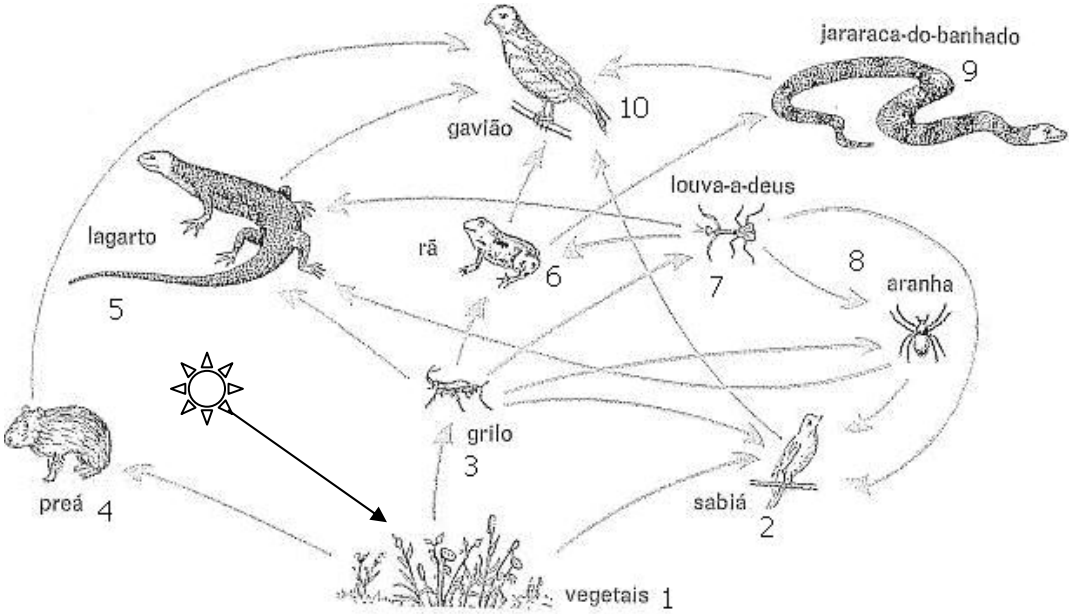


Figura 02 – Teia alimentar de pastoreio (adaptada).

Fonte: CLEFFI, 1986, p. 26.

Para esse tipo de **figura**, um exemplo de atividade de tratamento é solicitar ao estudante que ele liste o maior número possível de teias alimentares a partir da Figura 02, ao invés de partir do Quadro 01. Nessa situação de ensino, o professor pode usar outro tipo de representação semiótica como, por exemplo, uma síntese explicitada dos conceitos. Teremos como combinações possíveis as 10 teias montadas anteriormente. Ele pode também explorar outras atividades de tratamento do tipo questionário, muito comum nos livros didáticos, para verificar o nível de interpretação dos alunos.

Na terceira atividade cognitiva, a conversão, tomemos como base a Figura 02 para convertê-la em tabela, de acordo com as características apontadas no Quadro 01. Dá-se a dinâmica trófica ao aluno e pede-lhe que preencha as duas colunas da direita. Na análise da atividade de conversão, fomos guiados pelos critérios de congruência e não-congruência.

Tabela 01 – Dinâmica trófica de ecossistema terrestre

Critérios de conversão	**Dinâmica Trófica**	**Quantidade**	**Nome/número dos organismos**
Congruente	Total de organismos	10	Vegetais (01), sabiá (02), grilo (03), preá (04), lagarto (05), rã (06), louva-a-deus (07), aranha (08), jararaca-do-banhado (09), gavião (10).
Congruente	Predadores de topo	1	Gavião (10)
Congruente	Organismos basais	1	Vegetais (01)
Congruente	Organismos intermediários	8	De 02 a 09
Congruente	Comprimento máximo	5 passos	Vegetais → grilo → louva-a-deus → rã → jararaca-do-banhado →gavião
Congruente	Comprimento mínimo	2 passos	Vegetais (01) → preá (04) → gavião (10); e Vegetais (01) → sabiá (02) → gavião (10)
Congruente	Herbivoria	2	Grilo (03), preá (04)
Congruente	Onivoria	2	Sabiá (02)
Congruente	Carnivoria	3	Louva-a-deus (07), jararaca-do-banhado (09), gavião (10)
Congruente	Insentivoria	2	Rã (06); aranha (08)
Não-congruente	Conectância	18	20/10*9
Não-congruente	Densidade das ligações	2	20/10

Analisando as 10 primeiras características, verificamos que elas são congruentes ao serem convertidas de teia para tabela, ou seja, uma vez os estudantes tendo compreendido os significados que engloba o conceito de dinâmica trófica, eles não teriam grandes dificuldades para preencherem tal registro semiótico.

Já a *Conectância* e a *Densidade das ligações*, identificamo-las como fatores não-congruentes, pois segundo os critérios de conversão, a cada unidade significante elementar da

representação de partida não deve corresponder a mais do que uma única unidade significante elementar no registro da representação de chegada. Para converter esses critérios, é necessária uma apreensão global de todo o registro semiótico utilizado (Figura 02), já que esses fatores relacionam-se com o número de ligações tróficas existente em toda a teia (L) e não em uma única unidade elementar; além disso, exige os cálculos matemáticos.

Conclusão

Através da análise feita, podemos observar que a conversão entre os dois registros semióticos (esquema e tabela) são não-congruentes. Assim, o grau de dificuldade na conversão aumenta, pois alguns critérios não são satisfeitos e, por consequência, aumenta-se o grau de dificuldade de compreensão na representação de chegada.

Todas as atividades aqui descritas precisam ser aplicadas na verificação da aprendizagem do conceito de ecologia trófica e testes serem feitos para comparar o caso de não-congruência com uma atividade de conversão equivalente.

Referências

CLEFFI, N. M. *Curso de biologia:* ecologia. São Paulo: Harbra, 1986.

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funciomento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Aprendizagem em matemática:* registros de representação semiótica. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 2008. p. 11-33. (Coleção Papirus Educação).

_____. *Semiósis e pensamento humano:* registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social.* 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia.* 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

PINTO-COELHO, R. M. *Fundamentos em ecologia.* Porto Alegre: Artmed, 2000. p. 147 – 152.

SANTAELLA, L. *O que é semiótica.* São Paulo: Editora Brasiliense, 1983. (Coleção Primeiros Passos).

Análise dos conteúdos de cadeia e teia alimentar em livros didáticos de biologia do ensino médio

Joelma medeiros dantas (joelmadantasmed@hotmail.com)
Isolda ramalho da silva (isoldars@yahoo.com.br)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Resumo O objetivo do trabalho foi analisar o conteúdo de cadeia e teia alimentar em 6 livros didáticos de biologia no ensino médio utilizados em escola públicas. Foram analisados os seguintes parâmetros: presença do conteúdo, as atividades relacionadas ao texto, as figuras e esquemas adequados ao texto e relacionados com a realidade local dos estudantes. Observamos que os conteúdos de cadeia e teia alimentar estão presentes de forma resumida e descontextualizada. Ás figuras estão relacionadas ao texto, mas não fazem relação com o cotidiano dos alunos. Os esquemas aparecem mais em forma de figuras esquematizadas e as atividades não estão relacionadas.

Introdução

O livro didático (LD) é tido como principal recurso de ensino e aprendizagem, do qual professores e alunos fazem uso na sala de aula. Essa expansão da utilização do LD é cada vez maior e com isso a preocupação de diversas pesquisas no âmbito educacional, e do próprio governo, com questões relacionadas à qualidade tanto em forma quanto em conteúdo dos livros didáticos.

Com essa preocupação, o Ministério da Educação, a partir de 1996, passou a realizar avaliações dos livros didáticos utilizados no Ensino Fundamental, visando ao controle da qualidade estrutural e pedagógica apresentadas pelos mesmos (FREITAG, 1997). Os resultados dessas análises pedagógica e conceitual trouxeram uma considerável melhoria para o LD.

Somente no ano de 2004 foi implantado o Programa Nacional do Livro Didático para Ensino Médio (PNLEM). Esse programa é responsável pela análise e pela distribuição gratuita de livros para as três séries do Ensino Médio em todo o país. Porém, foi somente no ano de 2007 é que foram distribuídos os livros didáticos de biologia a todos os professores e alunos.

Contudo, cabe ao professor saber selecionar e organizar os conteúdos para o adequado nível intelectual do aluno para uma melhor utilização do livro didático, entre a experiência e o universo do aluno e o conhecimento formal e sistematizado. Tais conteúdos devem abordar os conceitos como propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), através da contextualização e interdisciplinaridade.

Os conteúdos de cadeia e teia alimentar têm-se ministrado na 3ª série do ensino médio. Tais assuntos despertam a compreensão e curiosidade tanto de alunos como de professores pelas relações alimentares existentes entre os organismos, bem como a manutenção de um ecossistema.

Contudo a forma como são ministrados esses conteúdos são fragmentados e estanques, o que não permite uma visão global por parte dos alunos. Em geral dentro de outros conteúdos, especialmente quando se estuda os aspectos envolvidos com a transferência de energia e de matéria nos sistemas biológicos estabelecidos nos mais diversos ecossistemas da Terra. Nesse sentido, aborda apenas um conceito de cadeia alimentar com um esquema especificando os níveis tróficos e em seguida a cadeia alimentar, de igual modo, com conceito esquematizando com alguns exemplos ilustrativos.

É necessário que o professor observe o livro didático em sua totalidade, já que o mesmo é tido como o principal recurso de ensino e aprendizagem, do qual tanto aluno e professor fazem uso. Dentre essas observações devem-se destacar os erros factuais, conceituais e de conteúdo. Além de outros como as atividades práticas ou experimentais, questões discursivas e objetivas; imagens, como esquemas, ilustrações e fotografias.

Sendo o livro didático uma ferramenta importante para professor e aluno em sala de aula se faz necessário observar como os conteúdos estão colocados em suas unidades, para isso o presente trabalho teve como objetivo a investigação qualitativa e exploratória dos conteúdos de cadeia e teia alimentar em alguns livros didáticos de biologia do ensino médio.

Procedimentos metodológicos

A abordagem metodológica utilizada foi a pesquisa qualitativa e bibliográfica, onde os dados foram analisados qualitativamente.

Para a análise dos conteúdos de ecologia (cadeia e teia alimentar) foram selecionados 3 livros didáticos de biologia do Ensino Médio, utilizados nas escolas da rede pública no

município de Carnaúba dos Dantas, no estado do Rio Grande do Norte – RN. A escola foi selecionada devido ao contato existente com alguns professores dessa cidade, bem como pelo fato de residi nessa localidade. As edições foram publicadas no período de 2004 a 2009, sendo todos cedidos pelos professores da rede de ensino. Os livros escolhidos para análise dos conteúdos de cadeia e teia alimentar estão listados abaixo na tabela 1.

Tabela 1: Livros didáticos de biologia utilizados na análise dos conteúdos de cadeia e teia alimentar.

Coleção/ Livros	**Livro**	**Autor(es)/Identificação**	**Editora**	**Ano**
V.U	Biologia	Favaretto, J. R.; Mercadante, C. *(A)*	Moderna	2005
V. U	Biologia	Lopes, S.; Rosso, S. *(B)*	Saraiva	2005
V.3	Biologia	Paulino, W. R. *(C)*	Ática	2006

A obtenção dos dados se deu através de uma ficha avaliativa como foram estabelecidos com molde os parâmetros:

(1) a presença dos conteúdos de cadeia e teia alimentar.

(2) se as atividades estão relacionadas aos textos contidos nos livros.

(3) se as figuras e esquemas são adequados ao texto. Consideramos como esquema setas direcionadas aos nomes de organismos identificando uma cadeia e teia alimentar e figuras como imagem de organismos.

(4) se as figuras e esquemas estão relacionados com a realidade local dos alunos. Ver Tabela 2.

Tabela 2: Ficha de análise dos livros didáticos dentro dos parâmetros estabelecidos.

Parâmetro 1	**Livro A**	**Livro B**	**Livro C**
Presente			
Ausente			
Parâmetro 2	**Livro A**	**Livro B**	**Livro C**
Relacionada			
Não relacionada			
Parâmetro 3	**Livro A**	**Livro B**	**Livro C**

Adequada			
Não adequada			
Parâmetro 4	**Livro A**	**Livro B**	**Livro C**
Relacionada			
Não relacionada			

Para uma melhor descrição dos itens observados, faremos o relato dos conteúdos de cadeia e teia nos livros escolhidos de acordo com os autores, substituindo o autor e o livro por uma letra específica listados na tabela 1.

Resultados e discussões

Livros didáticos analisados

- **Livro A**

No livro A (ver tabela 3) o conteúdo de cadeia e teia alimentar aparece como tópico do capítulo “Seres Vivos, Ambiente e Energia”. O tópico é resumido, apresentando basicamente os conceitos elementares enfatizando as relações entre os seres vivos e o ambiente em que estão inseridos. O texto é dividido em vários tópicos, apresentando em outros itens os conteúdos de níveis tróficos e fluxo de energia, dessa forma o texto colocado se torna fragmentado, dificultando a compreensão do conteúdo.

Observamos que os esquemas não estão adequados ao conteúdo e nem relacionadas com a realidade dos alunos por apresentarem organismos que não estão presentes no seu cotidiano.

Com relação às atividades, não estão relacionadas ao contexto ao qual estão inseridos, pois apresenta somente uma questão relacionada ao conteúdo de cadeia e teia alimentar. Lembrando que por serem questões de vestibular o nível de elaboração das questões é elevado, já que o livro contém abordagem superficial do conteúdo.

Tabela 3: Ficha de análise dos livros didáticos dentro dos parâmetros estabelecidos.

Parâmetro 1	**Livro A**	**Livro B**	**Livro C**
Presente	X	X	X
Ausente			
Parâmetro 2	**Livro B**	**Livro E**	**Livro F**
Relacionada			
Não relacionada	X	X	X
Parâmetro 3	**Livro B**	**Livro E**	**Livro F**
Adequada		X	X
Não adequada	X		
Parâmetro 4	**Livro B**	**Livro E**	**Livro F**
Relacionada			X
Não relacionada	X	X	

Legenda: Parâmetro 1: Presença do conteúdo de cadeia e teia alimentar. Parâmetro 2: : Se as atividades estão relacionadas aos textos contidos nos livros. Parâmetro 3: Se as figuras e esquemas são adequados ao texto. Parâmetro 4: Se as figuras e esquemas estão relacionados com a realidade local dos alunos.

- **Livro B**

No livro B (ver tabela 3) o conteúdo de cadeia e teia alimentar, que também é chamado de "Rede Alimentar", estão inseridos como um tópico do capítulo "Ecologia: introdução, fluxo de energia e ciclo da matéria". Esse capítulo fala do fluxo de energia e o ciclo da matéria. Para esse conteúdo melhor ser compreendido, o autor estabelece alguns conceitos para uma melhor percepção dessa temática, com um exemplo de uma figuras e um esquema, que apesar de estarem adequados ao contexto que estão inseridos, não estão relacionados à realidade à realidade local dos alunos.

Com relação às atividades propostas para esse capítulo, observamos que as mesmas não estão adequadas ao conteúdo, visto que não tem relação com o texto já que os exemplos expostos nas questões não foram citados no capítulo.

Outro ponto interessante é o nível de elaboração das questões apresentadas pelo autor as quais consideramos muito elevadas, já que traz o conteúdo de forma resumido e fragmentado dificultando a compreensão dos mesmos.

- **Livro C**

No livro C (ver tabela 3) o conteúdo de cadeia e teia alimentar foi colocado dentro do capítulo: "Cadeias alimentares: o fluxo de energia e de matéria no ecossistema". Para entender como ocorrem esses dois processos, fluxo de energia e matéria, o autor optou por explicar os conceitos de cadeia e teia alimentar. Neste sentido, verificamos nesse livro, que o conteúdo é colocado de forma fragmentada e pouco compreensível para o aluno.

Não observamos nesse livro C a presença de figuras mostrando como ocorre a cadeia e a teia alimentar. Apenas aparece um esquema para identificar como está constituída uma cadeia alimentar e outro para uma teia alimentar. Quando o autor coloca uma figura esquematizada é para mostrar uma teia alimentar, mas explorando o conteúdo de fluxo energia e de matéria, o que não permite a visualização por parte do aluno para a compreensão do conteúdo específico.

Com relação às atividades propostas para esse conteúdo, observamos nesse livro que as mesmas não estão relacionadas ao texto, visto que nessas atividades o autor insere alguns aspectos de conteúdos que não são explorados no corpo do texto. Além disso, todas as questões colocadas são de vestibulares, subjetivas e objetivas, dificultando a resolução das atividades propostas por parte dos alunos.

Também com relação aos esquemas e figuras, observamos que o autor coloca para o conteúdo de cadeia alimentar um esquema com os nomes de produtores, consumidores primários e consumidores secundários, com um nome de organismo para cada nível trófico. O mesmo não insere nenhuma figura mostrando a foto desses organismos, o que pode dificultar a visualização do aluno para a compreensão da cadeia alimentar, já que o mesmo não vai saber identificar se esse organismo faz parte do ecossistema no qual ele está inserido. De igual modo ocorre com a teia alimentar, sendo mais agravante, pelo fato de o autor colocar apenas um esquema com letras (simbolizando o organismo) e as setas direcionadas, identificando uma teia alimentar. Nesse sentido, as figuras e esquemas não estão adequados a realidade do aluno, por não identificar os organismos e nem permitir que o aluno construa uma cadeia e teia alimentar com os indivíduos de seu ecossistema.

Portanto, fazendo uma análise geral, o que se observa na prática é uma distância muito grande a ser superada entre as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio e a abordagem desses conteúdos nos livros didáticos. Contudo se faz necessário a

compreensão dessas diretrizes para discutir os itens observados nos livros didáticos de biologia.

No ensino médio o estudante comumente está amplamente integrado a vida comunitária e já tem condições de compreende e desenvolver o aprendizado na sua vida prática. Nesse sentido há a possibilidade de fazer relações dos conteúdos e colocá-los em prática.

Na biologia a proposta dos PCNEM é ministrar os conteúdos de biologia partindo de uma idéia central da biologia que é o equilíbrio dinâmico da vida, na qual através das necessidades de obtenção de nutrientes se permite as relações alimentares como uma forma de interações nos ecossistemas, podendo ser representadas por uma ou várias seqüências de cadeias e teias alimentares, contribuindo para a consolidação do conceito PCNEM (1998).

Contudo, observando os livros didáticos de biologia do ensino médio, detectamos que os mesmos não trazem dessa forma, como propões os PCNEM, o conteúdo de cadeia e teia alimentar. Nestes livros analisados o conteúdo trabalhado é descontextualizado e resumido. Isso não permite uma ligação entre conceitos, imagens e a sua realidade local, isso faz com que o aluno não consiga associar o conteúdo a sua vida e ao ecossistema ao qual está inserido.

Segundo as orientações para a melhoria dos conteúdos do ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM+, 2002), sugerem que esse conteúdo seja transmitido ao aluno de forma que ele consiga visualizar a cadeia e teia alimentar a partir de um dado ecossistema.

No entanto observamos pelos livros didáticos analisados que o aluno não consegue identificar as relações alimentares estabelecidas, pois os conteúdos de cadeia e teia alimentar só apresentam basicamente os conceitos. Porém, concordamos com os autores dos livros analisados, quando se refere ao conteúdo de cadeia e teia alimentar dentro de um contexto dos movimentos dos materiais e da energia na natureza, como propõem os PCNEM+.

Outro fator observado em relação ao conteúdo é que os autores na maioria dos livros, não abordam os decompositores como fazendo parte da cadeia alimentar e quando são abordados jamais são explorados nos esquemas e nas figuras esquematizadas. Isso pode dificultar a compreensão do aluno para entender conteúdos relacionados à temática, como por exemplo, o fluxo de matéria e energia nos ecossistemas.

Outro aspecto observado foi em relação às imagens (figuras e esquemas). Os autores colocam imagens que muitas vezes não são condizentes com o texto, pois são inseridas sem a presença de exemplos para que o aluno consiga compreender o seu contexto.

Mendonça Filho & Tomazello (2002), estudando as imagens de ecossistema em livros didáticos de ciências relatam:

> "as imagens põem em evidência diferentes problemas científicos, tais como: demasiado destaque para os animais característicos de determinados ecossistemas, o conceito de espécie básica não é abordado, muitas imagens ignoram o dinamismo da cadeia alimentar, o ambiente urbano não é explorado como sistema ecológico e são apresentados, sobretudo, ecossistemas globais, planetários".

Para Espinosa (1996) apud (Mendonça Filho & Tomazello, 2002), as imagens têm um enorme potencial para transmitir determinados conceitos e relações muitas vezes de forma mais eficaz que a linguagem verbal. Por isso, há necessidade de se averiguar a todo o momento o que os alunos percebem diante de uma imagem e que tipo de informação dela extraem.

Em um outro estudo realizado por Castro *et al*. (2007), analisando o conteúdo de ecologia em livros de ciências de 6ª série, concluíram que em 67% dos livros analisados, o conteúdo de ecologia aparece de forma descontextualizada, com informações soltas.

Em uma pesquisa onde se buscou fazer uma análise do conteúdo "Ecossistema caatinga" nos livros didáticos de Biologia e Geografia do Ensino Médio os autores concluíram:

> "Na análise da relação do texto com a imagem vimos que na grande maioria dos livros analisados, não existe uma coerência do texto com a ilustração. A sensação de quem está lendo o texto e visualizando a imagem é a de que as características mencionadas não condizem com as imagens apresentadas. Dessa forma, consideramos que as imagens não apresentam um papel funcional dentro do processo de ensino aprendizagem, pois, não contribuem para fortalecer ou ampliar os conhecimentos acerca do conteúdo abordado. Almeida *et al*. (2002 p. 1).

Os esquemas observados nos conteúdos, quando presentes estão apropriados ao texto na maioria dos livros analisados, no entanto vale salientar que sempre a maioria das figuras são esquematizadas e estão em algumas situações adequadas ao texto. No entanto estão fora do cotidiano dos alunos.

Com relação às atividades propostas nos livros didáticos analisados, observamos que as mesmas não estavam condizentes com o texto exposto no capítulo ao qual o conteúdo de cadeia e teia alimentar estavam inseridos. Constatou-se que essas atividades exigiam mais esforço do aluno para resolvê-las, visto que no texto não explorava situações diversas de exemplos de cadeia e teia alimentar. Isso pode exigir mais do professor para explicar além do conteúdo do livro didático para que o aluno possa compreender o contexto das questões colocadas.

Observou-se também que as questões trazidas pelo livro são de vestibular, tanto as objetivas quanto as subjetiva. Isso dificulta muito a aprendizagem dos alunos, pois as questões de vestibular presentes no livro apresentam um nível elevado, e nos livros o conteúdo exposto está presente superficialmente.

Conclusão

Ao se pensar na organização dos conteúdos de cadeia e teia alimentar, deve-se considerar como conteúdos determinantes e significativos para que o aluno possa compreender o objetivo de uma cadeia e teia alimentar num determinado ecossistema.

A forma como os livros didáticos abordam esses conteúdos não permite ao aluno visualizar e compreender uma cadeia alimentar quando se coloca apenas quadros esquemáticos com setas direcionando produtores, consumidores primários, consumidores terciários, etc. e decompositores de um ecossistema. De igual modo a teia alimentar quando ilustra uma figura esquemática com várias setas com organismos que o aluno não conhece por não fazer parte de sua fauna local.

Constatou-se que os livros analisados, os quais constituem a principal fonte de estudo e informação de alunos e professores de escolas públicas do estado do Rio Grande do Norte, ainda contém abordagens superficiais do conteúdo de cadeia e teia alimentar. Ainda são poucos os livros que se tornam facilitadores no processo de construção de um conhecimento científico. Também se faz necessário organizar outras atividades tanto em sala de aula quanto

em campo, pois para facilitar a compreensão dos conteúdos e para que os alunos possam associar este conteúdo ao seu cotidiano, tentando mostrar que a cadeia e teia alimentar são importantes e é necessária a sobrevivência dos organismos nos diversos ecossistemas.

Referências bibliográficas

Almeida, M. C. V.; Lopes Júnior, E.; Câmara, M. H. F. (2003). *Bioma Caatinga: Uma análise a partir das imagens nos livros didáticos de biologia e geografia do ensino médio.* In: Barzano, M. A. L. (Ed.). Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste – BA, Feira de Santana, Bahia: 2003. Anais do Encontro de Ensino de Biologia do Nordeste. Feira de Santana: UEFS.

_____(1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental/MEC.

_____(2002). *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. (PCN+ Ensino médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais).* MEC: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília.

Castro, M. M.; Rocha, M. P.; Viana, F. M. F. & Rodrigues, A. F. S. F. (2007). *Análise do conteúdo de ecologia em livros didáticos de ciências da 6a série do ensino fundamental*. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro, Caxambu - MG.

Freitag, B.; Costa, W. F.; Motta, V. R. O *livro didático em questão*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1997. 159 p.

Mendonça, F. J. & Tomazello, M. G. C. (2002). As imagens de ecossistemas em livros didáticos de ciências e suas implicações para a educação ambiental. *Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental*. Acesso em 24 de fev., 2010, http://www.remea.furg.br/mea/remea/index2.html, v9_jul-dez.

Análise dos temas clonagem, transgênicos e células-tronco em livros didáticos de biologia do ensino médio e proposição de uma sequência didática complementar.

Ana Paula Cardoso Silva
Elineí Araújo de Almeida
Mariana Leite da Silveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).
malesil@hotmail.com

Resumo Dentre todas as inovações tecnológicas e didáticas existentes atualmente, o livro didático apresenta importância fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Foram selecionados quatro livros com base na lista do PNLEM 2007 e em livros mais usados nas escolas públicas de Natal (RN) para a análise dos seguintes temas transversais: abordagem dos conceitos de clonagem, transgênicos, células-tronco e de raça nos capítulos ou anexos. Alguns critérios analisados foram: uso de metáfora, escalas e imagens em relação a esses temas. Foi proposta uma oficina como recurso didático complementar ao livro no processo ensino-aprendizagem. Os livros foram considerados satisfatórios na abordagem desses temas transversais.

Introdução

Os livros didáticos (LD) representam o principal recurso utilizado por professores em sala de aula (CARNEIRO, 2005), uma vez que facilitam o trabalho docente principalmente no que diz respeito ao planejamento das aulas e desenvolvimento do trabalho pedagógico. Uma característica que contribui para esse fato é a escassez de recursos nas instituições de ensino, pois estas não conseguem arcar com materiais alternativos (como computadores e retro-projetores, por exemplo), favorecendo a utilização de materiais escritos em sala de aula, como é o caso dos livros e apostilas. Lopes (2000) afirma que muitos dilemas vivenciados pelos professores não encontram reforço em materiais de apoio, que muitas vezes são inexistentes ou inadequados, inclusive os LD, que faltam em muitas escolas.

Dentre todas as inovações tecnológicas e didáticas existentes atualmente, o livro, ainda, apresenta importância fundamental no processo de ensino-aprendizagem, tanto para o Ensino Fundamental, quanto para o Ensino Médio. São os livros que contextualizam o conteúdo a ser ministrado com o cotidiano dos discentes. Essa é uma de suas principais funções, a de transmissão de mensagens e de conhecimento que incentivam o aluno a buscar novas fontes de saber, pois atua como fontes importantes de pesquisa e estudo. Santos (2006)

afirma que os livros didáticos são recursos que reúnem as produções científicas, adequando-as aos alunos com base nos valores psicopedagógicos de cada série.

Esse recurso apresenta-se, atualmente, de forma dinâmica e acessível aos seus usuários, de tal forma, que apresenta imagens, figuras, gráficos, tabelas, diagramas, exercícios e situações interessantes e inovadoras (como recortes de revistas, por exemplo).

Os LD auxiliam os professores e são elaborados com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que norteiam os conteúdos e assuntos a serem abordados de acordo com a série em questão. Os PCNs constituem o primeiro nível de concretização curricular e apesar de apresentarem uma estrutura curricular completa, eles são abertos e flexíveis e não se constituem, por sua natureza, uma diretriz obrigatória (BRASIL, 1997). Com base nesses dados, os professores norteiam os conteúdos a serem empregados em sala de aula.

Os temas transversais são conteúdos que devem ser abordados nos livros didáticos de acordo com a série, enriquecendo o assunto de forma contextualizada e coerente. Dessa forma, os livros conseguem auxiliar o professor a ensinar temas do cotidiano dos discentes de uma forma diferente, pois muitos temas transversais trazem sugestões de atividades que o professor pode realizar para dinamizar o processo de ensino-aprendizagem, tornando o assunto mais interessante para os alunos, favorecendo uma melhor abordagem e contribuindo para que haja construção do conhecimento.

O presente trabalhou foi desenvolvido como atividade avaliativa em uma disciplina (Temas Atuais em Ciências da Vida) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Rio Grande. Desta forma, os objetivos do trabalho foram: analisar a ocorrência de temas transversais, como o conceito de clonagem, transgênicos, células-tronco e de raça, em livros didáticos do Ensino Médio (EM), na disciplina de Biologia. Outro eixo do trabalho consistiu na elaboração de uma proposta de atividade extracurricular para abordar esses temas com os alunos de forma a complementar o conteúdo que é exposto nos livros didáticos, servindo como uma ferramenta alternativa de ensino para o professor.

Metodologia

Foram selecionados e analisados quatro (4) livros de Biologia, com base na lista do PNLEM 2007 e de acordo com alguns livros que são utilizados por escolas da rede municipal e estadual da cidade de Natal (RN). Os temas transversais foram analisados de acordo com

alguns critérios de avaliação do próprio PNLEM 2007, tendo em vista a ocorrência de temas polêmicos envolvendo os conceitos de clonagem, transgênicos, células-tronco e de raça.

Os livros analisados foram de Biologia, com uso destinado ao Ensino Médio:

- Biologia Volume único - José Arnaldo Favaretto e Clarinda Mercadante - 1a edição – 2005 - Editora Moderna.
- Biologia Volume único - Sônia Lopes e Sérgio Rosso- 1a edição – 2005 - Editora Saraiva.
- Biologia Volume 3 - José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho - 2a Edição – 2004 - Editora Moderna.
- Biologia Volume 3 - César da Silva Júnior e Sezar Sasson - 8a Edição – 2005 - Editora Saraiva.

Alguns critérios usados na avaliação dos temas citados foram: abordagem dos conceitos de clonagem, transgênicos, células-tronco e de raça nos capítulos (inseridos no decorrer dos capítulos ou em textos complementares ao início e/ou ao final dos capítulos); contribuição para a aprendizagem significativa dos alunos; apresentação de termos incorretos ou inadequados; uso de metáforas que podem dificultar a compreensão do conteúdo ou tornar o entendimento ambíguo para o leitor; utilização de figuras e imagens para tornar a abordagem mais interessante e, nesse quesito, a explicitação do uso de escalas e cores-fantasia, quando necessário; abordagem do conteúdo com exemplos, de modo a facilitar a relação do assunto com o cotidiano do aluno e com seus conhecimentos prévios; e o emprego de questões ou sugestões de atividade de pesquisa que incentivam o aluno a buscar novas fontes de saber e de conhecimento (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

Foi elaborada uma sequência didática para a realização de uma oficina pedagógica como sugestão de atividade extracurricular para abordar os temas transversais, tais como conceito de clonagem, transgênicos, células-tronco e de raça. Tal proposta se destina aos alunos de Biologia, do Ensino Médio, podendo ser aplicada com qualquer série e com auxílio de professores de outras áreas, tendo em vista a interdisciplinaridade dos conteúdos e sua fácil abordagem.

Nesta atividade, serão realizadas palestras, discussões e debates acerca desses temas transversais, nos quais os alunos serão incentivados a demonstrar seus conhecimentos prévios a respeito do assunto. A abordagem deverá ser expositiva dialógica, com o uso de recursos

que possibilitem a exibição de figuras (como retro-projetor e data-show, por exemplo), para facilitar a compreensão por parte dos alunos e a exposição do tema pelo docente.

Cada palestra introduzirá os conteúdos, abordando conceitos, aspectos históricos e culturais, mecanismos de funcionamento (como, por exemplo, como a clonagem ocorre e a inserção de novos genes para a "elaboração de um organismo geneticamente modificado"), as vantagens e as desvantagens que cada um dos temas podem trazer para a população, também devem ser abordados os aspectos éticos relacionados, por exemplo, com a clonagem e com o conceito de raça como ele é empregado atualmente pela sociedade, entre outros exemplos.

Após cada palestra deverão ser realizados debates e discussão dos temas, em que os alunos deverão expor suas dúvidas e sugestões. Os alunos devem ser incentivados a falar a respeito das contribuições que as palestras tiveram na construção do seu conhecimento e, consequentemente, na sua formação como cidadão participativo, que se preocupa com os problemas e temas polêmicos de sua sociedade.

Ao final, para "fixação do conteúdo", os alunos devem ser instruídos a elaborar materiais didáticos, como cartilhas ou jornais, que retratem o que eles puderam observar com a oficina. Essa atividade deverá ser feita com o propósito de que eles possam levar esse conhecimento para sua comunidade e para sua família, de modo que o maior número possível de pessoas tenha acesso a essas informações.

Para que o professor possa analisar a importância da oficina para os alunos, a partir da concepção dos próprios participantes da oficina, eles poderão aplicar questionários (já que são mais fáceis de elaborar, aplicar e analisar), ao início e ao término da oficina. Ao responder os questionários antes da apresentação dos conceitos, os alunos poderão deixar registrado o que sabem a respeito desses assuntos (expondo seus conhecimentos prévios e suas concepções espontâneas a respeito dos temas abordados) e que pensam a respeito deles, podendo relacioná-los com a sua vida (cotidiano) e com outras áreas do ensino.

Outro questionário poderá ser aplicado com os mesmos alunos ao término da atividade, de modo a explorar a opinião a respeito dessas oficinas como atividades extracurriculares e suas implicações para a contribuição da sua própria aprendizagem (podem ter questões objetivas e discursivas, em que o aluno deverá analisar se considera atividades como estas importantes, se eles avaliam a participação como significativa, se a oficina

superou as expectativas dos discentes, se eles conseguiram compreender o conteúdo que a oficina objetivou repassar, e assim sucessivamente).

Resultados e Discussão

De um modo geral, os livros abordam os temas clonagem, transgênicos, células-tronco e de raça inseridos nos capítulos. A forma como eles são abordados enriquece o entendimento dos conteúdos abordados nos capítulos. Não foram encontradas metáforas que possam dificultar o entendimento dos conteúdos, nem analogias utilizadas de forma errada ou incoerente. Uma descrição mais detalhada dos livros analisados se encontra a seguir, organizados de acordo com as suas respectivas referências.

Em muitos casos, quando tais temas aparecem, eles são apresentados na forma de um apêndice ou texto complementar, que não faz relação direta com o texto do capítulo. Apesar disso, eles conseguem relacionar os temas com situações familiares aos discentes, como é o caso da clonagem, que traz o exemplo da ovelha Dolly, caso muito conhecido entre os alunos. Esse fato pode contribuir para o surgimento de um déficit na aprendizagem dos alunos, uma vez que ele não é aprofundado de forma a garantir a aprendizagem significativa, além de que, quando apresentado dessa forma, ele pode facilmente ser ignorado pelo professor que opta por trabalhar apenas com o conteúdo restrito de cada capítulo do livro. Esse é um ponto negativo dos livros didáticos, tendo em vista que esses temas são, muitas vezes, polêmicos e despertam a curiosidade e o interesse dos alunos, devendo, portanto, ser trabalhado de forma a incentivar a construção do conhecimento por parte do aluno e a busca de novas fontes de aprendizagem.

Santos (2006) ressalta que o texto nos LDs devem estar organizados com ritmo e continuidade, assim como as figuras, que devem estar associadas aos textos de forma coerente. A autora ainda coloca que o layout dos capítulos deve ser de fácil compreensão e que para tal, ele precisa ser motivador e integrado ao conteúdo.

Em relação às tabelas, gráficos, imagens e figuras, esses devem vir acompanhados de legendas, escalas e títulos, além de que as fontes das ilustrações também devem ser citadas (SANTOS, 2006). Todos os livros trazem legendas relacionadas às suas imagens, gráficos e tabelas, porém nenhum faz uso de escalas nas ilustrações, para que o aluno possa relacionar o conteúdo visualizado no livro com a realidade (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Nesses quesitos, constatou-se que o livro de Mercadante não faz referência ao uso de escalas e

menção ao uso de cores-fantasia, ao contrário dos livros de Lopes e de Amabis, que fazem alusão à utilização de cores-fantasia nas imagens, mesmo apesar de o livro de Sônia Lopes não apresentar escalas.

De acordo com Megid Neto e Fracalanza (2003), um dos principais critérios eliminatórios de um livro didático segundo o PNLEM, por exemplo, consiste no uso de conceitos e informações básicas incorretos. Neste estudo, os livros analisados não apresentam conceitos desatualizados, inadequados e incorretos, contribuindo de maneira significativa para a aprendizagem dos estudantes.

A utilização de atividades propostas nos capítulos consiste em um critério eliminatório dos livros pelo PNLEM (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). De acordo com esse quesito, todos os livros trazem questões e atividades para estudo, que são relacionados com os assuntos abordados, possibilitando que o aluno desenvolva sua expressão acerca do que aprendeu a respeito desses temas e, também, busque novas fontes de pesquisa para complementar seu estudo.

Os livros não utilizam metáforas e analogias de forma errônea ou equivocada, fato esse que permite a assimilação de novos conceitos pelos alunos, contribuindo para a sua aprendizagem. De acordo com Goulart (2008), analogias consistem em processos pelos quais as pessoas são capazes de identificar semelhanças entre conceitos familiares e desconhecidos, caracterizando relações explícitas entre conceitos com similaridades Já as metáforas comparam conceitos sem, necessariamente, explicar as relações existentes entre eles são, então, comparações implícitas de conceitos (GOULART, 2008).

Os exemplos são contextualizados com o cotidiano dos alunos. Muitos desses exemplos estão relacionados diretamente aos conceitos polêmicos e, em alguns casos, aos seus processos de ocorrência, como é o caso da clonagem, por exemplo. Os livros também trazem textos complementares, assim como Em relação aos outros livros analisados, o livro de Lopes apresenta poucos textos complementares para a abordagem dos temas polêmicos. Esse fato pode prejudicar o professor que for utilizá-lo devido à deficiência de informação, quando comparado aos outros livros, levando-se em consideração que o livro didático é a principal ferramenta utilizada em sala de aula pelo docente. Isso ocorre pelo fato de se tratar de um livro volume único, no qual o espaço para informações adicionais, como as utilizadas

em textos complementares, torna-se reduzido, fazendo com que tais recursos não sejam utilizados no livro.

A seguir são expostas pequenas resenhas de cada um dos livros analisados de acordo com os temas polêmicos transgênicos, células-tronco e raça.

01) Biologia Volume único - José Arnaldo Favaretto e Clarinda Mercadante - 1a edição – 2005 - Editora Moderna

O capítulo 06 apresenta um texto que aborda plantas transgênicas, mas somente como plantas resistentes a herbicidas ou a insetos, não explicando, de fato, o significado desse termo. O capítulo 10 apresenta um texto complementar, cujo título é: "A Engenharia Genética na trilha da cura de doenças humanas". Esse texto também aborda o termo transgênico, mas nesse caso, explicando o conceito desse termo de forma adequada, ao contrário do capítulo 06. Em outro capítulo, o autor cita de terapia gênica, explicando seu conceito de forma detalhada.

O texto complementar do capítulo 18 fala da igualdade entre os seres humanos e apresenta o termo "raça" em uma citação de uma declaração das Nações Unidas sobre a eliminação de todas as formas de discriminação racial. Ele relaciona o tema com uma abordagem genética.

Em relação à clonagem, o termo é abordado no capítulo 30, juntamente com o conceito e mecanismos de fertilização *in vitro*. O último capítulo do livro que trata de algum desses temas polêmicos é o 32, este aborda células-tronco, explicando os conceitos (os tipos existentes), relacionando-os com fatos ocorridos.

02) Biologia Volume único - Sônia Lopes e Sérgio Rosso- 1a edição – 2005 - Editora Saraiva.

No capítulo 11, as células-tronco são abordadas, explicando sua função e uma figura é utilizada para exemplificar o processo de diferenciação de células-tronco. Em outro capítulo, de número 17, são considerados aspectos de plantas transgênicas, sem explicar o significado do termo. O texto fala de benefícios e riscos envolvendo a utilização de transgênicos.

03) Biologia Volume 3 - César da Silva Júnior e Sezar Sasson - 8a Edição – 2005 - Editora Saraiva

Informações sobre transgênicos, clonagem e células-tronco são tratadas no capítulo 10, referente à Biotecnologia. O texto discute a utilização dessas ferramentas na sociedade atual.

Os temas polêmicos são abordados em sub-tópicos dos capítulos, nestes encontram-se quadros de aprofundamento detalhando células-tronco ou discutindo a relação entre transgênicos e segurança. Também se observa a apresentação de conteúdos relacionados a contextos próprios da realidade brasileira, conforme verificado no sub-tópico: Uma descoberta brasileira: o genoma de *Xilella fastidiosa*.

04) Biologia Volume 3 - José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho - 2a Edição – 2004 - Editora Moderna.

Este livro aborda os conceitos polêmicos em sub-tópicos de um capítulo intitulado: "Aplicações do Conhecimento Genético". Ele aborda de maneira simples os conceitos de clonagem molecular e de transgênicos e traz exemplos de aplicação e de como ocorre cada um dos processos envolvendo esses temas.

Considerações Finais

Os temas polêmicos envolvendo conceitos de clonagem, células-tronco e transgênicos abordados nos livros estudados contribuem significativamente para aprendizagem dos temas, Genericamente, esses são tratados de forma contextualizada, utilizando exemplos e imagens que facilitam a compreensão por parte do aluno. Um ponto positivo observado é a utilização de questões para debate e discussão dos temas propostos, estimulando a reflexão e contribuindo para a formação cidadã. A seqüência didática enfocando os temas polêmicos corresponde a mais um item para incentivar o aluno a aprofundar seus conhecimentos e exercitar suas capacidades e competências nas habilidades de pesquisa para tornarem-se agentes ativos de sua própria aprendizagem.

Os livros são considerados bons em relação aos conceitos analisados e estão de acordo (positivamente) com os critérios constantes na ficha de avaliação do PNLEM 2007 que foram observados. Esses são livros utilizados em muitas escolas de Natal, e apresentam linguagem adequada à idade dos alunos, além dos temas complementares que são tratados de forma a despertar o interesse dos estudantes.

As oficinas são estratégias complementares ao debate do tema intencionado e favorecem a participação ativa do aluno. Servem como instrumento para levantar conhecimentos prévios e concepções espontâneas, além de auxiliar o professor na sua atuação como mediador na construção do conhecimento científico.

Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia:** Volume 3. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126 p.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro Didático Inovador e Professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, p.35-45, 2005.

FAVARETTO, J. A.; MERCADANTE, C. **Biologia:** Volume Único. Moderna, 2005.

GOULART, J. A. B. **Analogias e Metáforas no Ensino de Física: Um Exemplo em Torno da Temática de Campos.** 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Unb, Brasília, 2008.

JÚNIOR, C. S.; SSASON, S. **Biologia:** Volume 3. 8. ed. :Saraiva, 2005

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia**: Volume Único. São Paulo: Saraiva, 2005.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p.147-157, 2003.

SANTOS, S. M. O. **Critérios para Avaliação de Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio.** 234 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Unb, Brasília, 2006.

LOPES, J.A. **Livro Didático de Matemática: Concepção, Seleção e Possibilidades Frente a Descritores de Análise e Tendências em Educação Matemática.** 264 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

Argumentação sobre evolução: discutindo a existência de peixes cegos em cavernas e no fundo dos oceanos

Marina de Lima-Tavares
Universidade Federal de Minas Gerais/DMTE /FAE
marina_tavares@hotmail.com

Resumo Esse trabalho analisa a argumentação de alunos do terceiro ano do ensino médio durante um episódio de aula em que se discutem explicações para a existência de peixes cegos em cavernas e no fundo de oceanos. As questões investigadas foram: Que argumentos foram desenvolvidos para explicar a existência de peixes cegos em cavernas e no fundo dos oceanos? Que movimentos discursivos os alunos e a professora realizaram na estrutura da argumentação? Que fatores favoreceram a argumentação nesse episódio? Os resultados mostraram que foram desenvolvidos 7 argumentos na discussão e que a professora teve um papel relevante nesse processo.

Eixo: Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia

Introdução

Atualmente, observa-se uma grande quantidade de pesquisadores da área de ensino de ciências que dão destaque ao papel das práticas argumentativas em sala de aula (Driver, Newton e Osborne, 2000; Jiménez-Aleixandre, Rodrígues, Duschl, 2000; Kuhn, 1993). Um aspecto que leva esses autores a apoiarem a prática da argumentação em sala de aula é a concepção de que a educação sobre ciência deve dar ao argumento uma alta prioridade, caso se pretenda fornecer aos estudantes uma idéia clara das práticas sociais da ciência, bem como desenvolver um conhecimento e compreensão dos critérios avaliativos usados para estabelecer as teorias no meio científico.

Segundo Jiménez-Aleixandre (2008), um ambiente desenhado para favorecer a argumentação envolve a combinação da cultura de sala de aula, currículo e papel particular do professor. Tal ambiente deve engajar os estudantes em práticas de avaliação do conhecimento. Assim, em contextos argumentativos, os estudantes devem ser produtores ativos de alegações de conhecimento justificadas e críticos eficientes das alegações de outras pessoas (Jiménez-Aleixandre, 2008).

Esse trabalho analisa a argumentação de alunos de uma turma do terceiro ano do ensino médio em um episódio em que são discutidas explicações para a ocorrência de peixes cegos em cavernas e no fundo de oceanos.

A idéia de episódio, desenvolvida por Mortimer, Massicame, Buty e Tiberghien (2007), tem como base a noção de enunciado proposta por Bakhtin (1986). Um episódio, enquanto enunciado, é um segmento do discurso da sala de aula que tem fronteiras claras em termos de conteúdo temático, da fase didática ou das tarefas que são aí desenvolvidas, podendo dessa forma, ser nitidamente distinto dos demais que lhe antecedem e sucedem.

As questões investigadas nesse trabalho foram: Que argumentos foram desenvolvidos para explicar a existência de peixes cegos em cavernas e no fundo dos oceanos? Que movimentos discursivos os alunos e a professora realizaram na estrutura da argumentação? Que fatores favoreceram a argumentação nesse episódio? Nós consideramos a argumentação como um processo social de justificação de alegações, tendo a avaliação do conhecimento em seu núcleo (Jiménez-Aleixandre, 2008).

Metodologia

Esse trabalho analisa parte de dados coletados para uma pesquisa mais ampla sobre argumentação em salas de aula de biologia. O episódio analisado é parte terceira aula da unidade didática sobre evolução lecionada pela professora Sônia para uma turma do terceiro ano do ensino médio. Essa turma estudava em um colégio público federal de ensino técnico localizado na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais e a unidade didática lecionada pela professora Sônia apresentou 16 aulas.

O episódio foi selecionado pelas seguintes razões: (1) Foi iniciado a partir de um questionamento de uma aluna, não sendo uma discussão previamente planejada pela professora: (2) Tratou-se do episódio sobre conteúdo de evolução iniciado por alunos mais longo de todas as aulas da unidade didática lecionada pela professora para a turma, apresentando a duração de 15 minutos e dois segundos; (3) Teve a participação de sete alunos; (4) Teve uma participação ativa da professora.

Argumentação

Para analisar a argumentação, o vídeo do episódio foi revisto, transcrito e os argumentos dos participantes foram destacados levando-se em conta os movimentos discursivos realizados na estrutura da argumentação e a autoria dos argumentos. Também foi verificado até que ponto a argumentação envolveu cooperação na co-construção de

argumentos ou disputa entre argumentos. Também buscamos destacar as formas de interação da professora com os alunos ao longo da discussão.

A nossa unidade de análise foi o turno de fala.

Condução do episódio

Uma análise de como a professora conduziu discussão do episódio sobre peixes cegos também foi discutida.

Os aspectos observados foram: os tipos de intervenções realizados pela professora durante a discussão do episódio e; a participação da professora no desenvolvimento dos argumentos ao longo da discussão.

Resultados

Argumentação

O episódio sobre peixes cegos apresentou 123 turnos de fala. Participaram desse episódio os alunos: Brita, Fernando, Jorge, Keira, Roberto, Silvia e Vanessa. Dos 7 alunos que participaram da discussão, 5 realizaram vários turnos de fala e apenas 2 (os alunos Brita e Jorge) apresentaram um único turno de fala. Além desses, outros alunos participaram da discussão, respondendo a questões pontuais e apresentando respostas do tipo sim ou não. Esses alunos não foram identificados por não terem participado na construção, desenvolvimento e questionamento de argumentos.

Com relação aos movimentos discursivos na argumentação, foram desenvolvidos 7 argumentos, 5 por alunos (Fernando, Jorge e Roberto) e 2 pela professora. Além disso, verificamos uma série de questionamentos a argumentos desenvolvidos ao longo na discussão; uma reafirmação de um argumento proposto; além de momentos de co-construção de argumentos, em que argumentos foram desenvolvidos em parceria, seja entre alunos, seja entre alunos e a professora.

A questão que desencadeou a argumentação do episódio foi realizada pela aluna Vanessa e, em seguida, reformulada pela professora. Na questão, Vanessa perguntou como explicar na visão darwiniana os peixes cegos do fundo dos oceanos.

Nessa questão a aluna ultrapassou o conteúdo temático em discussão no momento da aula, que era a atual aceitação das idéias de Darwin. A professora incorporou a questão à sua aula e a reformulou para: por que é possível encontrar peixes cegos em cavernas e no fundo

dos oceanos? Em seguida, ela convidou a turma a desenvolver argumentos para a questão proposta. A partir daí alunos e professora passaram a desenvolver argumentos para justificar o porquê de serem encontrados peixes cegos em tais ambientes. Os argumentos desenvolvidos e os movimentos discursivos na argumentação são apresentados no quadro abaixo e discutidos em seguida:

Quadro 1: Movimentos discursivos dos alunos na argumentação do episódio

Aluno(a)	Turno de fala	Movimento discursivo na argumentação
Fernando	5	Apresenta dois argumentos
Keira	10	Questiona o segundo argumento apresentados por Fernando
Fernando	15, 17	Apresenta um novo argumento
Keira	21	Reafirma o argumento apresentado por Fernando
Keira	23	Co-construção de argumento. Desenvolve o argumento apresentado por Fernando
Jorge	43	Apresenta um novo argumento
Professora	46	Apresenta um novo argumento
Professora, Keira e alunos	48	Co-construção de argumento
Roberto	78	Questiona o argumento desenvolvido pela professora em parceria com Keira.
Fernando	80	Faz um novo questionamento ao argumento da professora
Keira	83	Reforça o questionamento de Fernando.
Professora	86	Apresenta um novo argumento
Keira e Fernando	89, 90	Questionam a justificação construída pela professora.
Roberto	97	Apresenta um novo argumento
Professora	98	Desenvolve o argumento de Roberto: co-construção de argumento.

O primeiro aluno a participar na discussão foi Fernando. Em seu turno de fala (turno 5) ele apresentou dois argumentos para justificar esse fato: (i) os peixes que estavam na superfície não conseguiam sobreviver no fundo porque não tinham capacidade para isso e (ii) os peixes sem visão tem os sentidos mais apurados. Nesse turno de fala, o aluno diferencia peixes cegos de não cegos por capacidades. Os peixes cegos apresentariam sentidos mais apurados que os não cegos e tais sentidos permitiram sua vida nos ambientes de cavernas e no fundo de oceanos. A ausência desses sentidos nos peixes que enxergam os impossibilitaria de viver em tais ambientes.

Alguns turnos de fala depois (turno 10), a aluna Keira questionou o segundo argumento apresentado por Fernando ao afirmar não entender por que a presença de visão atrapalharia os peixes evolutivamente. Após esse questionamento da aluna, a professora perguntou para a turma, atrapalha?

Fernando (turnos 15 e 17) então desenvolveu um novo argumento, ao afirmar que “ele fica cego”. No novo argumento apresentado pelo aluno, os peixes dos ambientes de fundo de oceanos e caverna ficariam cegos. Esse argumento foi retomado e reforçado por Keira (turno 21) que afirmou que o peixe pode ficar cego.

Em seguida, Keira foi questionada pela professora se isso não seria um caso de uso e desuso, se o peixe ao deixar de usar o olho, teria esse órgão atrofiado. Keira então (turno 23) desenvolveu o argumento de que os peixes podem ficar cegos. Segundo ela, os peixes nasceriam com olho, mas devido à pressão muito grande desses ambientes (cavernas e fundo de oceanos) eles ficariam cegos. Ela afirmou que tal explicação não é lamarkista, já que os peixes teriam o gene para o olho normal e a pressão os cegaria. Assim, tal característica (cegueira) não seria herdada. Nesse momento consideramos que houve a co-construção de um argumento, visto que esse argumento foi inicialmente apresentado pelo aluno Fernando e, em seguida, desenvolvido pela aluna Keira.

Em resposta à fala de Keira, a professora afirmou que a idéia de cegueira adquirida devido à alta pressão poderia explicar os peixes do fundo dos oceanos, mas não explicaria os peixes de caverna e voltou a solicitar que os alunos desenvolvessem argumentos para explicar o fato. O aluno Jorge (turno 43) então apresentou um quarto argumento para a discussão. Segundo ele, peixes iriam para as cavernas para fugir de predadores e passariam a viver por lá. Ocorreriam então mutações que ocasionariam o nascimento de peixes sem visão. Esses

peixes cegos ficariam na caverna por esse ser um ambiente mais seguro e livre de predadores. Nesse argumento, o aluno traz a idéia de mutação genética e herdável, que não aparece nos argumentos anteriores. No entanto, ele afirma que a mutação ocorre apenas nas cavernas, e, os peixes que nascem com essa mutação permanecem vivendo nesses ambientes.

Assim como vinha fazendo na discussão dos outros argumentos apresentados pelos alunos, a professora (turno 46) questionou o argumento de Jorge afirmando que concordava apenas em parte com ele. Ela disse que concordava com o aluno quando ele levantava a possibilidade de ocorrência de mutações herdáveis, mas ampliou a possibilidade de ocorrência de tais mutações para a superfície de cavernas e dos oceanos. Tais mutações não ocorreriam apenas em ambientes mais profundos.

Consideramos que a fala da professora consistiu em um novo argumento. Esse argumento parte do argumento proposto anteriormente pelo aluno Jorge, ao afirmar que há mutações herdáveis para a cegueira, mas se diferencia deste ao dizer que tais mutações acontecem independentemente do ambiente em que o peixe vive. Ele é coerente com o argumento biológico atualmente aceito para explicar o surgimento de novas características nas populações. É interessante notar que a discussão não terminou no momento em que o argumento foi apresentado pela professora, visto que, a partir daí, ela passou a questionar os alunos sobre esse novo argumento e a desenvolvê-lo com eles de modo a justificar o porquê de serem encontrados mais peixes cegos nas cavernas e o fundo dos oceanos do que em ambientes menos profundos, num processo de co-construção de um argumento.

No desenvolvimento do argumento apresentado pela professora (turno 48), uma série de idéias foram co-construídas por ela e por Keira. Esse argumento foi desenvolvido da seguinte forma: a professora apresentava questionamentos e Keira os respondia. Em alguns momentos a turma como um todo respondia aos questionamentos da professora com “sim” ou “não”. Inicialmente a professora questionou sobre o que aconteceria na superfície com os peixes sem visão e Keira afirmou que esses peixes não conseguiriam se alimentar. A professora fez então uma série de outros questionamentos que foram respondidos pela aluna e pela turma: Eles vão conseguir se esconder? A sobrevivência desses peixes nesse ambiente ((superfície dos oceanos)) vai ser alta ou baixa? Se a sobrevivência deles lá em cima for muito baixa, eles vão pro fundo? O que é que pode acontecer? Será que em um ambiente onde não tem luz mutações da mesma natureza teriam o mesmo impacto que as mutações lá em cima? No fundo ((dos oceanos)) o olho tem alguma vantagem? Então quem tem olho e quem não

tem olho tem diferenças reprodutivas? Esses peixes que vivem no fundo, mesmo sendo cegos, devem ter outras características que permitem a eles o que? Ter olho ou não ter olho é uma característica adaptativa? Dá vantagem para quem tem? Por outro lado, não ter olho é uma desvantagem? Esses peixes que não tem olhos, se não ter olho não é um problema reprodutivo, eles se reproduzem? Essa característica sendo herdável passa para outras gerações?

No turno de fala 78, o aluno Roberto fez um questionamento ao argumento da professora. Segundo ele, tal argumento seria uma explicação próxima da lamarckista, visto que o peixe cego teria características favoráveis à sua sobrevivência. Interpretamos que o aluno considerou que tais peixes desenvolveriam características favoráveis à sua sobrevivência e por isso entendeu o argumento da professora como lamarckista. A professora contestou o questionamento do aluno ao afirmar que os peixes já teriam outras características que os favoreceriam a viver em cavernas e no fundo dos oceanos independentemente de terem olhos ou não.

No turno de fala 80, a professora foi questionada uma segunda vez por Fernando que afirmou que, na explicação da professora seria preciso que os peixes cegos tivessem alguma característica favorável. Se não, também encontraríamos peixes que enxergam da mesma espécie em cavernas e no fundo dos oceanos numa mesma proporção. Esse questionamento foi reforçado por Keira que perguntou se há ou não peixes cegos e peixes que enxergam nesses lugares que são escuros (turno 83).

Em resposta às questões dos alunos, a professora afirmou que existiriam peixes cegos e não cegos em proporção diferente e apresentou um novo argumento (turno 86): os cegos desenvolveriam habilidades sensoriais e tais habilidades seriam mais aguçadas do que nos não cegos. Esse argumento novamente fez com que os alunos Keira e Fernando levantassem questionamentos. Para eles, se tais habilidades fossem desenvolvidas, então, não haveria diferença entre peixes cegos e não cegos, visto que ambos a desenvolveriam. A professora contestou o questionamento dos alunos, sem, no entanto, apresentar uma defesa mais bem elaborada para o seu argumento.

Ao final da discussão, Roberto (turno de fala 97) apresentou um último argumento. Segundo ele, talvez os peixes já tivessem sido selecionados para viver naquele ambiente. A professora concordou com o Roberto (turno 98) e desenvolveu o argumento do aluno acrescentando que tais peixes já teriam sido selecionados para viver naquele ambiente

independentemente de serem cegos ou não. O episódio foi finalizado com a explicação da professora sobre o porquê de esse tipo de discussão ser difícil.

Condução do episódio

Ao longo da discussão do episódio sobre peixes cegos, verificamos que a professora Sônia levou em consideração a questão da aluna Vanessa - que deu início ao episódio - e conduziu a discussão com uma estratégia que envolveu uma série de intervenções que incentivavam a participação dos alunos. Ao longo da discussão, ela solicitou que os alunos formulassem argumentos, fez uma série de questionamentos aos argumentos desenvolvidos pelos alunos, pediu para eles melhorarem ou reformularem argumentos, desenvolveu argumentos em colaboração com alunos, respondeu a questões levantadas por alunos e levantou novas questões para enriquecer a discussão. Essa estratégia propiciou tanto a participação dos alunos - já que a discussão durou um longo período de tempo e apresentou uma grande quantidade de turnos de fala - quanto o desencadeamento de um processo de argumentação, rico em termos de quantidade e qualidade de argumentos e questionamentos desenvolvidos.

Considerações finais

Em nosso estudo, verificamos que durante a argumentação do episódio sobre os peixes cegos, os alunos desenvolveram 5 e a professora 2 argumentos. Além disso, verificamos outros movimentos discursivos na argumentação como: co-construção de argumentos entre alunos e entre alunos e a professora e questionamentos levantados por alunos para alguns dos argumentos propostos ao longo da discussão. Isso mostra que o episódio foi rico tanto em termos de participação dos alunos quanto em termos de quantidade movimentos discursivos realizados na argumentação.

Com relação aos fatores que incentivaram a participação dos alunos na argumentação do episódio, consideramos que o papel da professora foi essencial para estimular e desenvolver uma discussão de qualidade. A postura da professora durante a discussão do episódio sobre os peixes cegos pode ser considerada assim, um elemento fundamental para a argumentação verificada.

Um segundo fator que pode ter favorecido a argumentação no episódio dos peixes cegos é a curiosidade que tal discussão costuma suscitar nos alunos. Esse é um tema que

aparece em exercícios de livros didáticos de evolução e que é muitas vezes usado por professores para explicar a diferença entre uma explicação lamarckista e darwinista para o processo evolutivo.

Concluímos assim que a análise do episódio realizada nesse trabalho reforça a idéia de que há uma relação direta entre os ambientes de aprendizagem de ciências e a freqüência e qualidade de argumentos em salas de aula de ciências. Um ambiente em que os alunos são convidados e estimulados a participar mais ativamente das aulas parece mostrar-se mais propício à ocorrência de argumentação.

Referências

Bakhtin, M. M. **Speech genres and other late essays**. Austin: Universyty of Texas Press. 1986.

Driver, R; Newton, P.; Osborne, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **John Wiley & Sons**, Inc. 2000.

Jiménez-Aleixandre, M. P.; Rodrígues, A. B.; Duschl, R. A. "Doing the lesson" or "doing science": argument in high school genetics. **John Wiley & Sons**, Inc. 2000.

Jiménez-Aleixandre, M. P.; Designing argumentation learning environments. In S. Erduran et M. P. Jiménez Aleixandre, **Argumentation in science education: recent developments and future directions**. Dordrecht: Springer. 2008.

Kuhn, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**. 77(3). 1993. pp. 319-337.

Mortimer, E. F.; Massicame, T.; Buty, C.; Tiberghien, A. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. (Org.) **A pesquisa em Ensino de Ciência no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 53-94.

Avaliação da utilização de duas modalidades didáticas no ensino de ciências em turmas de ensino fundamental

Isabel Cristina Higino Santana
Prof. Assistente do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI) - UECE
e-mail: isabelhigino@gmail.com

Laura Helena Pinto de Castro
Graduada em Ciências Biológicas pela UFC, aluna do curso de Especialização em Formação de Formadores da Universidade Estadual do Ceará- UECE
e-mail: Laura_castro30@hotmail.com

Ajanes de Castro Moura
Graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI) - UECE

Resumo A utilização do recurso didático proporciona ao aluno vivenciar conteúdos de forma mais atrativa e as modalidades didáticas, ferramentas importantes nas estratégias de ensinagem, permitem um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo em sala de aula. Nesse trabalho, realizado com turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, analisou-se, através da aplicação de questionários avaliativos, a eficiência da utilização de duas modalidades didáticas - *A experiência* e o *jogo didático* - para se trabalhar conteúdos de Ciências. Verificou-se o interesse e a participação dos alunos o que confirma a importância dessas modalidades como ferramentas facilitadoras do processo ensino-aprendizagem.

Introdução

A qualidade do ensino de ciências tem apresentado amplas discussões quanto às estratégias de melhoramento da aprendizagem. Um dos segmentos para a melhoria na qualidade do processo ensino-aprendizagem é adoção das modalidades didáticas incorporadas ao planejamento das aulas de ciências.

O Ensino de Ciências tem se resumido na maioria das escolas, a mera transmissão de informações com a utilização do livro didático e da lousa, problema ainda mais acentuado nas séries iniciais do ensino fundamental. (CICILLINI ; CUNHA, 1991).

O desejo por modificações no ensino de ciências no entanto, já era manifesto entre os pioneiros da Educação Nova, em 1932, que visavam um ensino mais ativo, estimulando o educando a uma maior participação e interação no processo de assimilação de conhecimentos(KRASILCHICK, 1996). Até então vigorava um ensino baseado em observações, e/ou no uso do livro didático como única fonte de conhecimento. (THEÓFILO ; FELICIANO, 2001).

A partir da década de 60 o ensino de ciências passou a apresentar-se como neutro com enorme carga de conteúdos conceituais. O processo ensino-aprendizagem era influenciado pelas idéias de professores comportamentalistas que baseavam o ensino em observações de comportamentos (KRASILCHICK, 1996).

Com o surgimento das idéias de Piaget,na mesma década, começaram a ser desenvolvidos e discutidos, os aspectos do desenvolvimento intelectual, com ênfase em uma perspectiva cognitivista, ocorrendo o chamado construtivismo, onde o aluno deve construir seus próprios conceitos, a partir das informações próprias do seu dia-a-dia e o professor, deve trabalhar a construção desse conhecimento com ferramentas que facilitem a transformação baseada na experiência dos alunos.

Segundo afirmam Gouveia e Valadares (2004); Yamazak (2007) , inúmeras pesquisas vêm demonstrando que o construtivismo é um forte instrumental para o ensino de ciências, permitindo um melhor aprendizado da mesma.

Os PCNs advertem que é responsabilidade do educador promover atividades que possam instigar e auxiliar o aluno na captação de conceitos como: questionamentos, debates,trabalhos em grupo, investigação e o uso de diferentes metodologias. Dessa maneira, o aluno passa a entender a ciência como construção histórica e como saber prático (BRASIL, 1998).

Muitas escolas são carentes em apresentar ao aluno um ambiente mais prazeroso, onde este possa encontrar um espaço de maior entrosamento com o conteúdo. É necessário oferecer ao educando ferramentas diversas a fim de proporcionar seu desenvolvimento, seu lado crítico e participativo como cidadão, estimulando seu lado construtivo e transformador. A construção e utilização de recursos didáticos para as aulas de ciências são de fundamental importância para que a escola alcance esse objetivo. As modalidades didáticas oferecem atividades diversificadas dependendo do conteúdo e dos objetivos selecionados e da classe a que se destina, dos recursos

disponíveis e do tempo. Por isso, cabe ao professor, selecionar as atividades que melhor levem a consecução dos objetivos propostos.

Krasilchick (1996) propõe em seu trabalho, uma classificação das modalidades didáticas em aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, excursões, instrução individualizada, projetos e simulações. Para a autora é possível separar as diversas modalidades didáticas de acordo com sua possibilidade de servir aos objetivos do ensino. Segundo Ascher (apud KRASILCHICK,1996), as modalidades podem ser agrupadas de acordo com as atividades didáticas ao longo de um aspecto que tem num dos extremos, como objetivo do ensino, transmissão de informações e, no outro, o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de resolver problemas.

Segundo Balbinot (apud SILVA, 2001) ainda é muito freqüente no Ensino Fundamental, um ensino de ciências trabalhado através de aulas expositivas, pautadas na transmissão do conteúdo pelo professor que visa assegurar a memorização por parte do aluno.

A falta de material didático é um dos fatores que implicam na qualidade do ensino de ciências. O recurso didático complementa a prática cotidiana do professor, e serve como ferramenta para o aluno, uma vez que este precisa ter oportunidades e incentivo para desenvolver sua capacidade de produção em um ambiente adequado.Vários pesquisadores como Isastini e Merino (2000), Sére (2002), Silva e Zanon (2000), têm discutido e apontado , através de seus estudos, alternativas metodológicas para a melhoria da qualidade do ensino de ciências.

As atividades lúdicas contribuem de forma importante estimulando a formação do autoconceito positivo. O brinquedo e o jogo sendo produtos de cultura permitem a inserção da criança na sociedade. (SANTOS et al, 2004).

O lúdico serve como suporte na formação do aluno, com objetivo de contribuir na sua percepção e assimilação dos conteúdos. Assim, cada novo desafio, levará os alunos à reorganização de seus referenciais e ainda dará oportunidades para a construção individual de novas idéias e conceitos (BOLZAN, 2004).

Conforme Theófilo e Feliciano (2001) , o aprendizado de ciências deve partir da observação de fenômenos que ocorrem constate ao redor e dentro do ser humano. Essa observação é que vai desencadear o ato de conhecimento, desde que haja interesse por parte da criança nos fenômenos observados.

Para Zanon (2000), a atividade experimental deve ser desenvolvida, sob orientação do professor, tendo como objetivo ir além da observação direta das evidências e da manipulação direta dos materiais de laboratório.No ensino de Ciências a experimentação não deve ser confundida como um conjunto de objetivos e métodos, mas, como atividades que representam importante elemento para a compreensão ativa de conceitos.

Acredita-se que a incorporação das modalidades didáticas nas aulas de ciências vem tornar o conhecimento mais plausível, facilitador da compreensão como um instrumento poderoso e eficaz no processo ensino-aprendizagem. Devido à grande importância que a ciência desempenha no dia-a-dia, procurou-se desenvolver essa pesquisa com o objetivo de verificar como alunos de ensino fundamental avaliam a utilização de duas modalidades didáticas como ferramentas direcionadoras para a aplicação das estratégias de ensino que permitam um processo de aprendizagem mais efetivo do conteúdo de ciências.

Esse artigo é resultado da aplicação de duas modalidades didáticas em uma escola pública do município de Itapipoca- CE.

A questão metodológica

Inicialmente foram selecionadas duas modalidades didáticas – a atividade experimental e o jogo – em seguida contatou-se a direção e a coordenação da escola visando a autorização para a realização da pesquisa e prosseguiu-se com as etapas de montagem e execução das modalidades selecionadas para a avaliação. A amostra para o desenvolvimento da pesquisa foi composta de 91 alunos do 6º ao 9º ano que freqüentam a Escola de Educação Básica Alonso Pinto de Castro (EEBAPC), na localidade de Betânia no município de Itapipoca – CE onde funcionam turmas de Ensino Fundamental durante o período diurno e Ensino Médio no período noturno. O trabalho foi realizado durante o ano de 2007.

Foi utilizada como abordagem metodológica a pesquisa quantitativa para o desenvolvimento deste trabalho que contou com um instrumento de coleta de dados eficiente na busca de informações, o questionário. Para a construção destes foram elaboradas perguntas mistas, onde os alunos tinham opções de respostas, e também, de justificar o item escolhido .

Uma turma de cada ano do Ensino Fundamental participou da pesquisa, sendo que, em cada uma destas salas foi trabalhado um tema especifico, por meio de uma atividade experimental e através de um jogo didático.

O roteiro para as atividades experimentais foi retirado do próprio livro didático que é utilizado em sala pelo professor de ciências. As atividades trabalhadas em cada ano foram: 6º ano, água; 7º ano, flor; 8º ano, nutrição e 9º ano , energia.

Para a realização da atividade experimental do 6º ano, cujo tema era água, construiu-se um filtro ecológico com o intuito de mostrar a importância do consumo de água potável para o organismo humano. A atividade do 7º ano, cujo tema era *flor* proporcionou aos alunos conhecerem os constituintes através da dessecação das partes da flor e observar sua importância como estrutura reprodutiva da planta. Os alunos do 8º ano vivenciaram uma atividade de *nutrição* em que eles identificaram a presença do amido em alguns alimentos e estudaram sua importância para o nosso organismo. A turma de 9º ano observou a importância da *energia* através do estudo de uma conta de energia onde tiveram a oportunidade de conhecer termos específicos sobre esse assunto.

O jogo didático enfocou os mesmos conteúdos abordados por cada turma durante as atividades experimentais. Para tal, utilizou-se um jogo de trilhas onde os alunos participaram como peões respondendo perguntas a respeito dos temas citados anteriormente e específicos para cada turma.

Resultados e discussão

A turma do 6º ano apresentou 23 alunos (treze eram do sexo masculino, e dez do sexo feminino) com faixa etária média de treze anos de idade. A turma do 7º ano trabalhou apresentou dezenove alunos (quinze meninos e quatro meninas) e faixa etária com média de quinze anos. O 8º ano com vinte e nove alunos possuía quatorze alunos do sexo masculino e quinze do sexo feminino, com média de idade de quatorze anos. Já o 9º ano contava vinte alunos, sendo nove meninos e onze meninas com média de idade de quatorze anos.

“Considerando o Art. 32 da LDB onde se afirma que Ensino Fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, inicia-se aos 6 (seis) anos de idade...”, podemos constatar que no Ensino Fundamental dessa escola, existem alunos fora da faixa etária para as respectivas turmas.

A primeira pergunta do questionário os interrogava sobre a importância do estudo da ciência. Em todas as salas pesquisadas, as justificativas para a pergunta feita apresentavam relação com o que estava sendo visto em sala no currículo do ensino fundamental.

A segunda questão os inquiria sobre o gosto pelas aulas de ciências em sua sala. Nas turmas de 6º, 7º e 8º ano foi possível verificar que todos os alunos gostam das aulas de ciências em sua sala de aula, segundo os mesmos esse assunto permite-os ter contato com temas e informações importantes, interessantes e de fácil assimilação. Afirmaram ainda, gostar das explicações dadas pelos professores, das pesquisas realizadas. E que isso resulta em bons resultados nas notas adquiridas em suas provas. Entretanto, alguns estudantes afirmam gostar das aulas, mas, há momentos em que há falta de interesse por não conseguirem assimilar o conteúdo abordado. Nota-se aqui a prática de aula expositiva realizada em sala, não sendo mencionada em nenhuma justificativa algum outro tipo de modalidade. Segundo Krasilchik (2004), essa é a modalidade didática mais comum no ensino de biologia, com a função de informar os alunos. Nos resultado obtido para a turma de 9º ano a maioria dos participantes (dezenove alunos) afirmou gostar das aulas de ciências oferecidas em sua sala de aula pelas informações que são adquiridas trazendo novos conhecimentos importantes em suas vidas. Apenas três alunos não souberam justificar suas respostas enquanto outros alunos afirmaram ter bons professores, uma vez que apresentam o conteúdo de forma clara e detalhada.

A terceira questão teve por objetivo saber se os alunos já conheciam os temas abordados durante a aplicação das modalidades. No 6º ano, dez alunos afirmaram já ter ouvido algo a respeito do assunto abordado durante a pesquisa e treze responderam não conhecer nada sobre o assunto. Apenas dois alunos da turma do 7º ano afirmaram conhecer o assunto. No 8º ano foi possível observar que para a maioria dos alunos (vinte e quatro) o assunto sobre compostos orgânicos, no caso específico do amido, ainda não tinha sido trabalhado em sala. Apenas para cinco alunos, esse assunto já era conhecido e quatorze alunos do 9º ano responderam conhecer o assunto trabalhado em sala, e seis alunos afirmaram não conhecer sobre o tema energia.

A quarta pergunta era ligada ao questionamento anterior e indagava aos que responderam ter conhecimento prévio do tema, sobre qual o método utilizado pelo

professor para expor o assunto durante a aula. Para a turma de 6º ano verificou-se que nenhum aluno justificou sua escolha no questionário deixando clara a sua deficiência em interpretarem o objetivo da referida pergunta. Na turma do 7º ano observou-se em suas respostas que esses alunos aprenderam com a explicação do professor. Os alunos do 8º e 9º anos afirmaram que já conheciam o assunto por terem entrado em contato com conversas de adultos e informativos da televisão sobre o tema.

A quinta pergunta questionava os alunos sobre quais das duas modalidades didáticas aplicadas durante a pesquisa era a preferida por eles. Na turma do 6° ano foi possível conferir que a modalidade didática *atividades experimentais* foi citada por treze dos alunos como a mais interessante, por ativar um maior interesse e pelo fato de compreenderem melhor a atividade. Entre as justificativas pode-se observar que para os alunos, a Ciência é vista como um mistério a ser desvendado e que isso ao ser realizado em sala de aula pode ser uma grande aventura. Para nove dos alunos, a modalidade preferida foi a que envolveu *jogos didáticos.* Para a turma do 7º ano doze elegeram as *atividades experimentais* como melhor modalidade didática trabalhada na pesquisa. Eles consideraram-na uma forma de aprendizagem interessante. Foi possível observar que esses alunos deram importância a atividade pelo resultado de tornar o conhecimento mais dinâmico e fácil de assimilar. A modalidade *"jogo didático"* teve a preferência de sete alunos dessa turma. Os mesmos consideraram-na uma atividade interessante e divertida, e que pôde possibilitar sua aprendizagem. Notou-se que essa modalidade ofereceu aos estudantes uma aula participativa prendendo a atenção e o interesse destes. Para doze alunos da turma de 8º ano, a escolha da modalidade preferida foi *atividades experimentais.* De acordo com os estudantes o aprendizado torna-se mais interessante Para os dezessete alunos restantes da turma, a modalidade escolhida foi *jogos didáticos*, afirmaram gostar da idéia de aventura que o jogo proporciona. Com isso, é possível constatar a importância que essa modalidade traz aos alunos de forma positiva ao seu processo de aprendizagem. Os resultados obtidos para a turma de 9º ano mostrou que dezessete alunos afirmaram gostar mais da atividade *jogo didático*, devido à importância que essa favoreceu em possibilitar que eles participassem da aula de maneira interativa, respondendo as perguntas com tranqüilidade e segurança. Ressaltaram ainda que a aprendizagem ocorreu de forma divertida, além de testar seus conhecimentos prévios a respeito do conteúdo. É possível perceber que para esses

alunos a dinâmica na sala permitiu uma maior participação da sala, deixando de lado aquele medo de responder a perguntas concernentes ao conteúdo. As *atividades experimentais* foram para doze estudantes dessa turma mais interessante. Esta permitiu aos mesmos aprenderem sobre o tema estudado de maneira criativa, uma vez que puderam contextualizar com algo do seu cotidiano. Nesse grupo de estudantes verificou-se que alguns acreditam que os professores deveriam adotar essa modalidade na sala, a fim de tornar mais fácil o processo de ensino – aprendizagem, ressaltando que com a experiência se aprende mais o conteúdo abordado na aula.

A sexta questão pediu aos alunos que atribuíssem um conceito para a modalidade atividades experimentais apresentada em sua sala de aula.Verificou-se que para dez alunos do 6º ano, tal modalidade foi considerada como boa,sete alunos a consideraram-na como ótima , dois estudantes conceituaram essa modalidade como regular e quatro alunos conceituaram a referida atividade como insuficiente. Para os alunos do 7º ano a maioria (treze alunos) considerou a modalidade como ótima e seis alunos como boa, Na turma do 8º ano, dezoito alunos atribuíram à *experiência* realizada o conceito ótimo ,nove alunos conceituaram a modalidade como boa, dois estudantes atribuíram o conceito regular. Dez alunos do 9º ano conceituaram a atividade experimental realizada em sua sala como ótima. , para sete alunos da turma, o conceito foi bom, para dois alunos o conceito dado foi regular e um aluno considerou-a como insuficiente.

A nona questão os interrogou sobre a compreensão do objetivo proposto pelo jogo didático. De acordo com as respostas, em todas as turmas, os objetivos propostos foram compreendidos.

É importante propor aos alunos situações problemáticas interessantes, desafiando-os a buscar respostas, motivando-os, a buscar seus conhecimentos prévios e as vivências do dia-a-dia, conforme menciona Carvalho (1998).

A décima pergunta os inquiriu sobre a contribuição das modalidades didáticas na facilitação da compreensão dos conteúdos abordados durante a pesquisa.

A décima primeira questão perguntou se os professores deveriam adotar tais modalidades em sala de aula e a maioria dos participantes respondeu que sim. Contudo, muitos professores costumam relatar que o ensino experimental é importante

para um maior êxito no processo de aprendizado, mas salientam a carência de materiais ou a quantidade alta de alunos por turma a ser trabalhada (SILVA; ZANON, 2000).

Finalmente os alunos foram questionados sobre as condições da escola em oferecer estrutura para a realização desses tipos de atividades. Para a maioria dos alunos em todas as turmas a escola oferece condições para a realização dessas atividades, oferecendo não só materiais como também apoio direcional da mesma, é necessário, no entanto, que haja disponibilidade e boa vontade por parte do professor apara realização dessas atividades.

Considerações finais.

O Ensino de Ciências pode proporcionar ótimos meios para desenvolver habilidades e conceitos contribuindo para o desenvolvimento da criança, que através desse ensino, pode adquirir habilidade de pensar através da observação. Para que isso ocorra com êxito faz-se necessário que o fornecimento de informações dos conteúdos para os estudantes seja feito de maneira que desperte a atenção, a participação e o interesse dos alunos, respondendo às suas expectativas.

Portanto, acredita-se que a utilização das modalidades didáticas nas aulas de ciências vem dar um complemento positivo na assimilação e percepção de conteúdos pelos alunos em sala de aula e o mais importante, percebeu-se que a maioria dos alunos anseia por esse tipo de atividade nas aulas de ciências e que a incorporação das modalidades didáticas no método de ensino do professor é muito importante para motivar os alunos e desafiá-los a uma maior participação nas aulas melhorando consideravelmente o processo de ensino-aprendizagem.

Referencial Teórico

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2000.

BOLZAN, D.V. **A construção do conhecimento pedagógico compartilhado**: um estudo a partir de narrativas de professores do ensino fundamental. Porto Alegre:UFRGS, 2001.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências Naturais:Brasília:MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, A.M.O. de...[et al.].**Ciências no Ensino Fundamental:o conhecimento físico**.São Paulo: Scipione, 1998.

CICILLINI, Graça Aparecida e CUNHA, A.M.O. **Considerações sobre o ensino de Ciências para a escola fundamenta**l 1991.

ISASTINI, M.J. e Merino, M. **Uma proposta para a aprendizagem de conteúdos trabalhados em laboratório de física e química**. 2000.

KRASILCHICK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**: 4ª edição. São Paulo: Edusp, 2004.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de Ciências através de modelos. **Investigações em ensino de Ciências**. UFRGS, Porto Alegre, 1999.

RANGEL, A.P. **Construtivismo***: apontando falsas verdades*. Porto Alegre:Mediação, 2002.

SÉRE, M. **A importância do laboratório**. O que podemos aprender em termos de conhecimento prático envolvendo as ciências? 2002.

SILVA, B.A. da. Contrato Didático. In: Alcântara, MACHADO, S.D. et al. **Educação Matemática: Uma introdução.** São Paulo. EDUC. 1999.

THEÓFILO; I.M & Feliciano, M – **Ensino de Ciências para as séries iniciais** 2005.

SANTOS, S.M.P.***O lúdico na Formação do Educador***.6ª edição. 2004.

ZANON, Volante. A aula de ciências nas séries inicuais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**: Vol:10 2007.

Avaliação do ensino-aprendizagem de biologia no cursinho pré-vestibular UECEVest.

Maria da Conceição de Souza
Déborah Alani Silva de Oliveira
Eddie William Santana.
Universidade Estadual do Ceará (UECE)
mariaceicasouza@gmail.com

Resumo Este trabalho tem como principal objetivo avaliar o ensino-aprendizagem na disciplina de Biologia no UECEVest. Os alunos apontaram alguns fatores que dificultam a aprendizagem em Biologia. As principais dificuldades são: o vocabulário extenso; matérias relacionadas à Bioquímica, Genética e Histologia foram as mais apontadas como de difícil aprendizagem, possivelmente porque essas matérias não possuem ilustrações suficientes; a maioria dos alunos nunca teve aulas práticas em laboratório durante o Ensino Médio, um fator decisivo já que muitos acham esse tipo de metodologia importante para a aprendizagem em Biologia. O uso de data show e retroprojetor foram apontados como excelentes metodologias.

Os cursinhos pré-vestibulares surgem no Brasil em meados dos anos de 1940, em um momento marcado por pressões sobre as Universidades diante a escassez de vagas para satisfazer a demanda existente por vagas públicas no ensino superior. Esta crescera dá-se em função da expansão das matrículas públicas nos chamados ensinos básicos e médios, impulsionada pelo reconhecimento, por meio da constituição de 1946, do direito à educação básica a todos os cidadãos. Podemos verificar, nos últimos anos, uma intensificação da demanda pelo ensino superior entre os jovens de baixa renda, mobilização não isenta de contradições uma vez que as políticas de expansão mediante

a privatização do ensino superior brasileiro não favoreceram o acesso dos egressos do ensino médio que dependem essencialmente do ensino público. No período 1960-1970, enquanto as matrículas nas instituições públicas registravam um crescimento da ordem de 260%, as matrículas do setor particular cresciam mais de 500%. Na década seguinte 1970-1980, o crescimento do setor privado foi de 311,9% e o do setor público, de 143,6%. A expansão do setor privado não parou. A universidade pública expandiu-se mas, sobretudo a partir dos anos 70 do século XX até os dias atuais, as políticas mercantilistas do ensino superior fortaleceram o setor privado, que hoje detém aproximadamente 90% das instituições e 70% do total de matrículas. Dados como esses confirmam a expansão que, conservadora em sua essência, manteve o caráter elitista do ensino superior. Os pré-vestibulares populares (PVP) fazem parte de uma mobilização coletiva que vem sendo desenvolvida nos últimos anos pela democratização do ensino no país. Não se trata, portanto, de iniciativas isoladas, senão que reflete a preocupação nacional com a problemática do acesso à universidade pública e com o aumento da demanda da população pelo ensino superior impulsionada pela expansão do ensino básico, pela urbanização e pelas transformações do mercado de trabalho. É neste quadro mais global da sociedade que vamos observar um aumento considerável na demanda pelo ensino superior e consequentemente maior desproporção na relação candidato/vaga nos últimos anos, fenômeno que intensificou a competição por um lugar na universidade e, ao mesmo tempo, a inflação dos diplomas. A prática docente é imprescindível para a formação inicial de professores. Esta prática propõe o desenvolvimento de diversas competências como planejamento, realização e avaliação de ações pedagógicas, trabalhos em grupo, domínio de conceitos do conteúdo a ser ensinado, manejo de estratégias diferenciadas e utilização de recursos de transmissão de conteúdos. Além disso, o docente deve levar em consideração a diversidade dos alunos, suas aspirações e os objetivos das atividades propostas. As primeiras experiências dos núcleos de pré-vestibulares populares surgem no Brasil na segunda metade dos anos 80, consolidam-se na década de 90 do século XX e têm como principal objetivo a democratização do ensino. Esses cursos surgem em um contexto contraditório do sistema educacional que, conforme observações acima, se por um lado ampliou consideravelmente o número de vagas de outro mantém profundas desigualdades no acesso no ensino superior. Fazem parte de grupos sociais tradicionalmente excluídos do ensino superior (negros,

moradores de bairros populares, egressos de escolas públicas), cuja problemática originou movimentos sociais que reivindicam seu acesso, bem como o fortalecimento da universidade pública. A Universidade Estadual do Ceará (UECE) possui um projeto de extensão que visa oportunizar aos alunos de escolas públicas um bom cursinho pré-vestibular para que possam ingressar em uma universidade e também um espaço para os alunos de licenciatura da UECE terem contato com a prática de ensino em um cursinho pré-vestibular. O projeto intitulado Cursinho Pré-Vestibular UECEvest tem conquistado grande espaço nos últimos anos devido a uma mensalidade acessível aos alunos de escolas públicas e aos bons resultados nas aprovações de vestibulares, o que também chama a atenção de alunos de escolas particulares. Assim, o cursinho possui um público muito heterogêneo. Embora o programa seja voltado à melhoria de resultados obtidos no exame do vestibular, há um constante esforço para inserir o alunado na realidade acadêmica, no ambiente universitário e principalmente, nas problemáticas da sociedade. Os professores são alunos de graduação e, muitas vezes, egressos do curso pré-vestibular. Assim como em outros projetos, fica explícita a proposta de um trabalho que vincula teoria e prática e não se limita à preparação para o exame vestibular, mas dedica-se à formação no seu sentido mais amplo, como a promoção do espírito crítico e o exercício da cidadania. O objetivo geral do projeto é a "formação do cidadão solidário e consciente de sua responsabilidade social diante de sua realidade histórica." O cursinho tem como objetivos específicos do pré-vestibular : dar condições para o aluno poder concorrer a uma vaga na universidade (especialmente aqueles que sofreram um processo histórico de exclusão); subsidiá-los na formação intelectual, do caráter e personalidade dentro de uma visão integral de homem; oportunizar o aprofundamento reflexivo de sua vida e práticas comunitárias; fortalecê-los no sentimento de cidadania pela ação solidária. O curso tem duração semestral, sendo portanto voltado ao vestibular da UECE, porém no segundo semestre do ano as aulas visam suprir a exigências de vestibulares de outras universidades. No cursinho pré-vestibular UECEVest, a equipe de professores de Biologia é composta por graduandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará, selecionados através de processo seletivo e que encontram no cursinho, uma maneira de por em prática o que é visto ao longo da graduação em licenciatura. A disciplina de Biologia é dividida em duas partes (Biologia I e Biologia II), visto a grande quantidade de conteúdo que há na disciplina. Este

trabalho tem como principal objetivo avaliar o ensino-aprendizagem na disciplina de Biologia no UECEVest. Para a realização desta pesquisa, foi elaborado um questionário com dez questões sobre as aulas de Biologia e o conteúdo em si. Como no cursinho há aulas nos três períodos (manhã, tarde e noite), os questionários formam entregues em uma sala de cada turno. No total 112 alunos participaram da pesquisa. A maioria dos alunos que respondeu o questionário é de escola pública, onde, no turno da manhã, o índice foi de 58,54%, da tarde, 57,14%, e da noite, 80%. Sobre a disciplina de Biologia ser, segunda fase do vestibular, matéria específica, 58,54% dos alunos do turno da manhã respoderam que não, no entanto, embora não sendo específica, a grande maioria respondeu que se interessava pela disciplina (90,24%). Nos turnos da tarde e noite os resultados forma parecidos, sendo diferentes somente com relação aos números: 71,43% e 68%, respectivamente, não tem a Biologia como específica, mas 90,48% 9tarde) e 76% (noite) se interessam pela disciplina. Foi questionado também sobre o conteúdo que os alunos tinham dificuldade assim como os que eles achavam mais interessante. Dentre os conteúdos mais difíceis de assimilar, para os alunos da manhã, estavam Bioquímica, Genética e Histologia; para os alunos da tarde, Genética, Botânica e Bioquímica; e os alunos da noite responderam que o mais difícil eram Biologia celular e os Reinos Monera e Protista. A respeito do conteúdo mais interessante, alunos dos três turnos concordaram que Origem da vida é o tema mais atraente. Anatomia, fisiologia, reprodução e desenvolvimento humano ocuparam as segunda e terceira posições dentre os mais votados. Por conta do vocabulário complicado, a maioria dos alunos dos três turnos afirmou ser este o motivo da disciplina ser considerada “difícil” (68,29% - manhã; 47,62% - tarde; 68,29% - noite). O fato de haver muito conteúdo a ser dado somente em um semestre, também faz com que os alunos tenham dificuldade ao longo curso (17% - manhã; 33,3% - tarde; 24% - noite). A maioria dos alunos dos três turnos não teve aulas práticas (num laboratório) de Biologia durante o Ensino Médio, o que pôde ser comprovado pelas respostas dos 60,9% alunos da manhã, 90,48% da tarde e 66% da noite. Além disso, a maioria acredita que não é possível aprender Biologia somente com aulas teóricas (63,41% - manhã; 57,14% - tarde; 66% - noite); são necessárias aulas de laboratório. Para suprir a falta de aulas práticas (já que o cursinho é intensivo e não há tempo nem laboratório disponíveis), os professores tem a oportunidade de dar suas aulas com retropojetor e data-show, além do quadro branco. O

uso do data-show permite a utilização de figuras, vídeos e animações e que, por isso, foi o equipamento mais votado pelos alunos da manhã, da tarde e da noite (75,61%, 80,95% e 68%, respectivamente). A última pergunta do questionário teve como finalidade saber de quantas das 42 palavras listadas (escolhidas aleatoriamente) os alunos sabiam o significado. No turno da manhã, 9, 76% sabiam o significado de 0-5 palavras, 17% sabiam de 6-10 palavras, 29,27% sabiam de 11-20 palavras, 19,51% sabiam de 21-30 palavras e 24,39% sabiam 31-42 palavras. No turno da tarde, 4,7% sabiam de 6-10 palavras, 38,1% sabiam de 11-20 palavras, 33,3% sabiam de 21-30 palavras e 23,81% sabiam 31-42 palavras. No turno da noite, 14% sabiam o significado de 0-5 palavras, 22% sabiam de 6-10 palavras, 34% sabiam de 11-20 palavras, 22% sabiam de 21-30 palavras e 4% sabiam 31-42 palavras. De acordo com os resultados podemos observar uma grande dificuldade dos alunos em assimilar os conteúdos da disciplina de Biologia, mesmo que para a maioria dos alunos esta disciplina seja necessária para a segunda fase do vestibular na UECE. As principais causas apontadas para essa dificuldade são: o vocabulário extenso, isso é provado na última questão do questionário onde em média 17,4% dos alunos que participaram da pesquisa sabiam o significado de 31-42 palavras relacionadas a disciplinas; matérias relacionadas à Bioquímica, Genética e Histologia foram as mais apontadas como de difícil aprendizagem, possivelmente porque essas matérias não possuem ilustrações suficientes, sendo necessária aplicação de novas metodologias; a maioria dos alunos nunca teve aulas práticas em laboratório durante o Ensino Médio, um fator decisivo já que muitos acham esse tipo de metodologia importante para a aprendizagem em Biologia; os conteúdos mais interessantes foram Origem da Vida, Anatomia e Fisiologia Humana, Reprodução e Desenvolvimento Humano, já que esses assuntos possuem bastante ilustrações e os dois últimos estão bastante relacionados a sexualidade. O uso de data show e retroprojetor permitem, segundo os próprios alunos, suprir algumas dessas necessidades. O uso de ferramentas didáticas, como cartazes, figuras e modelos tridimensionais facilitam a compreensão dos processos biológicos. Sugere-se aos professores o uso de cartazes das etapas das divisões celulares (mitose e meiose), fecundação, formação do embrião, os sistemas do corpo humano e cariótipos humanos são confeccionados com papel color set e papel cartaz. Modelos celulares são representados com isopor, “massinha de modelar” e fitas de tecido. Para o estudo de zoologia sugerimos a utilização de animais conservados em

álcool emprestados do acervo da UECE, além de várias fotos dos animais. Através destes materiais é possível a observação e a comparação das características dos diversos grupos de animais. Um outro recurso bastante eficiente é o vídeo. Durante a exibição do filme, o professor pode chamar a atenção dos alunos para uma determinada parte ou complementar a informação. Podem ser utilizados documentários e filmes de ficção, como: Origem da Vida, Procurando Nemo, A Máquina Humana, Gravidez e os Métodos Contraceptivos. Poucos são os trabalhos sobre o ensino em pré-vestibulares. Os trabalhos existentes geralmente apontam a faceta negativa das práticas dos "cursinhos". Muitos autores questionam a qualidade e a influência destes cursos no desempenho dos alunos nos exames vestibulares. Sabemos que o modelo tradicional de ensino nos cursos pré-vestibulares vai contra tudo aquilo que idealizamos como educadores. Contudo, não podemos escapar desta etapa, que é a realização de uma prova para o ingresso na universidade. Não existem vagas suficientes para a demanda de estudantes do ensino médio nas universidades públicas, razão pela qual há a necessidade do preparo para a seleção. Assim, acreditamos que os alunos economicamente carentes têm direito de acesso ao pré-vestibular, mas, em nossas práticas, buscamos fugir à reprodução dos cursos pré-vestibulares tradicionais. Os alunos buscam nos cursinhos soluções imediatas para as falhas do ensino médio. Procuram aulas divertidas, conteúdos esquematizados, músicas com o resumo dos conteúdos e enunciados objetivos. As estratégias utilizadas pela maioria dos cursos servem à memorização dos conteúdos, mas devem ser usadas como complemento aos estudos, pois não há aprendizado sem a compreensão completa dos processos. O conhecimento construído conduz à solução das questões. Muitos alunos não estão acostumados a pensar, a interpretar as questões, a desenvolver o raciocínio e perceber as relações entre os conteúdos de Biologia. Ao aperfeiçoar o ensino da Biologia, buscamos amenizar a problemática que envolve os cursos pré-vestibulares através do desenvolvimento de novas atividades e da confecção de materiais didáticos. A utilização de recursos audiovisuais objetiva despertar o interesse do educando e, principalmente, possibilitar um contato do aluno com o material, visando à percepção de fatos básicos para a formação de conceitos, o desenvolvimento do raciocínio e a formação de atitudes. É nosso objetivo que os alunos compreendam a biologia e utilizem-na para a sua vida, sabendo relacionar a matéria estudada com o que está acontecendo no mundo, por exemplo, os problemas ambientais e o uso de novas

tecnologias, e compreendendo o impacto destas transformações na sociedade. O envolvimento dos alunos nas aulas de biologia vai além dos conteúdos previstos para o vestibular. Tal fato pode ser observado nos debates em sala de aula. É nosso compromisso buscar sempre novas estratégias de ensino, de modo a contribuir para as aulas de Biologia do Pré-Vestibular Popular, bem como para a construção de cidadãos conscientes dos processos naturais, críticos e atuantes em nossa sociedade.

Caminhos didáticos no contexto dos livros didáticos de ciências no ensino fundamental

Rúbia Emmel,
Mestranda em Educação nas Ciências, UNIJUÍ,
r_emmel@hotmail.com.
Roque Ismael da Costa Güllich,
Doutorando em Educação nas Ciências, UNIJUÍ,
Professor de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado,
Universidade Federal da Fronteira Sul UFFS - Campus de Cerro Largo -
bioroque.girua@hotmail.com.
Ana Carolina Lima Fernandes
Licenciada em Ciências Biológicas,
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD -
kaluvip@hotmail.com.

Resumo Este artigo é resultado de uma pesquisa em livros didáticos de ciências do Ensino Fundamental que busca analisar como as atividades didáticas são tratadas pelos livros. A análise de conteúdo documental nos permitiu reconhecer 17 diferentes tipologias de atividades didáticas mencionadas nos livros. A discussão acerca da melhoria e de novas possibilidades de uso deste recurso emergiu da análise dos livros a fim de entender os caminhos didáticos e suas interfaces, permitindo e colaborando para que o aluno formule suas idéias e críticas a partir dos conteúdos abordados.

Palavras-chave: Livro Didático, Práticas Pedagógicas, Ensino de Ciências.

Introdução

Uma preocupação constante entre a maioria dos professores é como proceder para que os alunos aprendam, como estimulá-los e fazer com que os mesmos sintam interesse pelas aulas. Nesse contexto, inserem-se as práticas pedagógicas, além dos recursos que professor e alunos dispõem. O principal desses recursos é o livro didático, disponível para grande parte dos educadores e educandos do país e que, por esta razão, precisa ser constantemente avaliado e melhorado de modo que atenda às mais variadas necessidades de aprendizagem.

Atualmente a maioria dos livros didáticos de ciências utilizados em escolas públicas do país traz o conteúdo fragmentado e disposto linearmente (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Desta forma, fica muito difícil que os alunos consigam transpor o conteúdo à sua realidade.

Segundo Fracalanza (2006), os livros didáticos de Ciências da Educação Básica seguem sempre o mesmo padrão e, desta forma, tornam-se inadequados e dificultam as tentativas de modificação e inovação preconizadas pela literatura educacional.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) enfocam que é preciso aproximar as Ciências Naturais da compreensão do estudante, favorecendo seu processo pessoal de constituição do conhecimento científico e de outras capacidades necessárias à cidadania.

O objetivo deste estudo foi estabelecer através de pesquisas em livros didáticos, uma análise reflexiva destacando a maneira como os mesmos apresentam e propõem aos professores diferentes práticas pedagógicas como sendo determinantes no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Naturais.

Metodologia

A pesquisa foi caracterizada por uma abordagem qualitativa, sendo do tipo documental. Segundo Lüdke e André (2001, p.38), "a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema".

Foram analisados doze livros didáticos diferentes utilizados no 7º ano do Ensino Fundamental em escolas públicas da região de Dourados-MS, através dos quais foi realizada uma análise temática de conteúdo (LUDKE & ANDRÉ, 2001). A análise foi procedida inicialmente através de uma leitura prévia dos livros. Posteriormente, foram avaliados os tipos de atividades que os livros traziam e estas foram separadas em distintas categorias de análise (conforme indica o quadro 1). Cada categoria identifica um tipo de atividade diferenciada abordada pelo livro didático. Após a categorização, leitura e avaliação das atividades foi possível realizar a contextualização utilizando-se de referencial teórico, através de reflexão e análise crítica sobre o papel das atividades em questão. Os livros analisados encontram-se destacados ao final das referências bibliográficas.

Processos de Ensino e o Livro Didático

Os livros didáticos, de todas as disciplinas, muitas vezes são tidos como portadores de verdades absolutas. Desta forma, seu conteúdo torna-se inquestionável. Grande parcela da sociedade, a classe mais pobre, tem o livro como única fonte de conhecimento científico e às vezes até como único acesso à leitura. Por isso tudo é que os autores devem ter cuidado com os conteúdos e com a forma que estes são abordados.

A análise aqui apresentada avaliou a tipologia das atividades didático-pedagógicas encontradas nos livros didáticos e como as mesmas podem, ou não, interferir no processo de ensino e aprendizagem, a partir da presença destas nos livros didáticos, bem como do enredo que se expressa nestes livros. É pertinente informar que nem todas as categorias estão tratadas nesta análise em decorrência da dinâmica do recorte deste trabalho.

As atividades foram separadas em diferentes categorias, conforme indicado no quadro 1.

Categorias de Análise	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	C.8	C.9	C.10	C.11	C. 12
Notas explicativas	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Questionários	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Sugestão de sites	**X**	**X**	**X**									
Sugestão de leitura	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**			**X**		
Sugestão de pesquisa	**X**	**X**	**X**			**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
Sugestão de prática	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	**X**
Esquemas de representação	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Atividades em grupo		**X**	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	
Atividades de texto	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**			**X**	
Sugestão de questões	**X**		**X**			**X**				**X**		
Leitura complementar	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Questões norteadoras		**X**				**X**	**X**					

Tabelas, gráficos e mapas	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Sugestão de filmes			**X**									
Sugestão de redação			**X**		**X**		**X**					
Notas de educação ambiental				**X**	**X**							
Tirinhas							**X**					

Fonte: Fernandes; Güllich, 2009. Nota: Elaborado com base na pesquisa de conclusão de curso. Extraído dos livros didáticos pesquisados.

Quadro 1: Tipologia das atividades pedagógicas propostas pelos livros analisados

A análise preliminar atesta que os livros têm uma mesma estrutura geral como já aponta Fracalanza (2006); também é corroborada a idéia de que são poucas as propostas inovadoras (KRASILCHIK, 2004) e, de posse da informação presente na literatura de que o livro é amplamente utilizado em classe, algumas vezes, por não se utilizar de outras ferramentas de apoio, o professor acaba aprisionado por ele, desta forma, o planejamento e a inovação/criação são colocados em segundo plano durante a produção de aula em Ciências.

Foram consideradas notas explicativas aquelas encontradas em quadros ou destacadas ao longo do texto. Na maior parte dos livros, elas trazem curiosidades ou esclarecimentos acerca do assunto tratado no texto. Em C.5, algumas notas trazem curiosidades relacionadas à educação ambiental e em C.6 algumas podem vir acompanhadas de questões de aprofundamento. Estas notas se tornam importantes à medida que acrescentam algo interessante e que ajudam o leitor na compreensão do texto e do conteúdo tratado nele.

Os textos que trazem curiosidades aos alunos podem ser, por vezes, muito mais interessantes que aqueles exclusivamente científicos. A exploração do método científico não é a única maneira de se adquirir o conhecimento científico significativo e não existe um método infalível de como proceder (COMPIANI, 2007).

Em C.6, os questionários ao final do capítulo são diferenciados, trazem questões cujas respostas não estão em negrito no texto, estimulando o aluno a pensar e criar sua própria resposta. Isso auxilia na formação de opinião do indivíduo, que é importante em todas as etapas da vida. Alem disso, são também apresentadas situações muito próximas

do cotidiano dos alunos. Questões como: **“Quando colocamos refrigerantes para gelar em um isopor, onde devemos colocar o gelo: embaixo ou em cima das garrafas?”** (C.6 - p. 205), estimulam o indivíduo a buscar a resposta correta, pois ele certamente colocará ou já colocou refrigerantes para gelar em isopor. Relacionar o conteúdo ao cotidiano do aprendiz é uma forma simples de mantê-lo interessado no assunto tratado.

No que diz respeito à sugestão de pesquisas, a maioria delas sugere que os alunos encontrem a explicação científica para fatos cotidianos. Em C.11, as sugestões de pesquisa são voltadas a fatos históricos relacionados a Ciências e Biologia. A pesquisa em sala de aula pode tornar-se uma ferramenta de grande valia para auxiliar no trabalho do professor, já que a mesma parte do princípio de que o aluno deve manifestar suas indagações e investigar a respeito delas. Ao professor, cabe mediar essa atividade para que a mesma aconteça de forma esclarecedora e significativa para o aprendiz. Demo (2005) atenta para o fato que a pesquisa por parte do aluno será satisfatória se o professor for retirado de seu pedestal e o aluno da condição subalterna, o que não implica a perda de autoridade do primeiro, trata-se de um aprendizado conjunto, realizando-se assim o processo do educar pela pesquisa.

As atividades práticas encontradas nos livros analisados apontam claramente para a ciência reproducionista. São apresentadas com comandos que ditam exatamente o que o aluno deve fazer e em qual momento, **“Pegue,... coloque,... faça...”**. Estes comandos sugerem que a ciência seja pensada como cópia de modelos já existentes e não como criadora e investigativa que é. Deste modo, somente a cópia é exercitada e experiências com enunciados assim ditam a mesma como execução de ciência reproducionista (GÜLLICH, 2004). Quando se sugere uma prática, a mesma não deve ser uma tentativa de imitar o método científico (COMPIANI, 2007); nesse modo de proceder adotado pelos livros verifica-se que “a valorização da prática ainda aparece como elemento único de construção da teoria” (GALIAZZI *et. al.*, 2001, p.260).

Alguns livros como C.1, C.4, C.9 e C.12 não trazem sugestões de atividades em grupo, já C.5 e C.6 trazem poucas atividades deste tipo. Ao analisar as sugestões de atividades em grupo, percebe-se que uma parte delas estimula os alunos à pesquisa e discussão, onde cada um deve ter autonomia para expor suas idéias e opiniões. Em C.2 (p. 19) uma atividade propõe: **“... Leiam o texto escrito por vocês e ouçam o que os**

outros grupos escreveram a respeito de animais ameaçados de extinção. Dê sua opinião e ouça as opiniões deles." Seria importante a presença de atividades deste tipo em todos os livros e repetidas vezes. Segundo Demo (2005) a competência coletiva supõe a individual, pois se trata de somar a capacidade de contribuição e não a superficialidade, assim se produzem estágios cada vez mais fluentes de autonomia intelecto social.

Em C.1, C.3, C.6 e C.10 são apresentadas sugestões de questões, que foram consideradas aqui como aquelas presentes a qualquer momento ao longo do texto, que indagam o aprendiz sobre o conteúdo que está sendo tratado. Diferem dos questionários por não estarem organizadas sempre no mesmo local e por serem, geralmente, isoladas. Em C.3, as questões são sugestões de pesquisa ou prática, **"pesquisem a vida e a importância da minhoca para o meio ambiente. Apresentem em um painel o material produzido..."** (p. 89) e geralmente ligadas a acontecimentos do dia-a-dia e para serem elaboradas em grupo, mas a maior parte delas não deixa de sugerir reprodução/cópia. O interessante, neste caso, é que o texto não traz a resposta, como é extremamente comum que aconteça, deste modo, o aluno é estimulado a pensar naquilo que já vivenciou ou já ouviu falar.

As leituras complementares foram encontradas em todos os livros, exceto em C.6. Elas apresentam geralmente fatos históricos ou marcos da ciência, ou ainda apresentam esclarecimento sobre algo relacionado ao conteúdo, pouco explorado no texto. Dentro do contexto de fatos histórico nas Ciências, Delizoicov *et. al.* (2002) lembram que todos os alunos fazem uso de recursos advindos de pesquisas cientificas e daí a importância de conhecerem a evolução dos mesmos para que não se tornem apenas expectadores da realidade a sua volta por falta de conhecimento.

Foram consideradas como questões norteadoras do assunto aquelas que aparecem antes do texto inicial com o intuito de investigar os conhecimentos prévios do aluno sobre o assunto a ser abordado posteriormente. Apenas C.2, C.6 e C.7 apresentam este tipo de atividade. Algumas vezes, no contexto da sala de aula, o questionamento por parte do aluno faz-se necessário para nortear a atividade do professor. Saber as concepções dos alunos, investigá-los e questioná-los sobre o assunto a ser abordado posteriormente permite que o foco seja as maiores dúvidas, alem daquilo que é interessante para eles, desta forma, a aprendizagem torna-se mais fácil e significativa.

Segundo Moraes et. al. (2004, p.12) “uma nova compreensão, um novo modo de fazer algo, uma nova atitude ou valor parecem ter mais significado quando construídos como consequência de um questionamento”.

Apenas dois livros, C.4 e C.5, apresentaram notas específicas para educação ambiental. Em C.4 as notas são muito interessantes e explicativas, trazem pequenas dicas para preservação do ambiente e dos seres vivos, coisas simples que podem ser feitas em casa, como economia de água, energia, reaproveitamento de alimentos, etc. Já em C.5, as notas são mais relacionadas à reciclagem dos produtos e embalagens que consumimos diariamente e vem sempre acompanhadas de alguma atividade coletiva. Dicas do tipo: **“Minimize o uso de tolhas, pratos, copos ou talheres descartáveis. Sempre que possível, substitua-os por similares de pano ou vidro”** (p. 218) são muito úteis aos alunos, pois os produtos citados são de uso comum para a maioria deles. As atividades de educação ambiental, por mais auto-explicativas que sejam, devem ser orientadas pelo professor, pois se trata de uma realidade extremamente abrangente que deve ser muito bem esclarecida, devido ao fato de que nenhum ser é isolado, todos vivem em constante interação no ambiente.

4. Refletindo e (re)começando...

Repassar os conteúdos aos alunos exatamente da forma em que os mesmos se encontram no livro didático, sem mudar o enfoque, a ordem ou a lista de exercícios é um tipo de prática muito cômoda para o professor, pois o mesmo não dispõe de tempo suficiente para recorrer a outros materiais e acaba se prendendo muito ao livro adotado. Além disso, várias escolas determinam que o livro deva ser seguido à risca e nenhum capítulo pode ficar sem ser estudado. Os maiores prejudicados com isso são os alunos, pois a maioria dos livros didáticos não trata dos conteúdos de forma realmente significativa para eles. Desse modo, quem determina, de certa forma, o que é interessante aos alunos são os escritores e editoras dos livros didáticos. Essa é uma realidade que desvaloriza o trabalho do professor, bem como causa defasagens e erros conceituais já apontados por Güllich (2004).

Em vista disso é que os estudos acerca do livro didático tornam-se cada vez mais importantes. O livro, como manual que se tornou, pode ser repensado quanto à estrutura de suas atividades a fim de que atenda às reais necessidades dos alunos e seja gradativamente aperfeiçoado. Se o livro dita o currículo, seus conceitos e as práticas

pedagógicas, ele deve também permear a formação inicial e continuada dos professores de Ciências, fazendo com que os sujeitos professores sejam capazes de inverter a ordem perversa ditada pelas políticas públicas de educação e ressignificar o uso deste recurso tão difundido na Escola Básica.

Através de uma formação inicial e contínua de qualidade, voltada aos reais interesses da Escola e do Ensino de Ciências e Biologia podem ser supridos aspectos formativos que envolvem o conteúdo, o currículo e o livro didático e, sobretudo, que permeie a discussão das práticas pedagógicas. Quando o professor percebe que ele deve produzir suas aulas, suas práticas e contextualizá-las, o livro deixa de ocupar o lugar central em seu planejamento e deixa de ser o determinante do currículo a ser ensinado, passando a ocupar outro lugar, ou seja, passa a ser um co-fator, um coadjuvante para que o professor e os alunos sejam os atores principais.

Referências

AMARAL, Ivan Amorosino do. **Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático**. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge. O livro didático de Ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, 2006.

BRASIL**, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**. Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 35p.

COMPIANI, Maurício. **O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: Implicações para o ensino de Ciências e educação ambiental.** Revista Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a03.pdf>. Último acesso em: 18 out. 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI,J.A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortês, 2002.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 3ª Ed. Campinas, SP: Autores associados, 2005.

FRACALANZA, Hilário. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Livro didático de Ciências: novas ou velhas perspectivas. Campinas: Editora Komedi, 2006.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni de; GIESTA, Sérgio; GONÇALVES, Fábio Peres. **Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio**: A pesquisa coletiva como

modo de formação de professores de Ciências. Revista Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 249 - 263, 2001. Disponível em: <http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigo4/objetivoexperiencia.pdf>. Último acesso em: 17 out. 2009.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Desconstruindo a imagem do Livro Didático no Ensino de Ciências.** Revista SETREM. Ano III, nº 4, Jan. Jun/2004. p. 43-51.

KRASILCHIK, Miriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 2004.

LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001. 38p.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. **Pesquisa em sala de aula:** fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2ª ed. 2004.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. **O livro didático de ciências no ensino fundamental**- Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. Rev. Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

6. Livros Didáticos analisados:

BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Os Seres Vivos**, 6ª série. São Paulo: Ática, 2003. Livro analisado (C.5).

BERTOLDI, Odete Gasparello; VASCONCELLOS, Jacqueline Rauter do. **Ciência e Sociedade**, 6ª série. São Paulo: Scipione, 2000. Livro analisado (C.7).

BORTOLOZZO, Silvia; MALUHY, Suzana. **Coleção Link da Ciência**, 6ª série. São Paulo: Moderna, 2002. Livro analisado (C.3).

COSTA, Alice. **Coleção Ciências e Interação**, 6ª série. Curitiba: Positivo, 2006. Livro analisado (C.2).

CRUZ, Daniel. **Os Seres Vivos**, 6ª série, Coleção Ciências e Educação Ambiental. São Paulo: Ática, 1996. Livro analisado (C.4).

FONSECA, Albino. **Ciências: Seres vivos**. 6ª série. Coleção Horizontes. São Paulo: IBEP. Livro analisado (C.12).

GOWDAK, Demétrio; MARTINS, Eduardo. **Ciências Novo Pensar.** 6ª série. Coleção Ciências Novo Pensar. São Paulo: FTD, 2002. Livro analisado (C.1).

_____. **Ciências, Natureza e Vida**, 6ª série. Coleção Natureza e Vida. São Paulo: FTD, 1996. Livro analisado (C. 9).

LUZ, Maria de La; SANTOS, Magaly Terezinha dos. **Vivendo Ciências.** 6ª série. Coleção Vivendo Ciências. São Paulo: FTD, 1999. Livro analisado (C. 11).

PAULA, Maria da Conceição Ferreira de; VIMIEIRO, Maria das Graças Monteiro; SCHWENCK, Terezinha do Carmo. **Ciências, Ação e Transformação**, 6ª série. São Paulo: Editora do Brasil S/A, 1997. Livro analisado (C. 10).

SANTANA, Olga Aguilar; FIGUEIREDO NETO, Aníbal Fonseca. **Ciências Naturais.** 7º ano. São Paulo: Saraiva, 2006. Livro analisado (C. 6).

SILVA JUNIOR, César da; SASSON, Sezar; SANCHES, Paulo Sérgio Bedaque. **Os Seres Vivos no Ambiente**, 6ª série. Coleção Ciências, Entendendo a Natureza. São Paulo: Saraiva, 2005. Livro analisado (C. 8).

Ciências naturais na prática docente dos professores das 1ª séries do ensino fundamental

Valderês da Conceição do Monte
Secretaria de Educação do Estado de Pernambuco e Faculdade da Escada
(vcmontes@uol.com.br)
Sheila Siqueira Campos
Faculdade da Escada - FAESC
Zélia Maria Soares Jófili
Universidade Católica de Pernambuco e Universidade
Federal Rural de Pernambuco (jofili@uol.com.br)

Resumo Esta pesquisa investiga se os professores das 1ª séries do Ensino Fundamental das Escolas municipais do Cabo de Santo Agostinho - PE abordam as Ciências e fazem uso do livro didático. Constou de uma entrevista com 11 questões abertas e fechadas, aplicado a 15 professores. Revelou que os professores não compreende a concepção de ensino de ciências; reconhece que os alunos gostam das ciências e acham importante usar o livro didático, porque facilita a abordagem dos conceitos e serve como orientação para as atividades de produção e reprodução de conhecimento junto aos alunos.

Palavras-Chave: Ensino das Ciências Naturais, Livro Didático, Concepção de Ciências Naturais.

Introdução

As pesquisas no ensino das ciências naturais, nos últimos anos vêm tomando novos rumos, enfocando não só os conceitos científicos, mas também o papel das atividades práticas, o livro didático e as diferentes formas de abordagem dos conteúdos que podem ser trabalhados nos anos iniciais do ensino fundamental.

Cabe ao professor selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na construção do ser social (BRASIL, 1997). È na interação do professor e do aluno que acontece a construção do conhecimento na perspectiva construtivista.

Para que haja essa construção de idéias é preciso que o educador esteja apto e seguro,

conheça seus alunos para que juntos possam pensar quais seriam a melhor possibilidade de aproveitar o conhecimento já adquirido tornando-os científicos. Pois muitas destas construções envolvem a ligação das novas idéias e experiências com outras que a pessoa já sabe e acredita.

Para isto os docentes necessitam de conhecimentos cientifico e de materiais didáticos. Pois muitas vezes quando este professor tem acesso a materiais didáticos sentem dificuldades em manuseá-los. Mesmo assim, o docente considera que a aprendizagem de ciências naturais é importante para desenvolvimento dos seus alunos, procuram motivar-se e buscam dentro de suas possibilidades, novas formas e maneiras para manusear os materiais que a ele são disponibilizados. Isto possibilita tanto o aluno quanto o professor, a um momento de reflexão colaborando para construção e formação do senso crítico e autônomo do individuo.

Assim, investigar a abordagem de ciências naturais nas salas das 1ª séries do ensino fundamental se faz necessário, pois, entendemos que é competência do professor incentivar as crianças pequenas a confiar nos seus próprios recursos cognitivos, a solucionar problemas e comunicar os resultados das investigações.

Esta pesquisa busca responder a seguinte questão: Será que os professores das 1ª séries do Ensino Fundamental das Escolas municipais do Cabo de Santo Agostinho - PE abordam as Ciências Naturais e fazem uso do livro didático nas suas práticas docentes?

Espera-se que os resultados possibilitem uma releitura da alfabetização em ciências, do planejamento do ensino das ciências naturais para os anos iniciais do ensino fundamental, da formação acadêmica e continuada dos professores.

Abordagem metodologico

Esta pesquisa investiga a abordagem das ciências naturais nas práticas de professores das 1ª séries do ensino fundamental das escolas públicas municipais do Cabo de santo Agostinho – PE. A escolha por tal ano considerou: que a disciplina ciências não vem sendo abordada, possivelmente, devido à formação inicial no magistério e na licenciatura em pedagogia; dos programas de formação continuada enfatizar o trabalho em língua portuguesa e matemática; não utilização do livro didático de ciências. .

A escola investigada constitui-se campo de Estagio Supervisionado dos licenciandos do curso de pedagogia da FAESC. A entrevista foi realizada com 15 professores da 1ª série e gravada em MP3. As respostas obtidas foram categorizadas e agrupadas, considerando os

conceitos apresentados pelos professores e o uso do livro didático. Os critérios utilizados para a definição e a analise das categorias e dos gráficos basearam-se nos PCN de ciências dos anos inicias do ensino fundamental e no Plano Nacional do Livro Didático.

Resultados e analise dos dados

01. Por que ensinar ciências naturais nos anos iniciais do ensino fundamental?

Tabela 1

Categorias	Respostas
Dar oportunidade ao aluno a aprender os fenômenos da natureza	9
Compreender os elementos da natureza	6
Não responderam a pergunta	6

Os professores revelam que é importante ensinar as ciências naturais, mas desconhecem o que é ensinar ciências, pois confundem com o objeto de estudo. Percebe-se que alguns professores ainda não trabalham com essa disciplina, possivelmente, por não saberem como lidar com esses conteúdos na sua prática docente. Demonstrando a urgência da formação científica desse profissional na perspectiva de prepará-los para lidar com os conhecimentos historicamente produzidos nesta disciplina.

02. Conceitos de ciências que os professores mais trabalham

Tabela 2

Categorias	Respostas
Plantas	12
Animais no Meio Ambiente	12
Natureza	9

Meio Ambiente	6
Pessoas e Meio Ambiente	6
Seres Vivos e Não Vivos	6
Nosso Corpo	6
Outros	3

A maioria dos professores diz trabalhar os conceitos de animais, plantas e meio ambiente. Mas carecem de formação continuada dos conceitos científicos, bem como de apoio pedagógico nas escolas na perspectivas compreender como abordar os conceitos do currículo de forma interdisciplinar, para não excluir disciplinas em detrimento de outras.

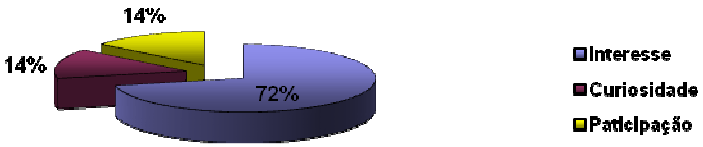
03. Dias da semana trabalhados por disciplina

Tabela 3

Categorias	Respostas
Português	4
Matemática	3
Ciências	2
Geografia	2
História	1
Arte	1

Tais dados revelam a visão quantitativa e linear em relação ao currículo dos anos iniciais do ensino fundamental, inviabilizando ao educando aprender ciências naturais na perspectiva interdisciplinar. É mais flexível para se adequar ao interesse e as características do aluno, pois é menos rigorosa que a estrutura das disciplinas. Esses temas podem ser escolhidos considerando-se a realidade da comunidade escolar, ou seja, do contexto social e da vivencia cultural de alunos e professores (BRASIL, 2001).

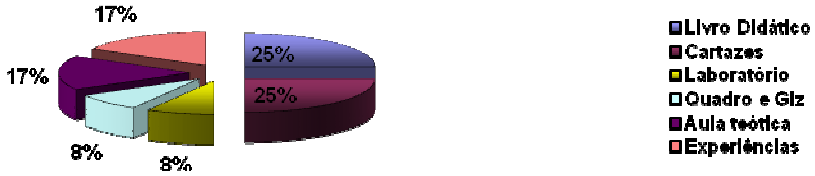
Gráfico 01. Relação do aluno com a aprendizagem de ciências naturais



FONTE: Pesquisa de campo

Os dados revelam que os alunos gostam das ciências, pois tem a oportunidade de conhecerem os fenômenos da natureza e a tecnologia, a partir de conceitos que estão presentes no seu dia-a-dia. Para os professores o ensino das ciências naturais é um espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem pode ser expostas e comparadas. Revela ainda, a necessidade dos professores abordarem os conhecimentos de ciências naturais em sua prática docente.

Gráfico 02. Recurso utilizado para trabalhar ciências naturais



FONTE: Pesquisa de campo

Os dados revelam que a maioria dos professores faz uso do livro didático, mas utilizam também outros recursos em suas práticas. Este dado vem confirmar mais uma vez o que as pesquisas cientificas sobre livro didático têm mostrado, que este é um recurso mais reutilizado pelos professores. O livro didático é um recurso que subsidia o professor com abordagem conceitual, é um suporte de conhecimento e método para o ensino, e serve como orientação para as atividades de produção e reprodução de conhecimento (BRASIL, 2006). Quando o livro didático não cumpre com um de seus papeis que é de possibilitar a formação continuada do professor, leva esse professor a não abordar os conceitos desta disciplina em sua prática cotidiana.

Revelam também que os professores fazem uso de aula teórica e de experiências, dão importância tanto a uma como a outra. Ao ensinar ciências nas séries iniciais os professores não precisam se preocupar em teorizar os conceitos científicos, mas possibilitar aos seus alunos um diálogo com as questões do dia-a-dia para que eles possam construir representações em relação aos fenômenos naturais e sociais, tomando consciência da presença da Ciência e da tecnologia na atualidade, de como elas são produzidas e afetam a nossa sociedade.

Gráfico 03: Atribuição que o professor faz ao uso do livro didático



FONTE: Pesquisa de campo

O gráfico 03 demonstra que os professores reconhece que o livro didático é um recurso que facilita o seu trabalho e também na aprendizagem dos alunos. A presença de gravuras termina ajudando os alunos a compreenderem os conteúdos trabalhados. De acordo com Alves (1996), o saber científico chega às escolas através de três fontes: os conhecimentos dos professores, os saberes dos alunos e os livros didáticos.

Conclusões

O ensino das ciências naturais precisa urgentemente ser trabalhado nas escolas. Mas, que seja abordada de forma interdisciplinar, onde o professor faça uso de temáticas do cotidiano do educando o qual lhe facilitará uma aprendizagem significativa. Visto que o trabalho interdisciplinar possibilitará o professor exercer com mais eficácia o processo de alfabetização cientifica e de letramento das crianças.

Constatou-se nesta pesquisa, que a maioria dos professores não sabe o que é ensinar as

ciências naturais e confundem com o objeto de estudo desta disciplina. Isto fica claro quando dizem que, ensinar ciências é dar oportunidade para o aluno a mergulhar nos estudos referentes aos fenômenos da natureza e, compreendem que o papel da disciplina das ciências naturais, é o estudo dos elementos da natureza.

Todos os entrevistados acham importante trabalhar com essa disciplina porque é nesta idade que as crianças estão descobrindo o mundo. Portanto, os professores reconhecem que as crianças não são somente "o futuro" e sim que são "hoje" sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto, têm o mesmo direito que os adultos de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade para utilizá-la na explicação e na transformação do mundo que as cerca (WEISSMANN, 1998).

Quanto à qualidade dos conceitos desenvolvidos pelos professores fica comprometida, devido à falta de materiais didáticos e de apoio pedagógico. A maioria reconhece que os alunos gostam das ciências, porque passam a conhecer os fenômenos da natureza e os assuntos referentes principalmente às plantas e os animais. Todos acham importante usar o livro didático, porque facilita a abordagem dos conceitos e serve como orientação para as atividades de produção e reprodução de conhecimento junto aos alunos.

A maioria trabalha com Língua Portuguesa todos os dias da semana. A matemática três vezes, ciências naturais e geografia duas vezes por semana.

Para melhorar a qualidade das aulas de ciências naturais, os professores, necessitam de recursos didáticos e de formação continuada. Na perspectiva de tratar os conceitos trabalhados a partir do cotidiano do aluno, para que o aluno possa intervir significativamente no ambiente em que estar inserido. E ainda, que o professor utilize e valorize os conceitos abordados nos livro didático enquanto suporte de sua pratica pedagógica cotidiana.

Recomenda-se que o curso de Licenciatura em Pedagogia amplie a carga horária de ciências naturais, na perspectiva de oportunizar os licenciandos a executarem atividades interdisciplinares, para que os mesmos possam interferir na pratica pedagógica enquanto professor e/ou supervisor a mudar a visão que se tem em relação ao ensino desta disciplina.

No decorrer deste trabalho, vimos que os professores necessitam de uma educação de qualidade, capaz de garantir a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, para que sejam capazes de atuar com competências, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vive.

Por fim, a compreensão dos conceitos das ciências naturais, não só irá contribuir para

o aprendizado do educador dentro de suas possibilidades pedagógicas, mais também aos educandos, levando-os a ajudar a tirar suas duvidas e dificuldades no meio em que vive.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretária da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental: Ciências Naturais – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretária da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental: Ciências Naturais – Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRASIL, Ministério de Educação, Secretaria de Educação Básica. **Guia do livro didático 2007: Ciências:** séries / anos iniciais do ensino fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 2006.

WEISSMANN, Hilda. **Didática das Ciências Naturais:** contribuições e reflexões. Porto Alegra: ArtMed, 1998.

Cinema e literatura no ensino de biologia

Investigação e análise de preferências de estudantes de ensino médio em escolas públicas do DF

Gabriel Rizério de Brito* (britobiologo@gmail.com); UnB
Hipácia Míriam Fontes Rehem** (hip_rehem@hotmail.com); SEE-GDF
Eliane Luiz De Freitas* (nyna18@gmail.com); UnB
Francisco Guimarães de Azeredo Morgado (chicusbr@yahoo.com.br); UnB
Guilherme Baroni Morales* (guilherme.morales@gmail.com); UnB
Marcelo Brito Moussallem de Andrade* (emailparaassuntosacademicos@gmail.com); UnB
Paulo Guilherme Oliveira dos Santos Cordeiro* (pauloguosc@gmail.com); UnB
Paulo Henrique Oliveira Canabarro* (phcanabarro@gmail.com); UnB
Pedro Henrique Lima Ribeiro* (pedrohenriquelr@gmail.com); UnB
Priscila Maia Braz Silveira* (priscilambsilveira@gmail.com); UnB
Thaís Silva e Carvalho* (thaissccarvalho@gmail.com); UnB
Victor Rodrigues Santos* (victorazk1990@yahoo.com.br); UnB
Maria Luiza Gastal*** (gastal@unb.br);
Núcleo de Educação Científica - UnB

* Bolsista de graduação do Programa Institucional de Incentivo à Docência - PIBID/CAPES
* *Bolsista de supervisão do Programa Institucional de Incentivo à Docência - PIBID/CAPES
*** Bolsista de graduação do Programa Institucional de Incentivo à Docência - PIBID/CAPES

Resumo Este trabalho analisa os dados de pesquisa realizada em 2009, que levantou preferências de 1.246 estudantes de ensino médio em três escolas da rede pública do Distrito Federal quanto a filmes, livros, músicas e personagens de quadrinhos, para sua posterior utilização no ensino de Biologia. Foram também investigados o perfil socioeconômico desses estudantes e sua percepção a respeito da ciência. Os resultados indicam que os alunos têm amplo acesso a esses recursos, com forte influência, em suas escolhas, da mídia e do programa de vestibular da Universidade de Brasília.

Introdução

Apesar dos esforços dos professores de ciências para melhorar a compreensão dos alunos a respeito da natureza do conhecimento científico, este é fortemente influenciado pelas informações e imagens de ciência transmitidas na literatura, cinema, quadrinhos e meios de comunicação em geral (Silva, 2000; Wingart & Pansegrau, 2003; Barnett et al., 2006; Kamel &, 2006). Freqüentemente tais imagens de ciência dificultam sua compreensão e a apresentam como uma atividade excessivamente complexa ou mesmo ameaçadora. Por outro lado, essas formas de linguagem, se apropriadamente utilizadas pelos professores, podem se constituir

em valioso instrumento de ensino, favorecendo a disseminação de conceitos científicos e de uma visão mais realista da ciência (Silva, 2000; Salomão, 2008).

Além disso, o uso da literatura, como assinala Salomão (2008), "mobiliza recursos que motivam os alunos e pode contribuir para uma aprendizagem significativa com alegria e prazer" e "permite recuperar dimensões da subjetividade e da experiência vivida, ajudando a atribuir sentidos aos conteúdos de ensino e a restaurar a complexidade dos fenômenos estudados" (p. 7). O mesmo pode ser dito em relação ao cinema e às histórias em quadrinhos. Projetos como o *Cinema and Science* – CISCI (2008), que descrevem e explicam conteúdos científicos e pseudo-científicos utilizando cinema, têm sido cada vez mais implementados. Amorim (2003) assinala que "A indústria cultural - incluindo cinema, televisão, produtoras de audiovisuais diversos, jornais, editoras de revistas e de materiais didáticos - age sobre o ensino de ciências expandindo-o em multiplicidades (...) e compondo nosso repertório de possibilidades de entrar em contato com representações do ensino de Ciências e rememorá-lo." Para Napolitano (2009, p.15), o cinema permite "(...) leituras mais ambiciosas além do puro lazer, fazendo a ponte entre emoção e razão de forma mais direcionada, incentivando o aluno a se tornar um espectador mais exigente e crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem do filme com o conteúdo escolar".

Este trabalho é resultado de uma investigação realizada no primeiro semestre de 2009 em três escolas de ensino médio da rede pública do Distrito Federal, buscando identificar as preferências dos estudantes quanto a filmes, músicas, literatura e personagens de quadrinhos, para posterior utilização desses recursos em sala de aula nas atividades do projeto "Biologia Animada". O projeto é realizado por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnB, estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID - CAPES/MEC), sob coordenação do Núcleo de Educação Científica da Universidade de Brasília e supervisão de professoras da Secretaria de Estado de Educação do DF. Ele visa implementar atividades que utilizem literatura, música, cinema e quadrinhos no ensino de Biologia.

Ainda que não se trate de usar esses recursos como mero entretenimento, é importante reconhecer os interesses dos estudantes. Esse é um dos motivos para a presente investigação.

Metodologia

Foi elaborado um questionário com nove questões abertas e catorze fechadas. A primeira parte buscava identificar o perfil socioeconômico dos estudantes, com informações tais como: local de residência, possibilidade de moradia com os pais, idade, se trabalham ou fazem estágio, modalidade de ensino da qual participaram antes do ingresso na escola. Também foram levantandos dados sobre: posse de televisão, e aparelho de DVD, acesso a TV por assinatura ou internet em seus lares, freqüência s bibliotecas e salas de cinema, e aquisição ou empréstimo de obras literárias, revistas em quadrinhos e filmes. Finalmente, o questionário solicitava a indicação de vinte preferências de filmes e dez de músicas, livros e personagens de quadrinhos. Essas listas foram solicitadas com antecedência de uma semana à aplicação do questionário pelas professoras de cada escola, para que os alunos tivessem tempo para se recordar de suas obras favoritas.

O questionário foi aplicado em três escolas da rede pública do DF, parceiras da UnB no projeto: Centro de Ensino Ave Branca, Taguatinga (Cemab; n=301); Centro de Ensino Médio Paulo Freire, Plano Piloto (n=427); e Centro Educacional 02 do Cruzeiro (Ceduc; n=518), entre abril e maio de 2009. As professoras de Biologia de cada escola cederam parte de seu tempo de aula regular para a aplicação do questionário, e os alunos tiveram de 30 a 50 minutos para respondê-lo.

Antes da aplicação do questionário, os estagiários se apresentaram e fizeram breve explanação sobre o projeto, juntamente com as professoras. A receptividade dos estudantes foi boa e não houve dificuldades de cooperação. Todos preencheram as questões individualmente.

O instrumento visou, ainda, levantar a concepção de ciência dos estudantes, por meio de uma pergunta em que foram listadas algumas áreas de conhecimento, sendo solicitado que os estudantes assinalassem as que consideravam ciência. As opções eram: Física, Biologia, Astrologia, Astronomia, Sociologia, Antropologia, Teologia, Matemática e Filosofia.

Resultados e Discussão

Um mil duzentos e quarenta e seis alunos responderam à pesquisa. Os estudantes provinham de diferentes cidades do DF e entorno, com grande diversidade de realidades sociais em cada instituição. A distribuição das localidades de moradia mais frequentes em

cada escola encontra-se na Tabela 1. Exceto pelo Ceduc, a maioria dos alunos não mora nas proximidades do local de estudo.

Tabela 1 – Frequência de moradia dos alunos de cada escola.

PAULO FREIRE		**CEDUC**		**CEMAB**	
Residência	**Porcentagem**	**Residência**	**Porcentagem**	**Residência**	**Porcentagem**
Plano Piloto	33%	Cruzeiro	62%	Taguatinga	30%
Vila Planalto	15%	Estrutural	15%	Samambaia	24%
Outras Localidades	51%	Outras Localidades	19%	Outras Localidades	45%

A baixa presença de alunos residentes nas proximidades das escolas pode se dever ao fato de que muitos pais de estudantes do Paulo Freire e Cemab trabalham nas cidades onde se localizam essas escolas, residindo, entretanto, em cidades "satélite". Outro fator importante é o preconceito quanto à qualidade do ensino ofertado nestas cidades, com muitos pais optando por escolas do Plano Piloto para seus filhos. A facilidade de acesso ao Cemab também pode ser importante para explicar a forte presença de jovens de Samambaia e Ceilândia nesta escola, próxima a pontos de ônibus que conectam várias linhas de transporte.

Já o Ceduc é uma das poucas escolas que atende a comunidade do Cruzeiro e suas redondezas. Como o número de estudantes é limitado pela quantidade de salas de aula, a clientela da região preenche boa parte das vagas por meio do sistema informatizado de matrícula do GDF, que este contempla preferencialmente os estudantes que moram nas proximidades das escolas.

A maioria dos estudantes mora com os pais (81%), não trabalha (81%), tem entre 15 e 17 anos (86%) e não participou de modalidade especial de ensino (83%). Destes, 84% fizeram aceleração. Durante a aplicação dos questionários muitos alunos tiveram dúvidas a respeito da questão "Você participa de alguma modalidade especial de ensino?" e é possível que muitos dos alunos especiais não tenham marcado esse campo.

Quanto aos recursos materiais, 97% dos alunos possuem TV, 93%, aparelho de DVD e apenas 36% possuem TV por assinatura. Além disso, 62% costumam alugar filmes, 74% costumam ir ao cinema e 63% dos alunos costumam ler livros, com 41% destes frequentando a biblioteca. Cerca de 40% baixam filmes da internet, 39% compram livros e 22% compram revistas em quadrinhos. A forte presença de TV e DVD nas residências dos estudantes indica

sua facilidade de acesso aos recursos audiovisuais, o que gera uma maior familiarização com filmes, de forma geral, e músicas amplamente divulgadas pela mídia. A alto frequência de TV por assinatura (36%) surpreendeu, uma vez que os alunos da rede pública costumam ser de classes mais baixas da população (C, D e E). Segundo a ABTA (2010), a freqüência de acesso a esse tipo de serviço é de 71% na classe socioeconômica A, 30% na classe B, 9% na C e apenas 2% nas classes D e E. Talvez o número corresponda parcialmente ao acesso proporcionado pelos empregadores de seus pais, que permitiriam este acesso aos filhos de seus empregados domésticos. Foi também surpreendente, pelos mesmos motivos, a frequência de ida ao cinema. A prática de baixar filmes pela internet também é bastante disseminada. Sua freqüência é semelhante à de estudantes que costumam comprar obras literárias e à dos frequentadores de bibliotecas. Percebemos menores freqüências quanto às questões ligadas a recursos literários, de forma geral. Como sabemos, não há um grande incentivo para a popularização dessa atividade, por parte da sociedade.

Em relação às áreas de conhecimento consideradas ciência, 93% assinalaram a Biologia, possivelmente porque o projeto é relativo a essa matéria. A Matemática foi bastante citada em algumas turmas, porém ficou na lista das menos citadas em outras, ocupando a sexta posição no resultado geral (35%) (Quadro 1). Enquanto respondiam ao questionário, algumas vezes os estudantes solicitavam esclarecimentos sobre determinados itens. Muitos não sabiam o que era Antropologia. Acreditamos também que boa parte deles não tem uma noção clara das diferenças entre Astronomia e Astrologia, o que explicaria a inesperada alta presença da última.

Quadro 1: Frequência de alunos que marcaram cada disciplina considerada ciência.

Disciplinas	**Porcentagem de marcações**
Biologia	93%
Física	62%
Astronomia	62%
Astrologia	54%
Antropologia	40%
Matemática	35%
Filosofia	34%

Sociologia	32%
Teologia	30%

As preferências dos alunos com relação às músicas foram mais heterogêneas do que entre as de filmes, livros e personagens de quadrinhos, com forte influência dos meios de comunicação. Prevalecem as indicações de sucessos à época em que o questionário foi aplicado. Ao todo foram listadas 2440 obras musicais, tendo a mais votada aparecido apenas 50 vezes (4% do total de estudantes) (Quadro 2).

Quadro 2 – Lista das dez obras mais citadas pelos alunos de 1ª, 2ª e 3ª séries, dentre os 2.440 títulos listados.

MÚSICA	**AUTOR/ INTÉRPRETE**	**FREQUÊNCIA ABSOLUTA**	**FREQUÊNCIA RELATIVA**
Chora me liga	João Bosco e Vinícius	50	4%
Vida loka	Racionais MC´s	49	4%
Abandonado	Exaltassamba	47	4%
Borboletas	Victor e Léo	46	4%
Versos Simples	Chimarutes	46	4%
Faroeste Caboclo	Legião Urbana	43	3%
Amanhã	Sorriso Maroto	34	3%
Coisas Exotéricas	Maria Cecília e Rodolfo	34	3%
Pais e Filhos	Legião Urbana	33	3%
Um minuto	D´Black e Negra Lee	32	3%

A lista de personagens em quadrinhos foi a menos heterogênea das quatro, com forte preferência por personagens da "Turma da Mônica", de Maurício de Souza. Foram 511 personagens de HQ listadas, ao todo. A mais votada recebeu 628 citações, o que representa 50% do total de investigados (Quadro 3).

O perfil de leitores desse tipo de mídia não mudou muito desde 2002. O Núcleo de Pesquisas de Histórias em Quadrinhos (Vergueiro e Bari, 2002) encontrou resultados semelhantes na faixa etária de 14 a 20 anos, destacando sua preferência por personagens de Maurício de Souza e super heróis em geral.

Quadro 3 – Lista dos dez personagens de histórias quadrinhos mais citados entre os alunos de 1ª, 2ª e 3ª séries.

PERSONAGENS DE QUADRINHOS	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
Mônica	628	50%
Cebolinha	604	48%
Cascão	552	44%
Magali	478	38%
Chico Bento	288	23%
Homem Aranha	264	21%
Batman	181	15%
Super Homem	123	10%
Wolverine (X-men)	120	10%
Naruto	88	7%

Entre os livros mais citados, verificamos forte influência do PAS (Programa de Avaliação Seriada – UnB) (www.cespe.unb.br/PAS). Esta avaliação equivale ao vestibular tradicional, mas feita em três etapas, uma ao final de cada série do Ensino Médio. Cada etapa recomenda a leitura de obras literárias e o estudo de obras musicais e visuais, que serão realizadas ao longo do ano. A influência do PAS é especialmente visível nas segunda e terceira séries, como veremos adiante. Como a pesquisa foi feita no início de 2009, muitos alunos ainda não haviam feito a leitura de obras do ano referente à sua etapa do PAS, porém já haviam lido muitas das obras das etapas anteriores.

Entre os alunos da primeira série essa influência foi menos visível porque, além de estarem no início do ano, não tiveram etapas anteriores do PAS – exceto os que haviam reprovado no ano anterior. As obras literárias mais encontradas foram as trabalhadas pelos professores na oitava série do Ensino Fundamental e as lidas por iniciativa própria dos estudantes. Encontramos apenas uma obra recomendada pelo PAS, entre as dez mais citadas pelos alunos da primeira série, tendo sido exigida no subprograma do ano anterior (Quadro 4). É possível que esse número indique os alunos repetentes que leram as obras no ano anterior, ou que os professores da 8ª série as tenham trabalhado durante suas atividades em sala de aula.

Quadro 4 – Lista de preferências literárias dos alunos de primeira série. (Em itálico, livros adotados pelo PAS, subprograma 2008).

LIVRO	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
Diário de Anne Frank, O	72	14%
Harry Potter	70	14%
Crepúsculo	64	13%
Código da Vinci, O	40	8%
Caçador de pipas, O	38	8%
Lua nova	34	7%
Meu Tio Matou um Cara	**33**	**7%**
Eclipse	25	5%
Marley e Eu	25	5%
Fantasma da Ópera, O	19	4%

No segundo ano aparecem mais obras recomendadas pelo PAS (2007 e 2008). Entre as dez mais citadas, há um livro do ano corrente e três do ano anterior. Os demais são semelhantes aos mencionados pelos estudantes da primeira série (Quadro 5).

O terceiro ano foi o mais representativo quanto aos livros indicados pelo PAS. Cinco das dez obras mais lembradas faziam parte da lista do Programa. Novamente encontramos, entre os demais livros, as mesmas obras listadas nas duas primeiras séries (Quadro 6).

A forte presença de títulos “obrigatórios” (do PAS) pode significar duas coisas: que os alunos realmente apreciam a literatura recomendada pelo Programa; ou, a mais provável, que boa parte deles não tenha o hábito da leitura independente. Há também uma terceira hipótese: a de que os alunos apenas listaram os livros cuja existência conheciam, o que indicaria um grave problema entre os estudantes das escolas analisadas.

Quadro 5 – Lista de preferências literárias dos alunos de segunda série. Em itálico, livros adotados pelo PAS relativos ao ano corrente; em negrito, livros adotados pelo PAS no ano anterior.

LIVRO	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
Feliz Ano Velho	67	16%
Crepúsculo	50	12%
Harry Poter	42	10%
Meu Tio Matou Um Cara	34	8%
Pagador de Promessas, O	29	7%
Cabana, A	26	6%
Dom Casmurro	22	5%
Lua Nova	22	5%
Caçador de Pipas, O	21	5%
Anjos e Demônios	20	5%

Observando-se as não recomendadas pelo PAS, nota-se a forte presença de *best-sellers*. Entre os dez primeiros títulos – somando-se os resultados das três séries – seis faziam parte desse grupo. São eles: Crepúsculo (14%), Harry Potter (14%), Lua Nova (7%), O Caçador de Pipas (7%), O Código da Vinci (7%) e Eclipse (5%). Mais uma vez, é sentida a forte influência da mídia.

Quadro 6 – Lista de preferências literárias dos alunos de terceira série. Em itálico, livros relativos ao ano anterior do PAS; em itálico, obras relativas ao ano em que estavam na primeira série.

LIVRO	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
Meu Tio Matou um Cara	72	23%
Crepúsculo	64	20%
Feliz Ano Velho	59	19%
Harry Potter	59	19%
Dom Casmurro	45	14%
Lua Nova	35	11%
Caçador de Pipas, O	30	9%
Germinal	29	9%

Máquina, A	28	9%
Código da Vinci, O	26	8%

A presença de obras sequenciais, como *Harry Potter*, *Crepúsculo e Lua Nova*, indica que a expectativa de continuidade das histórias parece agradar a essa clientela, em geral pouco adepta à literatura.

Quanto aos filmes preferidos, a lista, apesar de heterogênea, contém pistas importantes quanto às preferências dos jovens que participaram da pesquisa. Ao todo, foram citadas 1.457 obras cinematográficas. As vinte mais citadas estão listadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Lista dos vinte filmes mais citados entre os alunos de 1ª, 2ª e 3ª séries.

FILME	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
Amor para recordar, Um	426	34%
Velozes e Furiosos	422	34%
Se eu fosse você	351	28%
Branquelas, As	313	25%
Harry Potter	311	25%
X-Men	277	22%
Jogos Mortais	262	21%
American Pie	257	21%
Crepúsculo	247	20%
Homem Aranha	245	20%
Madagascar	206	17%
Tropa de elite	195	16%
300	190	15%
Titanic	189	15%
Era do gelo	176	14%
P.S.: Eu te amo	175	14%
Todo mundo em pânico	169	14%
Senhor dos anéis, O	165	13%
Cidade de Deus	162	13%
Procurando Nemo	159	13%

É visível a preferência por filmes de ação/aventura e comédia. Mesmo nas categorias de terror, romance e drama, relativamente pouco numerosas, observam-se roteiros repletos de ação. Fortes (2006) revela que a demonstração de competência tem papel motivador na escolha por filmes dessa natureza, que fazem menção a conteúdos narrativos como heróis e vilões, lutas e tiroteios, evidenciando confrontos motivados por metas de realização.

Percebe-se também a preferência por filmes estrangeiros, a maioria com efeitos especiais. Há somente três obras brasileiras na lista do Quadro 7 e apenas onze filmes nacionais foram encontrados entre os cem mais lembrados.

Embora não tenhamos realizado uma diferenciação por sexo nas indicações, é possível que as duas obras mais votadas representem escolhas dos públicos feminino e masculino, respectivamente, já que a primeira é um romance e a segunda, um filme de ação envolvendo carros esportivos. Segundo Fortes (2006), mulheres preferem drama e homens, aventura.

O filme "O Óleo de Lorenzo", apesar de não figurar entre os mais citados, foi listado nas preferências dos alunos de 3ª série. Talvez o conhecimento biológico sistematizado desta série, bem como os pré-requisitos adquiridos nas anteriores, tenham permitido melhor compreensão do filme e sua conseqüente apreciação.

Referências Bibliográficas

Amorim, A.C.R. Em aula de ciências ensinam-se ciências? <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura12.shtml>, SBPC. Acesso em 3/8/2008.

Associação Brasileira de TV por Assinatura (ABTA), 2010. Dados disponíveis no site: <http://www.midiafatos.com.br/index.aspx>. Acesso em 17/05/10.

Barnett, M., Wagner, H., Gatling, A., Anderson, J., Houle, M. & Kafka, A. The impact of science fiction film on student understanding of science. Journal of Science Education and Technology 15(2): 179-191, 2006. 21/09/08.

Cinema and Science. <http://www.cisci.net/start.php?lang=1> acesso em 17/05/2010

Fernandes, H. L.; Amâncio-Pereira, F. Imagens, ensino de ciências e tecnologias de informação e comunicação. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

Fortes, K. Relações entre Valores Pessoais e Preferências por Categorias de Filmes Dissertação de mestrado em Psicologia (Universidade de Brasília). Orientador: Prof. Dr Álvaro Tamayo. UnB, 2006.

Kamel, C.R.L. Ciências e Quadrinhos: Explorando As Potencialidades Das Histórias Como Materiais Instrucionais. Diss. Mestrado Instituto Oswaldo Cruz. Ensino de Biociências e Saúde, 2006.

Martins, I.; Gouveia, G. and Piccini, C. Aprendendo com imagens. *Cienc. Cult.* [online]. 2005, v. 57, n. 4, pp. 38-40. ISSN 0009-6725.

Napolitano, M. *Como usar o cinema na sala de aula.* São Paulo: Contexto, 2009.

Salomão, S.R. Lições de botânica: o texto literário no ensino de ciências. Ciência em Tela 1(1): 1-8, 2008.

Silva, T. Os filmes infantis e a aprendizagem de Ciências na sala de aula. In: Biologia Dentro e Fora da Escola. Meio Ambiente, Estudos Culturais e Outras Questões. (Ed. by L.H.Santos), pp. 55-68. Porto Alegre, Mediação, 2000.

Vergueiro, W. e Bari, V. A. Perfil da leitora brasileira de quadrinhos: uma pesquisa participativa. 25º Congresso da Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação, Salvador, BA, 2002. <http://www.eca.usp.br/gibiusp/perfilleitoras.pdf>

Wingart, P. & Pansegrau, P. Introduction: perception and representations of science in literature and fiction. Public Understanding of Science 12: 227-228, 2003.

Conceitos abstratos: um estudo no ensino da biologia

Risonilta Germano Bezerra de Sá, Secretaria de Educação-PE, Secretaria de Educação-Recife (risogermano@hotmail.com)
Zélia Maria Soares Jófili, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, UFRPE (jofili@gmail.com)
Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão, Dep. Morfologia e Fisiologia Animal e Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, UFRPE (amanjos2001@gmail.com)
Fernanda Muniz Brayner Lopes, Secretaria de Educação-PE (braynerlopes@gmail.com)

Resumo Nos processos de aprendizagem em ciências, particularmente em Biologia, os conceitos podem ser compreendidos a partir da construção de representações vinculadas em três níveis de percepção da realidade, formando um "triângulo": o nível macroscópico, o nível submicroscópico e o nível simbólico. Fenômenos como a respiração, permeiam esses diferentes níveis, observando-se que os aspectos macroscópicos são mais facilmente compreendidos. O objetivo deste trabalho foi identificar as concepções prévias e as dificuldades na aprendizagem de conceitos submicroscópicos em Biologia, quanto à respiração pulmonar e celular. Para tal, trabalhamos com situações-problema em uma turma de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Referencial Teórico

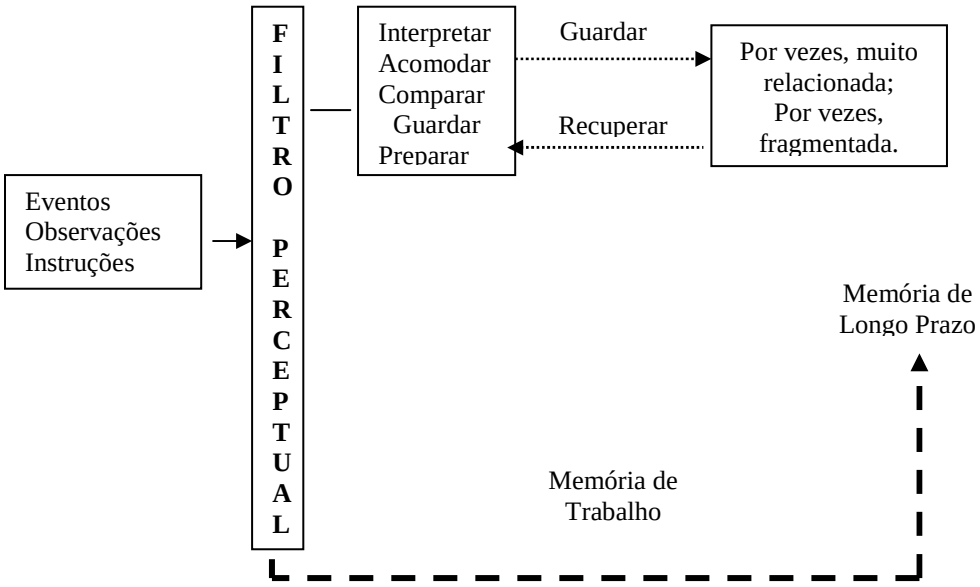
Observamos tanto na teoria sócio-interacionista defendida por Vygotsky (1999) como na teoria genética defendida por Piaget (1977), que o indivíduo passa por diferentes etapas de desenvolvimento cognitivo ao longo da vida. Nesse momento, o indivíduo se torna capaz de operar com pensamento lógico e aplicar o raciocínio diante de situações abstratas e hipóteses, podendo ir além do concreto trabalhando com uma realidade possível.

Vários autores e teóricos têm enfocado a importância de resgatar as concepções alternativas do estudante na aprendizagem de novos conceitos:

> Quando o estudante enfrenta um novo conteúdo a ser aprendido, sempre o faz armado com uma série de conceitos, concepções, representações e conceitos adquiridos no decorrer de suas experiências anteriores (COLL, 2001, p. 61).
>
> O que nossos estudantes aprendem depende tanto do que já trazem, isto é, de suas concepções prévias sobre o que queremos ensinar,

> como das características do nosso ensino (SCHNETZLER, 1992, p. 18).
>
> [...] não basta a apresentação de uma informação a um indivíduo para que ele aprenda, mas também é necessário que a construa mediante sua própria experiência interna (CARRETERO, 1997, p. 42).

Assim, a mobilização das concepções prévias, eventuais conflitos cognitivos e a construção de novas ideias são processos que têm lugar na mente do aprendiz sempre que há aprendizagem significativa, independentemente do modelo de instrução (LOPES, 2007 *apud* BIZZO e EL-HANI, 1999). As possíveis distâncias entre o que se ensina e o que os alunos aprendem, bem como sua memória perceptiva e a forma como as aprendizagens anteriores ancoram uma nova aprendizagem podem ser explicadas a partir do modelo de aprendizagem de Johnstone (1999; Figura 1):



Circuito de retroalimentação do filtro perceptual

Figura 1 – Modelo de aprendizagem de Johnstone (1999). Fonte: Nuñez e Ramalho, 2004, p. 75.

Tal modelo tem sido utilizado visando explicar processos de aprendizagem nas ciências, em especial a construção de representações que se vinculam nos níveis macroscópicos, submicroscópico e simbólico, formando um triângulo.

Essa concepção é fundamental para a construção de conceitos, principalmente os submicroscópicos, muitas vezes compreendidos como abstratos. Segundo Houaiss *et al*. (2004, p. 6), 'abstrato' significa "[...] que opera unicamente com ideias e suas associações e não diretamente com a realidade". Tais fenômenos submicroscópicos (celulares ou moleculares) ocorrem numa realidade não perceptível a nossos sentidos. Explica-se, desta forma, porque a identificação das dificuldades que envolvem a construção de conceitos no nível submicroscópico é importante para o entendimento dos resultados não satisfatórios que envolvem o processo de ensino-aprendizagem, pois segundo Zabala (1998, *apud* SÁ, 2007):

> [...] refletir sobre o que implica aprender o que propomos, e o que implica aprendê-lo de maneira significativa, pode nos conduzir a estabelecer propostas mais fundamentadas, suscetíveis de ajudar mais os alunos e ajudar nós mesmos. [...] devemos dispor de critérios que nos permitam considerar o que é mais conveniente num dado momento para determinados objetivos a partir da convicção de que nem tudo tem o mesmo valor, nem vale para satisfazer as mesmas finalidades. Utilizar estes critérios para analisar nossa prática e, se convém, para reorientá-la em algum sentido, pode representar, em princípio, um esforço adicional, mas o que é certo é que pode evitar perplexidades e confusões posteriores (p. 86).

Mortimer e Carvalho (1996, p. 6) afirmam que o referencial teórico piagetiano é útil na descrição das dificuldades na construção de um conceito científico, pois prevê "que as ideias dos estudantes tendem a se estabilizar em determinados níveis de compensações que nem sempre coincidem com a explicação científica que está sendo proposta".

Para El-Hani (2002), o ensino de ciências e Biologia fracassa por estar focado numa educação enciclopédica, memorizando fatos e não buscando estimular nos estudantes o pensamento científico. O autor continua afirmando que esse ensino é fragmentado, não permitindo ao estudante construir significado do conhecimento biológico, isso contribui para a existência de uma área de conhecimento onde os conceitos são pouco compreendidos e

inteligíveis. Para o autor, a expectativa ao se ensinar Biologia deveria ser a de que os estudantes construíssem um conceito integrado e ordenado desta Ciência. Porém, sabemos que não é isto que acontece.

O ensino dos conceitos em Biologia permanece no campo macroscópico, fazendo pouco ou nenhuma integração com o universo microscópico. O conhecimento é construído de forma descontínua não favorecendo ao estudante a construção da compreensão processual do fenômeno de uma forma orgânica.

> No entanto, se esta apresentação detalhada não for acompanhada de um tratamento integrado dos princípios gerais da organização celular e orgânica, o resultado mais provável será o acúmulo, pelo aluno, de uma grande quantidade de informações fragmentadas na memória de curto termo, sendo estas rapidamente esquecidas, por não terem adquirido significado num contexto mais amplo e bem definido. Se, por um lado, é importante que um aluno de biologia aprenda, de acordo com seu nível de escolaridade, o que atualmente se sabe sobre vias metabólicas e estruturas celulares, por outro, este aprendizado terá sua utilidade e seu significado grandemente diminuídos na ausência de uma compreensão de conceitos centrais no pensamento biológico. No caso da bioquímica e da biologia celular, é fundamental, por exemplo, que os alunos compreendam que em cada uma das etapas nas quais a energia armazenada na forma de ATP é disponibilizada para reações anabólicas das células, boa parte da energia contida no ATP é dissipada para o ambiente na forma de calor e isso é parte da explicação de um paradoxo dos sistemas vivos, o de que eles são capazes de manter e até mesmo aumentar sua organização num universo cuja entropia tende a ser cada vez maior. Sem esta compreensão, o significado de todos aqueles eventos de consumo de ATP que o aluno aprende em cada via anabólica terá sido, em grande medida, perdido de vista e, o que é pior, o que está sendo perdido é um princípio geral de organização da matéria viva, fundamental para a compreensão do tipo de sistemas físicos que os seres vivos são (EL-HANI, 2002).

Metodologia

A pesquisa foi realizada com 09 (nove) estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram aplicadas duas situações-problema: **Situação-problema A**: Um mergulhador não muito experiente provocou uma hiperventilação ao fazer um mergulho mais prolongado. Após alguns segundos, seu colega que também mergulhava percebeu que ele havia perdido os sentidos e, com a ajuda de outros mergulhadores, o retira da água. O que poderia ter causado o desmaio? Explique o que aconteceu com o nadador. **Situação-problema B**: Um piloto de avião permaneceu 12h em jejum durante uma viagem. Quando desceu da nave não estava se sentindo muito bem e procurou tomar uma xícara de café. Explique o que pode ter acontecido com o piloto na ausência de alimento, tanto no que se refere ao plasma sanguíneo quanto ao metabolismo energético tecidual.

As categorias utilizadas para análise da avaliação diagnóstica foram criadas a partir dos dados obtidos nas respostas dos estudantes às situações-problema. Diante do fato de não encontrarmos na literatura estudos voltados para o diagnóstico das dificuldades de aprendizagem dos conceitos submicroscópicos na Biologia, construímos um quadro com algumas dificuldades identificadas no dia-a-dia escolar e que estão referendados em estudos isolados de alguns autores (Quadro 1).

Dificuldade	**Caracterização**	**Referência**
Efeito da distorção	Interpretação distorcida diante de conteúdos científicos abstratos;	Bastos, 2004
Agregação desorganizada	Respostas gerais e vagas a qualquer questionamento, através de falsas explicações, utilizando uma única palavra explicativa, funcionando como uma imagem.	Baseado nos estudos de Bachelard (1996) sobre os obstáculos: verbal e do conhecimento geral; Baseado na fase de desenvolvimento cognitivo por agregação desorganizada e complexos, defendida por

		Vygotsky (1999).
Complexidade do conteúdo	São conceitos abstratos, sendo necessário na sua formação, abstrair e isolar elementos, examinando-os separadamente da totalidade da experiência concreta de que fazem parte.	Vygotsky (1999); Zabala (1998).
Lacunas conceituais	Falta de informações adequadas para interpretar os fenômenos ocorridos num nível abstrato da formação conceitual.	Mortimer e Carvalho (1996).
Visão fragmentada	Quando reduzem o todo a seus constituintes fundamentais e tentam explicar os fenômenos a partir deles, perdendo a capacidade de entender as atividades do sistema como um todo.	Capra (2002)
Transição entre níveis de realidade	Dificuldade em transitar do conceito apreendido e formulado a um nível abstrato, a novas situações concretas e vice-versa.	Vygotsky (1999).
Apartheid cognitivo	Criam um compartimento para o conhecimento científico incompatível com sua visão de mundo, por não ter significado para sua vida cotidiana.	Cobern (1996) El-Hani e Bizzo (1999, 2002).

Quadro 1 – Dificuldades de aprendizagem no ensino de conceitos em Biologia

Resultados

Observamos que os estudantes na situação-problema A, não conseguiram desenvolver um raciocínio lógico que permitisse elucidar a questão proposta. Permaneceram, na maioria das vezes, num nível de compreensão do processo restrito ao campo de observações macroscópicas, utilizando as concepções prévias. Na situação–problema B, observamos a mesma situação, percebemos também que os estudantes buscaram relacionar o controle da glicemia com o processo de gliconeogênese, porém ficam limitados em suas análises por não possuírem uma compreensão mais elaborada do processo como um todo. Isso reduziu sua

capacidade de explicação, pois são poucos os símbolos construídos no universo microscópico que possibilitem uma mediação no processo de elucidação.

No processo de conceitualização, o estudante precisa perceber a relação existente entre os diferentes conceitos envolvidos na questão. É preciso isolar cada elemento e perceber a distinção existente entre eles e depois promover a associação necessária à compreensão da situação em análise. É preciso toda uma movimentação e aplicação de regras á conceitos já pré-concebidos que permitirá a conceitualização e dessa forma promover o desenvolvimento do conhecimento.

No estudo em análise, os estudantes só estabelecem relação da palavra com o concreto, ou seja, as relações conceituais observadas obedecem à lógica e são causais, fazendo parte da experiência do mundo real. A palavra não expressa as relações que ocorrem no espaço físico microscópico, embora exista no pensamento, de forma desorganizada e descontextualizada a ideia da existência desse espaço.

Na análise das respostas dos estudantes foi possível observar todas as categorias representadas no quadro 1, o que nos mostrou a dificuldade na construção dos conceitos em Biologia, e da necessita ser formulado num plano abstrato e depois ser traduzido através da linguagem e contextualizado em situações do cotidiano. Encontramos nesse processo situações interessantes e que merecem um estudo a parte.

> A aprendizagem de conceitos complexos como o abordado neste trabalho requer intervenções voltadas para a construção de conceitos onde seja possível desenvolver uma visão sistêmica, tendo em vista a dificuldade dos estudantes em expressar suas concepções tanto no contexto macroscópico como no microscópico. É preciso investigar mais os motivos que podem levar um estudante a apresentar dificuldades em transitar do conceito apreendido e formulado em um nível abstrato às novas situações concretas e vice□versa. (SÁ, R.G.B. de, et. al., 2009).

Considerações Finais

O referente artigo evidencia a importância de considerar as concepções alternativas dos estudantes para uma diagnose. Tal diagnóstico é, em nossa compreensão, fundamental para auxiliar na elaboração de uma sequência didática que efetivamente minimize as

dificuldades identificadas, uma vez que as mesmas são representações que o indivíduo faz do mundo e de si próprio. Utiliza-se desse recurso para encontrar respostas nas atividades de Biologia que envolvam a compreensão de fenômenos que ocorrem num mundo microscópico e submicroscópico, sendo desconhecido no mundo das experiências observadas pelo indivíduo.

No Ensino de Biologia, percebemos que os estudantes utilizam-se dessas representações para explicar o universo microscópico. As dificuldades na aprendizagem de conceitos abstratos no ensino de Biologia, apresentadas em nosso estudo, nos levam a defender, entre outros pontos, a necessidade de se conhecer as concepções espontâneas dos estudantes acerca dos mesmos, pois este conhecimento pode se tornar um elemento facilitador da prática educativa crítica e criativa, uma vez que faz parte do universo cultural do estudante, sendo, portanto ponto de partida para a construção do conhecimento.

Referências

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BASTOS, F. et al. Da necessidade de uma pluralidade de interpretações acerca do processo de ensino e aprendizagem em Ciências: revisando os debates sobre Construtivismo. In: **Pesquisas em Ensino de Ciências** - Contribuições para a formação de professores. São Paulo: Escrituras. 2004, p. 9-55.

CAPRA, F. **As Conexões ocultas.** Ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002.

COBERN, W. W. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education**, v. 80, n. 5, p. 579–610, 1996.

EL – HANI, C. N.; BIZZO, N. M. V. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 1999, Valinhos – SP. **Anais**... São Paulo: ABRAPEC, 1999, p. 1–25. Disponível em: http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v4_n1/4113.pdf. Acesso em: 28 set. 2006.

EL-HANI, C. N. (2002). Uma ciência da organização viva: Organicismo, emergentismo e ensino de biologia. In: SILVA FILHO, W. J. (Org.). **Epistemologia e Ensino de Ciências**. pp. 199-244. Salvador: Arcadia/UCSal.

_____. Formas de construtivismo: Mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 4, n. 1. 2002.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. Objetiva: Rio de Janeiro, 2004. 907 p.

KNIGHT, J. K.; WOOD, W. B. Teaching more by lecturing less. **Cell Biology Education**, v. 4, p. 298 – 310, 2005.

LOPES, F. M. B. **Ciclo celular**: estudando a formação de conceito no ensino médio. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação das Ciências – Mestrado em Ensino das Ciências, 2007.

MORTIMER, E. F.; CARVALHO, A. M. P. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de ciências. **Cad. Pesq**., São Paulo, n. 96, p. 5-14, fev. 1996.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. (Orgs). **Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e Matemática**: o novo Ensino Médio. Porto Alegre: Sulina, 2004.

SÁ, R. G. B. de. **Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação das Ciências – Mestrado em Ensino das Ciências, 2007.

Sá, R. G. B. de. Refletindo a Construção do conceito Sistêmico de Respiração entre Alunos de Pós-Graduação do Stricto Sensu. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ensino em Ciências. 2009, Florianópolis – SC. Disponível em: http://www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1662.pdf. Acesso em: 29 Abr. de 2010.

VIGOTSKY, L. S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes (traduzido do thought and language por Jefferson Luiz Camargo), 1999.

WOOD, W. B. Teaching concepts facts in developmental Biology. **Cell Biology Education**, v. 7, p. 10-16, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Concepção de educação ambiental pelos professores e alunos do curso técnico de automobilística do CEFET/RJ

Jorge Luiz Silva de Lemos (CEFET/RJ) jlemos@cefet-rj.br
Sidnei Quezada Meireles Leite (IFES)
squezada@ifes.edu.br
Marco Antonio Ferreira da Costa (EPSJV)
costa@fiocruz.br

Resumo Os objetivos dessa pesquisa teórica empírica, descritiva, com abordagem qualitativa foram analisar, em contexto multirreferencial, a percepção de Educação Ambiental (EA) pelos alunos de primeiro e sexto períodos de 2008.2 e egressos de 2003-2008.2 do curso de Automobilística do CEFET/RJ, e averiguar a existência da EA no curso analisado. A pesquisa respondeu as seguintes perguntas: O colegiado do curso em foco considera que há proposta de EA na formação profissional? Qual a percepção de EA pelos sujeitos da pesquisa? Os resultados apontaram que a concepção de EA não é atualizada, e que é auspiciosa a implantação da EA no curso.

Introdução

No Brasil, as questões ambientais conquistaram espaço na educação profissional, cabendo aos seus professores um papel estratégico para a implantação da educação ambiental (EA) na formação técnica, qualificando os discentes, futuros profissionais, para uma conduta crítica face às crises socioambientais, almejando a formação de uma cidadania ambiental que os mobilize para a questão da sustentabilidade.

A importância dada às questões ambientais vem levando, cada vez mais, à valorização de uma abordagem educacional que interliga conteúdos específicos aos aspectos políticos, econômicos e culturais. Inclusive, ressaltamos que entre 1960 e 1980, as crises ambientais, aumento da poluição e a crise energética, determinaram profundas mudanças nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis de ensino (KRASILCHIK, 2000).

A formação de cidadania crítica tem sido preconizada na EA e esta pode ser focalizada nos impactos ambientais e preservação ambiental presentes no século XXI, que mobiliza a população contemporânea, assim como, ser o foco de discussão na formação profissional em Automobilística do CEFET/RJ.

O curso em foco pertence à área de Indústria e está voltado para o segmento total da cadeia produtiva de Automobilística, aonde se tem o objetivo de inserir os profissionais no

mercado, nas áreas de elétrica, mecânica, pintura, inspeção técnica veicular, autopeças e entre outras. A complexidade desse curso é visível, já abrange quase todas as indústrias e tecnologias da eletrônica, informática, elétrica, mecânica, metal-mecânica, química, materiais e outras. Nesse segmento produtivo, a questão da qualidade ambiental perpassa por todas as suas fases de processo, já que são indústrias sabidamente "poluidoras" (CASTRO, 2008; QUEIROZ, 2001). Logo, tornando-se relevante para que se faça um estudo à luz da EA.

Portanto, buscaremos responder as seguintes perguntas: O colegiado do curso técnico de Automobilística do CEFET/RJ considera que há proposta de EA na formação profissional em foco? Qual a percepção de EA pelos alunos de primeiro e sexto períodos de 2008.2 e egressos de 2003-2008.2?

Os objetivos desse trabalho foram analisar, em um contexto multirreferencial, a percepção de EA pelos alunos de primeiro e sexto períodos de 2008.2 e egressos de 2003-2008.2, assim como, averiguar a existência da EA no curso analisado.

A motivação para este estudo deu-se pelo fato da relevância das questões ambientais perpassarem na formação profissional técnica em Automobilística, além da lacuna existente da Educação Ambiental no Ensino Técnico, tornando pertinente a temática desta pesquisa.

Questões ambientais e Educação Ambiental

Com a EA faz-se necessário resgatar o planejamento como uma ação pedagógica essencial, tendo como meta a transformação da sociedade para um mundo mais equilibrado social e ambientalmente.

De acordo com os princípios básicos descritos pela EA, o planejamento das ações torna-se muito mais complexo por ser essencialmente participativo, envolvendo docentes, discentes, segmentos comunitários e agentes sociais em que cada um contribua com sua experiência acumulada, sua visão de mundo e suas expectativas, aflorando contradições que facilitarão a compreensão da realidade vivenciada, possibilitando que os sujeitos envolvidos exerçam a cidadania para a superação dos problemas diagnosticados. Portanto, propicia-se a ação pedagógica direcionada de forma a se integrar dialeticamente ao concreto do educando, buscando transformá-lo (LOPES, 1990).

Um dos pressupostos da crise ambiental das sociedades modernas pode ser a fragmentação do saber, ou seja, a perda da noção da totalidade devido ao conhecimento

isolado das especificidades. Pois o ambiente é inteiro e não fragmentado. Sendo assim, a noção de totalidade é fundamental para a compreensão e para a ação equilibrada no mesmo.

Pela gravidade da situação ambiental, mundialmente, já se tornou categórica a necessidade de implantar projetos de EA no ensino para as novas gerações em idade de formação de valores e atitudes, assim como para a população em geral.

Como base nas informações anteriores, a EA tem o importante papel de propiciar a necessária integração do ser humano com o meio ambiente, através do processo de conscientização. Uma relação harmoniosa, consciente, do equilíbrio dinâmico na natureza, possibilitando a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta, por meio dos novos conhecimentos, valores e atitudes.

Os educadores ambientais afirmam a necessidade da EA ser articulada com o exercício da cidadania (LAYRARGUES, 1999). Inclusive, para Meyer (1992) quando relacionados os problemas ambientais ao contexto sócio-histórico, os primeiros passam a ser compreendidos como produto das formas de organização social, no seio da cultura e deixam de ser "naturalizados, independentes autônomos, sem sujeito social".

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa teórica-empírica, incluída na metodologia descritiva, com abordagem qualitativa, almejando a interpretação oriunda das percepções dos sujeitos envolvidos na pesquisa sobre o conceito de educação ambiental e a existência da mesma no curso em questão. Vale frisar que a sustentabilidade desta pesquisa decorre da busca de construção de conhecimento teórico a partir de dados coletados na realidade estudada (DEMO, 2000).

Como instrumentos de coleta de dados foram aplicados questionário aos 18 alunos do primeiro período do curso de Automobilística do CEFET/RJ, 14 alunos do sexto período, ambos matriculados no segundo semestre de 2008 e 46 egressos de 2003-2008.2. Além de entrevista com 12 professores do curso técnico de Automobilística do CEFET/RJ de 2008.2. A análise dos dados foi realizada à luz da multireferencialidade (ARDUÍNO, 1998).

A avaliação do material coletado teve como parâmetro o "Programa Nacional de Educação Ambiental" (PRONEA) que tem como base a Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999,

em seus dois primeiros artigos, quanto aos critérios que poderão contribuir para o conceito da EA.

> Art. 1º Entende-se por Educação Ambiental o processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habiidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.
>
> Art. 2º A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Para analisar com exatidão a percepção dos alunos de 1º e 6º períodos 2008.2 e os egressos 2003-2008.2, segundo o parâmetro citado anteriormente, foi proposto as categorias: EA é um processo; Indivíduo e a coletividade; Valores sociais; Conhecimentos; Habilidades e atitudes; Competências; Qualidade de vida; e Sustentabilidade.

Resultados e discussões

Quando perguntado aos 18 alunos de 1º período 2008.2 sobre a percepção de Educação Ambiental, 100% da definição aparece associada, basicamente, a uma percepção romantizada da Educação Ambiental, visando apenas à apologia do verde, como mostra a resposta: “influência no comportamento das pessoas para conservar as florestas”.

Destacamos que na pesquisa ficou evidente o papel trivial da EA. No entanto, constatamos que apesar da variedade de respostas, há o desconhecimento dos alunos de 1º período 2008.2 de Automobilística do CEFET/RJ de uma visão plena sobre Educação ambiental, levando-se em consideração o parâmetro proposto para a análise. Pois as respostas obtidas enquadram-se na concepção de que a EA tem por tarefa, promover a sensibilização e a conscientização de todos os indivíduos, almejando-se que assim eles adquiram os conhecimentos e habilidades fundamentais para participarem da solução dos impactos

ambientais e que sejam competentes de uma mudança em seu conjunto de valores, o que ocasionaria a uma nova relação entre homem e a natureza (MUNIZ, 1999).

Frisamos, ainda, que 03 alunos citaram a EA como processo e não como atividade pontual, como exemplificado na fala "constitui uma forma de educação, que propõe atingir todos os cidadãos através de um processo permanente pedagógico que ativa sua capacidade crítica sobre os problemas ambientais". Com isso, possibilita em se pensar em desmitificar que EA só deve ser lembrada em data comemorativa como dia do meio ambiente.

Ressaltamos que nenhum aluno salientou que uma EA efetivamente comprometida com a sociedade compreende forte instrumentalização para a aquisição da qualidade de vida e da sustentabilidade.

Salientamos, ainda, que a maioria dos alunos demonstrou que ainda persiste a idéia de que a EA é uma atividade prática pontual e não como um processo permanente e contínuo. Assim como, em relação à categoria competência, pode-se citar o projeto Escola-Bosque em Belém do Pará, o qual demonstra que "outro papel da Escola é a mobilização dos moradores da ilha para identificar suas necessidades e discutir soluções para seus problemas (FAJARDO, 1998). Logo, os alunos de 1º período 2008.2 têm que reconhecer a capacidade da escola em desenvolver atividades práticas de EA.

Quando indagamos aos 14 alunos de 6º período 2008.2 de Automobilística sobre a percepção de EA, as respostas se distanciaram das encontradas no 1º período 2008.2 em algumas categorias como sustentabilidade e qualidade de vida, como mostram as seguintes respostas: "Aprender a utilizar os recursos disponíveis para poder viabilizar a sustentabilidade do meio ambiente" e "preservar o máximo o ambiente em que vivemos para uma melhor qualidade de vida".

Constatamos que assim como ocorrido com os alunos de 1º período 2008.2, os alunos de 6º período 2008.2 também não apresentam uma visão plena sobre a EA, levando-se em consideração o parâmetro estabelecido para a avaliação. Destacamos que a percepção desses alunos é que há uma idealização romantizada com o meio ambiente e que ao sensibilizar as pessoas, essas assumirão uma consciência crítica ecológica.

Assim como, nenhum aluno ressaltou que a EA é um processo permanente e contínuo e não esporádico, pois deve-se trabalhar a questão ambiental diariamente para que possa alcançar a qualidade de vida e a sustentabilidade, ambas quase não sinalizadas pelos alunos.

E por fim, ao questionarmos sobre o conceito de EA aos egressos 2003-2008.2 do curso analisado, deparamos que houve a contemplação de todas as categorias preconizadas. Portanto, pode-se visualizar um olhar mais abrangente de Educação Ambiental por estes egressos.

No entanto, deparamos com a falta de uma percepção plena dos egressos 2003-2008.2 sobre EA, assim como ocorrido com os alunos de 1º e 6º períodos 2008.2, baseado no parâmetro estabelecido para a avaliação. Embora salientemos que as respostas apresentadas pelos egressos foram mais plausíveis, como pode ser constatado pela resposta do aluno: "é um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir, individual ou coletivamente, e resolver problemas ambientais presentes e futuros". Logo, observa-se que só deixou de atender uma categoria do parâmetro, a sustentabilidade.

Assim como, ressaltamos que 04 formados (9%) não tinham uma opinião formada a respeito de EA; 04 técnicos de Automobilística (9%) conseguiram compreender que a EA é um processo contínuo e não como atividade momentânea, esporádica; 30 egressos (65%) incluíram o envolvimento do indivíduo e/ou coletividade no processo de focalização ambiental; 100% dos formados que responderam a questão, apresentaram conhecimento da importância da temática em foco, assim como, a agregação dos valores sociais; 29 egressos (63%) destacaram as atitudes como ações ecologicamente corretas para minimizarem os impactos ambientais; 05 técnicos de Automobilística (11%) citaram a categoria competências; 03 egressos (7%) mencionaram a qualidade de vida; 06 formados (13%) reconheceram a sustentabilidade como uma das vertentes da proposta de EA.

Pode ser que, pelo fato de os egressos terem tido a oportunidade de estarem no mercado de trabalho e, conseqüentemente, terem vivenciado as diversas articulações existentes entre a sua atuação profissional e as questões ambientais, tenha contribuído significativamente para um entendimento de EA que se aproxima das propostas preconizadas pelos profissionais envolvidos com a temática em questão.

Ressaltamos que a resposta "Se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura incutir no educando uma consciência crítica sobre a problemática

ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais" corrobora o que se defende neste trabalho como ineditismo, em que a EA esteja associada com o movimento Ciência - Tecnologia - Sociedade (CTS), mais especificamente, Ciência - Tecnologia - Sociedade - Ambiente (CTSA), no contexto da Automobilística. Pois, de acordo com Bazzo (2008, p.1):

> "falar em CTS significa buscar um enfoque ético, ambiental e, acima de tudo, sociológico aos aparatos que nos predispomos a construir e que não se trata de um novo campo de estudo e sim o resgate de uma nova postura epistemológica.

Em relação à resposta do aluno "Conscientização de cada um que o homem é o único animal que destrói o lugar onde vive", faz-se necessário retificar esta visão equivocada em julgar o homem como o predador, em que não fará falta no ecossistema com a sua ausência ou que o ambiente estará salvo com o seu afastamento. Pois, segundo Capra (2003) a ecologia profunda não separa o homem do ambiente, reconhecendo que estamos todos inseridos nos processos cíclicos da natureza e que deles dependemos para viver.

Partindo da premissa de que o conceito de EA está atrelado ao conceito de ambiente, percebemos o quanto o aluno ao citar "Ter consciência e pôr em prática atitudes que permitam uma melhor interação entre o homem e o ambiente em que vive, não necessariamente relacionado a plantas, mas ao meio como um todo, lugar, pessoas. Em suma, uma educação voltada para o coletivismo" não se limita apenas o ambiente com viés ecológico, em que se faz uma apologia ao verde, ao contrário, apresenta uma visão bem mais ampla. Com isso, se adequando a proposição aceita internacionalmente e feita pela UNESCO em 1968, que compreende o ambiente não exclusivamente ao entorno físico, mas também ao foco social, cultural, econômico e político inter-relacionados. Assim como, corroborado por Costa (1999) que afirma ambiente um conjunto abrangente de bens e políticas que garantam não só o mínimo de subsistência, como também, a elevação de níveis de qualidade de vida.

No que se refere à intenção de EA no curso analisado, segundo a percepção dos sujeitos envolvidos na pesquisa constatou-se que 13 alunos de 6º período 2008.2 (93%) e 37 egressos 2003.2008.2 (80%) consideraram que há intenção de EA no mesmo.

Com a informação dada anteriormente, amparamos nas entrevistas realizadas com os 14 professores relacionados com o curso de Automobilística, para compreendermos melhor sobre a inserção ou não da EA, segundo a percepção dos docentes.

Dos 14 professores, apenas 08 (57%) mencionaram a temática EA, sendo que nesta amostra, 06 docentes (75%) afirmaram que não há EA no curso em foco. Porém, 03 professores (50%) julgaram importante a inserção da EA no curso em questão, conforme mencionado pelos professores em suas respostas respectivamente "Não há EA no nosso curso de Automobilística, mas achamos que seria importante a implantação da EA no curso", "Aqui não há EA, mas é importantíssima, inclusive deveria começar lá na Educação Básica, na Educação Infantil, para que, ao chegar à fase adulta, possa estar bem enraizada tal questão". Portanto, percebemos que as pessoas sabem da relevância da EA, mas não a colocam em prática em seu dia-a-dia. Logo, gerando uma diferença do tempo em que se fala da EA e a sua efetividade das práticas de EA no exercício profissional.

Enfim, pode ser que a falta de uma visão plena dos alunos de 1º e 6º períodos 2008.2 e egressos 2003-2008.2 tenha contribuído para uma leitura errônea no que se refere à intenção de EA no curso de Automobilística do CEFET/RJ. Salientamos que os alunos de 1º período não foram questionados por falta de familiaridade no curso em questão.

Considerações finais

Os resultados revelaram, a partir das percepções dos alunos envolvidos na pesquisa, que a concepção de EA não é atualizada, e que é auspiciosa a implantação da mesma no currículo do curso técnico de Automobilística do CEFET/RJ, em que seja preconizada a criticidade.

Os professores e alunos reconheceram que a própria prática profissional da área de automobilística gera impactos significativos e que uma formação adequada abordando temas ambientais específicos, é um fator essencial para a formação cidadã crítica nessa área. No entanto, fazer abordagens de questões ambientais não significa necessariamente estar diante de uma prática de EA.

Referências bibliográficas

ARDUÍNO, J. Abordagem multirreferencial das situações educativas e formativas**.** Em: Barbosa, J.G. **Multirreferencialidade nas ciências e na educação**. São Carlos: UFSCAR.1998.

BAZZO, Walter. **Tecnologia e futuro humano – CTS questões contemporâneas: novas perspectivas da educação tecnológica**. Out.2008. [capturado em 27 de Agosto de 2009] Disponível em www.cefet-rj.br/comunicação/notícia.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental: **Lei Nº 9795**, de 27 de abril de 1999.

CAPRA, Fritjof. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In TRIGUEIRO, André et al. **Meio ambiente no século 21**. **especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento** Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

CASTRO, Fábio de. **Em busca do carro sustentável**. Fev.2008. [Capturado em 15 junho de 2009] Disponível em: www.agencia.fapesp.br

COSTA, Tonia. Sustentabilidade, ambiente e sociedade: breves reflexões. In MATA, Speranza França da (org) et al. **Educação ambiental: compromisso com a sociedade**. Rio de Janeiro: MZ Editora, 1999. p. 114-120.

DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Editora Atlas. 2000.

FAJARDO, Elias. **Se cada um fizer a sua parte... ecologia e cidadania**. Rio de Janeiro: SENAC Nacional. 1998.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n 1, p. 85 – 92, 2000.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Conflitos socioambientais e cidadania: qual é o tema da educação ambiental? In MATA, Speranza França da (org) et al. **Educação ambiental: compromisso com a sociedade**. Rio de Janeiro: MZ Editora, 1999. p. 50- 55.

LOPES, Antonia O. **Planejamento do ensino numa perspectiva crítica da educação**, in: Repensando a didática, 4ª ed., Campinas, Papirus, 1990.

MEYER, M. A. A. In: MEC. **Desenvolvimento e educação ambiental**. Brasília, INEP.1992. p. 100.

MUNIZ, Luciana. O dualismo do conceito de meio ambiente e suas consequências para a educação ambiental. In MATA, Speranza França da (org) et al. **Educação ambiental: compromisso com a sociedade**. Rio de Janeiro: MZ Editora, 1999. p. 157

QUEIROZ, Mozart Schmitt de. **A indústria do petróleo e o meio ambiente**. II Forum Ambiental Pro-Rio. 2001. [Capturado em 20 de junho de 2009] Disponível em: www.sindippetro.org.br

UNESCO. **Primary and Secondary Education**: age- specific enrolment rations by gender 1960/61- 1995/96 (www. Unesco.org).

Concepções espontâneas sobre classificação biológica em uma turma de segundo ano do Ensino Médio

Leandro de Oliveira Costa, Mestrando do programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: leandro.oc@gmail.com
Ricardo Francisco Waizbort, Pesquisador do programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: ricardowaizbort@yahoo.com.br
Laboratório de Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

Resumo Atividades envolvendo classificação biológica apresentam-se como um valoroso recurso para o ensino de conceitos importantes da biologia evolutiva, tais como analogia e homologia. Através deste trabalho buscamos entender como estudantes do segundo ano do Ensino Médio mobilizam seus conhecimentos prévios sobre o assunto e como eles negociam as suas visões de mundo na construção de explicações para o parentesco evolutivo de diferentes espécies de vertebrados. Informações desta natureza são de grande importância para a criação de atividades que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem deste tema.

Introdução

A teoria da evolução ainda possui um papel transformador no que diz respeito ao entendimento das relações entre os seres vivos ao longo do tempo. Segundo SANTOS e CALOR (2007-I) Charles Darwin e Alfred Russel Wallace, com os seus manuscritos de 1858 e o famoso livro "A origem das espécies" de 1859, do primeiro autor, transformaram profundamente o conhecimento que se tinha sobre a origem da diversidade biológica. Eles foram responsáveis, dentre outras coisas, por introduzir uma noção de historicidade a uma ciência que até então era basicamente descritiva, apresentando a noção de que todos os organismos do planeta, extintos ou não, possuíam um ancestral comum em algum grau.

Segundo MAYR (2008), nos dias de hoje, um biólogo ao tentar explicar o mudo vivo precisa recorrer a uma narrativa histórica, pois ele: "*tem de estudar todos os fatos relacionados com aquele problema em particular, inferir toda sorte de conseqüências a partir da reconstrução de uma miríade de fatores*" o que torna esta ciência, assim como a paleontologia, a biogeografia e algumas outras, uma atividade de investigação de eventos

singulares. De forma diferente das outras ciências, como a Física e a Química, a Biologia passa a utilizar-se de narrativas históricas como uma abordagem científica e filosófica para explicar eventos únicos como, por exemplo, o surgimento de uma espécie.

Ao longo das décadas que se seguiram a publicação das idéias destes dois ícones da biologia evolutiva muito se descobriu sobre os seres vivos, seja no campo da fisiologia, da anatomia ou mesmo da genética, o que levou a uma promoção, um aprimoramento e uma ressignificação da teoria que ficou conhecida como Darwinismo.

Reconhecendo o papel tão importante assumido pela Teoria da Evolução no âmbito da construção do conhecimento em Biologia, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio[1] (PCNEM) indicam que o ensino da evolução deva ter caráter transversal nos anos que compõem este segmento (BRASIL, 2004), de forma a criar no estudante um olhar relacional sobre os seres vivos.

Para SANTOS e CALOR (2007-I) "*O estudo da evolução acaba se restringindo à contraposição Darwin versus Lamarck e a aproximações grosseiras de suas principais idéias e exemplos utilizados para ilustrá-las*". Buscar maneiras de trabalhar este assunto de forma mais amalgamada com os diversos conhecimentos biológicos desenvolvidos ao longo do ensino médio pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem deste tema.

É nesta perspectiva que atividades que envolvam análises de sistemática[2] filogenética podem auxiliar neste processo como indicam SANTOS e CALOR (2007-I). Esta abordagem pode trazer a luz, de forma mais emblemática, a noção de parentesco evolutivo ao demonstrar, pictoricamente e conceitualmente quais são as razões pelas quais cientistas afirmam a relação de parentesco entre dois grupos considerados irmãos.

Classificar, segundo os critérios de ascendência de Darwin não é observar apenas as características morfológicas como se fazia antes dele, também não é deixá-la de lado. É utilizar tais dados morfológicos de similaridade (grau de diferença) em triangulação com as suas relações de parentesco evolutivo (genealogia[3]) (MAYR, 2008).

---

[1] PCNEM – Documento que tem como objetivo auxiliar as equipes escolares na execução de seus trabalhos. Servindo de estímulo e apoio à reflexão sobre a prática diária, ao planejamento de aulas e, sobretudo ao desenvolvimento do currículo da escola, contribuindo ainda para a atualização profissional.

[2] *"A sistemática inclui não só a identificação e a classificação, mas também o estudo comparativo de todas as características das espécies, bem como a interpretação do papel de táxons inferiores e superiores na economia da natureza e na história evolutiva."* (MAYR , 2008).

[3] Genealogia é o agrupamento de animais baseado na descendência evolutiva (GOULD, 1992).

Buscamos neste trabalho identificar e discutir algumas concepções de alunos do Ensino Médio com relação a uma atividade de classificação. Temos por intuito conhecer quais são os principais conceitos mobilizados durante esta atividade e como estes alunos negociam as suas visões de mundo ao longo do processo.

Metodologia

Diante da necessidade de adotar uma estratégia que explorasse as diversas formas de entender, por parte dos alunos, o processo de classificação biológica optamos pela realização de uma pesquisa com um grupo focal em um contexto de atividade pedagógica (VEIGA & GONDIM, 2001). Acredita-se que durante as muitas interações existentes entre os participantes destes grupos focais possam surgir mais informações e com maior riqueza de detalhes do que as obtidas pelo somatório de respostas individuais, além de ativar detalhes de experiências esquecidas e desinibir os participantes (DIAS, 2000).

Toda a pesquisa foi realizada com alunos de uma escola particular confessional católica em Teresópolis-RJ, filmada e transcrita integralmente. Tomamos a liberdade de posicionar a câmera na sala duas semanas antes desta atividade para acostumar os alunos com este material, diminuindo assim a sua interferência no momento da pesquisa. Todos os nomes aqui utilizados são fictícios.

Resultado e discussão

A atividade teve início com uma breve fala do professor/pesquisador sobre a definição de classificação. Após este momento os alunos foram convocados a trabalhar em grupo.

Neste primeiro momento, os estudantes demonstraram possuir um bom conhecimento sobre Zoologia. É interessante reparar que eles conseguiram reunir em grandes grupos taxonômicos todos os espécimes apresentados, mesmo quando a confusão seria aceitável, como é o caso da salamandra que por analogia morfológica com os lagartos poderia ser facilmente confundida e classificada como um réptil.

Sem muita discordância os alunos organizaram os 17 espécimes corretamente em cinco grupos, Mamíferos, Aves, Répteis, Anfíbios e Artrópodes, que segundo esta organização não apresentavam ligações de parentesco evolutivo.

Contudo, quando questionados sobre a relação evolutiva entre tais grupos, os mesmos demonstraram bastante insegurança, o que abriu espaço para uma grande discussão sobre qual era o melhor método, a melhor forma, para realizar a atividade.

Durante as primeiras tentativas eles criaram classificações lineares dentro da idéia de uma evolução progressiva, direcional e funcional que se repetiu em outros momentos da atividade.

A idéia de "*funcionalidade*" do organismo na natureza também foi recorrente no discurso de alguns alunos (ver Diálogo 1). Estas são idéias freqüentes já encontradas por CLOUGH & WOOD-ROBINSON (1985) *apud* SEPÚLVEDA & EL-HANI (2008), segundo estes autores é comum que adaptações encontradas nos seres vivos sejam relacionadas, em salas de aulas, a um propósito pré-determinado de acordo com uma perspectiva teleológica, ou então relacionadas a ações conscientes dos organismos que buscam transformar-se para superar problemas impostos pelo meio.

(180) ANDRÉ – "Os anfíbios vieram antes dos dinossauros"
(181) NINA - "Os anfíbios eram molinhos e ai os répteis precisavam de uma carcaça e ai desenvolveram."
(182) PROFESSOR – "Então, conta a história para mim"
(183) NINA – "Tinha um bichinho molinho ..."

Diálogo 1 – Idéia de funcionalidade dos seres no discurso dos alunos. Pensamento finalista. O número entre parênteses significa a posição da fala nesta atividade.

Este tipo de pensamento teleológico, ou finalista, também são encontrados com certa frequência em trabalhos que buscaram compreender a natureza das concepções alternativas dos alunos sobre o tema (ALMEIDA & FALCÃO, 2005; FERRARI & CHI, 1998; GENÉ, 1991) e tem sérias implicações no que diz respeito ao entendimento da teoria sintética da evolução.

Em outro momento também conseguimos identificar um discurso já reconhecido em estudantes do ensino médio e superior (COSTA *et all*, 2008; SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2004 e 2006) que é conhecido como designer inteligente[4].

Estas falas evolutivas foram reunidas em quatro grupos esquematizados e exemplificados na TABELA 1.

FALAS EVOLUTIVAS	**EXEMPLOS DE FALAS DOS ALUNOS**
Origem Comum	(158) GULIHERME – "*De Origem?*" (159) PROFESSOR – "*De origem? Como assim?*" (160) CAMILA – "*Um saiu do outro.*" (161) GUILHERME – "*Eles se desenvolveram a partir de um ancestral.*" (162) NINA – "*É evolução ... começou tudo de um lugar só.*"
Finalista/Teleolologico	(191) GUILHERME – "*Acho que os passarinhos saíram antes dos répteis ... para servir de comida ...*" --- (198) – "*Só que eles precisavam de alguma coisa para se alimentar. Ai vieram os insetos ... Só que, vieram os predadores ... Acho que é assim* ***(coloca aves antes de répteis).*** *Vieram os predadores e eles precisavam de uma carcaça mais durinha.*" --- - (254) GULHERME – "*Acho que os passarinhos estão em outro grupo*" (255) NINA – "*Eles se alimentam dos insetos*"
Origem comum e teleologia	(164) NINA – "*Começou tudo de um lugar só e foram evoluindo de acordo com as suas necessidades ...*"
Designer Inteligente	(231) STEFANIE – "*Eu acho assim, pode até ter tido uma*

[4] O designer inteligente é um tipo de evolucionismo com preceitos ligados à religião, no qual um "designer" foi e é responsável por toda a diversidade biológica desde a criação dos primeiros seres até o aparecimento das espécies ao longo do tempo geológico. (COSTA, 2008)

	evolução, mas não foi uma coisa do nada. Acho que teve a mão de Deus sim, lógico. Mas que teve uma evolução eu acho que teve."

TABELA 1 – Tabela representativa das principais idéias evolutivas encontradas ao longo da atividade de pesquisa. O número entre parênteses significa a posição da fala nesta atividade.

É interessante ver que em determinados momentos os alunos iniciam o seu discurso sobre a origem e o desenvolvimento da diversidade baseando-se na fala de que os organismos teriam surgido de um mesmo ancestral (teoria do ancestral comum) e de que este ancestral teria aparecido no meio aquático.

(185) CAMILA – "*Esses são primeiro (**anfíbios**), porque antes era uma sopa nutri... Nitrosa, sei lá. Com nutrientes ... Ai eles saíram da água*"
(293) CAMILA - "*Esse (**anfíbio**) sai primeiro por causa da água. Antes era aquela sopa ...*"
(294) NINA – "*É isso que eu estou falando. Eu acho que tinha que nascer esse (**anfíbio**) primeiro para poder terem vindo os insetinhos, não?*"
(295) CAMILA – "*Claro que é. Têm que derivar da água. Tem que sair alguma coisa da água. Não é possível, aquilo tudo lá e não iria sair nenhum animal de lá.*"

Diálogo 2 – Surgimento das espécies no ambiente aquático. O número entre parênteses significa a posição da fala nesta atividade.

Contudo, no momento seguinte eles trazem a informação de que os organismos deveriam evoluir de acordo com a "*necessidade*" o que lembra a lei do uso e desuso enunciada por Lamarck no seu livro *Filosofia Zoológica*

Ao continuar a análise da atividade, vimos que eles foram capazes de reorganizar esta noção de cadeia evolutiva. Ao serem questionados se os aracnídeos haviam surgido a partir dos anfíbios, organização proposta inicialmente pelos alunos, os mesmos começaram um novo debate que os levaram a reestruturar a organização das cartas e criar uma nova possibilidade de classificação. Neste momento os artrópodes, insetos e aracnídeos, foram colocados em uma cadeia paralela ao dos vertebrados.

Uma noção temporal também se estabeleceu. Para eles os artrópodes não poderiam ser os animais mais antigos, eles deveriam ter surgido aproximadamente ao mesmo tempo em que

os dinossauros iniciaram o seu desenvolvimento. Desta forma eles foram colocados em uma cadeia paralela com os vertebrados, mas ao lado dos répteis.

Neste caso, os estudantes pareceram ter desenvolvido uma preocupação com questões de temporalidade, a intenção de demonstrar um surgimento das espécies localizados no tempo se apresenta como uma forma de pensar bastante promissora que deve ser explorada pelo educador. Este tipo de colocação desloca o pensamento de uma evolução seqüencial, como os degraus de uma escada, para uma evolução ramificada, como a famosa árvore que Darwin utilizou para representar o processo evolutivo.

Este episódio abriu a possibilidade para que a aluna Stefanie fizesse uma reorganização bastante interessante. Ela aproveitou que os anfíbios estavam sendo representados como os ancestrais dos répteis e colocou as aves e os mamíferos como ascendentes deste grupo (répteis). É bastante interessante ver que esta aluna realizou um pensamento que faz ponte com as proposições atuais da teoria evolutiva. Tais proposições se baseiam no conceito de ascendência com modificações de um ancestral comum onde uma "árvore" serviria como representação da história evolutiva dos organismos (SANTOS e CALOR, 2007-II). Contudo esta idéia não foi diretamente aceita, naquele momento, pelos outros alunos, o que fez a turma tomar outro caminho na classificação.

Durante um tempo, os mamíferos também foram retirados da cadeia dos vertebrados. Os alunos não conseguiram enxergar semelhanças suficientes entre estes e os outros organismos, algumas falas teístas foram feitas para justificar esta retirada. A partir deste momento eles passaram a utilizar características morfológicas e comportamentais para definir as ascendências dos grupos. Através de analogias eles começaram a repensar a classificação.

Ao final deste trecho os estudantes voltaram atrás e "repatriaram" os mamíferos no grupo dos vertebrados.

Contudo, uma nova confusão se instaurou, para eles os morcegos apresentam características comuns aos mamíferos e as aves. A analogia realizada aqui foi com relação ao vôo. Como as aves possuem a capacidade de voar, assim como os morcegos, porque classificá-las como mamíferos?

É interessante lembrar que durante o nosso desenvolvimento cognitivo dentro e fora das instituições de ensino fomos e somos intensamente apresentados a relações de analogia e raramente a relações de homologia. Fomos treinados a pensar desta forma, portanto segundo SANTOS e CALOR (2007-II) "*uma reviravolta conceitual é necessária para apresentar um*

mundo natural em evolução.". O entendimento das relações evolutivas precisa de uma visão treinada em reconhecer homologias, capaz de perceber relações entre organismos para além das semelhanças anatômicas e comportamentais.

Os alunos apresentaram algumas dificuldades marcantes no que diz respeito a classificação e conseqüentemente ao entendimento do processo evolutivo:

(1) Dificuldade em relação à dimensão temporal das mudanças evolutivas,
(2) idéia de progresso na evolução,
(3) Dificuldade na definição dos grupos ancestrais e
(4) Utilização de analogias para a construção de relações filogenéticas

Entender em que grau cada uma destas dificuldades se estabelece na relação de ensino-aprendizagem é de grande importância para a construção de atividades que sejam capazes de mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes e assim gerar um ensino, e conseqüentemente um aprendizado, capaz de sanar estas problemáticas.

Acreditamos que atividades e seqüências didáticas que envolvam a história evolutiva dos organismos possam ser utilizadas em qualquer momento do Ensino Médio com o intuito de aclimatar os estudantes com a forma e os mecanismos utilizados pela ciência para explicar a diversidade biológica. Tais atividades podem assumir a função de colocar os alunos em contato constante com o pensamento evolutivo e de aproximar este com situações e problemas próximos ao seu cotidiano.

Para que o aluno entenda como funciona o equilíbrio entre a genealogia e a similaridade, dois problemas identificados nesta investigação. Acreditamos que noções de **homologia**, traço derivado filogeneticamente do mesmo traço e comum a um grupo, e **analogia**, traços semelhantes, normalmente de mesma função, com origem embriológica diferenciada, devem ser trabalhados em consonância. Após a análise desta atividade exploratória vemos a necessidade de repensar as abordagens pedagógicas utilizadas por professores de ensino médio de modo a criar, desde o princípio, uma visão mais focada nas questões ligadas a evolução. Continuar deixando para discutir este tema apenas nas últimas aulas do terceiro ano do ensino médio (TIDON & LEWONTIN, 2004) tem demonstrado um pequena eficácia para o entendimento da mesma.

Bibliografia

ALMEIDA, A. V., FALCÃO, J.T.R. **A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar**. Ciência & Educação, v.11, n.1, p. 17-32, 2005.

BRASIL. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico, Ministério da Educação, Brasília, 141 pp., 2004.

COSTA, L.O. **Análise da concepção dos alunos de terceiro ano do Ensino Médio, sobre a origem das espécies em relação aos seus *backgrounds* culturais**. Monografia (Especialização / lato-sensu em Ensino de Ciências e Biologia) Instituto de Bioquímica Médica / Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

FERRARI M, CHI M.T.H. **The nature of naive explanations of natural selection**. Int. J. Sci. Educ. 1998; 20(10):1231-56.

GENÉ, A. **Cambio conceptual y metodológico en la enseñanza y aprendizaje de la evolución de los seres vivos: un ejemplo concreto**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 9, n. 1, p. 22-27, 1991.

GOULD, S.J. **A GALINHA E SEUS DENTES e outras reflexões sobre história natural.** Tradução: David Dana, Editora: Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1992

MAYR, ERNST. ***Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*.** São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

SANTOS, C.M.D. & CALOR, A.R. **Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I.** Ciência & Ensino, vol. 1, n. 2, junho de 2007

SANTOS, C.M.D. & CALOR, A.R. **Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II.** Ciência & Ensino, vol. 2, n. 1, dezembro de 2007

SEPULVEDA. C. & EL-HANI, C. N. **Quando visões de mundo se encontram: Religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma Licenciatura em Ciências Biológicas.** Investigações em Ensino de Ciências, 9(2): 137-175. (2004).

SEPÚLVEDA, C.; EL-HANI, C.N. **Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia - uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin.** Investigações em ensino de ciências Vol:11, n1 v1 2006

SEPÚLVEDA, C; EL-HANI, C. N. **Controvérsias sobre o conceito de adaptação e suas implicações para o ensino de evolução**. In: MORTIMER, E. F. (Org). Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2008.

TIDON, R.; LEWONTIN, R.C. **Teaching evolutionary biology. Genetics and Molecular Biology**, 27, Páginas (1-8), 2004 .

DIAS, C. Grupo focal: técnica de coleta de dados em pesquisas qualitativas. *Informações & Sociedade*, v. 10. n.02, 2000.

Veiga, L. & Gondim, S.M.G. **A utilização de métodos qualitativos na ciência política e no marketing político**. Opinião Pública. 2(1), 1-15. 2001

Concepções prévias sobre a disciplina de ciências:

Mapa conceitual como ponto de partida

Anita Rodrigues Cordeiro
Mestranda, Programa de Pós Graduação no Ensino das Ciências (PPGEC), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
anitarcordeiro@gmail.com
Michelle Garcia da Silva
Mestranda, PPGEC/UFRPE
michellegarcia.silva@gmail.com
Margareth Mayer
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal e PPGEC/UFRPE
mmayer@superig.com.br
Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão
Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal e PPGEC/UFRPE
amanjos2001@gmail.com

Resumo O ensino de Ciências está vinculado à percepção que alunos e professores tem sobre os conceitos relacionados a essa disciplina e como estes estão ligados entre si e com outros componentes curriculares. Esta pesquisa teve como principal objetivo identificar concepções prévias sobre a disciplina escolar Ciências através de mapas conceituais em alunos do 8º ciclo do Ensino Fundamental, visando contribuir para o redirecionamento das práticas dos professores responsáveis pelo ensino dessa disciplina. A análise dos mapas e entrevistas evidenciou que os alunos não entendem as diferenças entre Ciência e a disciplina escolar Ciências, apresentando um distanciamento com relação aos conceitos.

Introdução

Ciência e Disciplina Escolar Ciências

Ensinar Ciências se constitui em um desafio por diferentes motivos. O primeiro deles é a mudança ou avanço ocorrido na própria Ciência que obriga os educadores a uma atualização constante, além de repensar currículos e práticas pedagógicas. Outro aspecto diz respeito à falta de articulação entre os conceitos "passados" aos professores durante sua formação inicial e repassados como "receita de bolo" para os alunos da educação básica. Outra dificuldade para ensinar Ciências está relacionada à falta do discernimento entre o significado da Ciência e o da disciplina escolar Ciências, o que gera uma confusão de objetivos entre ambas, quando o ambiente é a sala de aula.

Na Biologia, assim como na disciplina escolar Ciências, segundo Lopes (2007), o ensino de conteúdos microscópicos constitui outra dificuldade devido ao nível de abstração necessário a sua compreensão relativa aos mundos micro e macroscópicos, que é de fundamental importância para a compreensão dos seres vivos de forma sistêmica. Corroborando essa visão, Ruiz-Moreno (2007) afirma que a complexidade dos processos de aprendizagem tem demandado dos professores, um enfoque mais construtivo, desvelando os movimentos de apropriação e produção dos conhecimentos trabalhados em espaços escolares e acadêmicos.

A Ciência foi instituída no currículo escolar para crianças brasileiras a partir do início da década de 60. Na época, o professor Oswaldo Frota-Pessoa escreveu sobre as dificuldades do ensino das Ciências no âmbito escolar, o que se percebe ainda hoje, ao trabalhar Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental. Tais dificuldades configuram uma verdadeira "cultura" do fracasso escolar na área de Ciências (BIZZO, 2009).

Colaborando com essa idéia, Marandino et al. (2009) discutem as inúmeras críticas que têm sido historicamente imputadas ao ensino de Ciências e Biologia, disciplinas acusadas de privilegiar a descrição e a memorização. Assim, as aulas e avaliações dessas disciplinas escolares têm sido muitas vezes percebidas como pouco significativas para além do próprio universo acadêmico, valorizando conteúdos e métodos de ensino que levam aos estudantes a capacidade de apenas acumular os conhecimento biológicos sem maiores conexões de caráter pedagógico e/ou aplicável.

Deve-se reconhecer, então, que **Ciência** é diferente da **Disciplina Escolar Ciências.** Segundo Bizzo (2009), a Ciência realizada num laboratório requer um conjunto de normas e posturas, pois seu objetivo é encontrar resultados inéditos, que possam explicar o desconhecido. Para este autor, quando a disciplina escolar Ciências é ministrada na sala de aula, outro conjunto de procedimentos se faz necessário, cujo objetivo é alcançar resultados *esperados* e *planejados,* para que o estudante possa entender o que é conhecido. Existe uma diferença fundamental entre comunicação de conhecimento em congressos científicos, entre cientistas, e a seleção e adaptação de parcelas desse conhecimento para ser utilizado na escola por professores e alunos. Ou seja,

> *A Ciência* ***sabe como procurar****, mas não conhece resultados de antemão, já a disciplina escolar Ciências, ao contrário, conhece muito bem quais são os* ***objetivos a encontrar****, mas as discussões de* ***como proceder*** *para alcançá-los apontam para diferentes caminhos e dependem de contextos culturais específicos* (BIZZO, 2009, p. 17).

Para Lopes (2000) *apud* Marandino et al. (2009), uma das diferenças entre as disciplinas escolares e as suas ciências de referência é que estas são produzidas por comunidades de cientistas que definem e controlam os mecanismos de produção e institucionalização de seus próprios conhecimentos, já aquelas atendem a demandas sociais distintas das oriundas dos campos científicos.

O ensino das ciências não deve ser voltado para a "produção" de jovens cientistas, excluindo aqueles que não são considerados possuidores de "pequenas" mentes brilhantes. Deve, na verdade, ser compreendida como necessária ao entendimento de mundo, permitindo a resolução de situações cotidianas. Não faz sentido desenvolver um "placebo pedagógico", em que os conceitos simplesmente não fazem sentido para os aprendizes e, também, para os docentes de Ciências (BIZZO, 2009).

Concepções prévias

A descoberta de que os alunos trazem para as salas de aula noções já estruturadas, com uma lógica própria, frutos de seus intentos para dar sentido às atividades cotidianas, abalou a didática tradicional, que tinha como pressuposto que o aluno era uma *tábua rasa*, ou seja, que não sabia nada sobre o que a escola pretendia ensinar (CARVALHO, 2006, p. 5).

Na opinião de Ferreira Martins (2002) *apud* Ruiz-Moreno (2007), o educador precisa conhecer qual o sentido que determinados conteúdos têm para o aluno, explorar os conhecimentos que ele traz para a sala de aula e, valendo-se deles, contribuir com o processo de construção de conhecimentos científicos. Nesta perspectiva, os mapas conceituais podem representar instrumentos importantes no monitoramento das situações de aprendizagem,

favorecendo uma prática docente centrada na mediação pedagógica (RUIZ-MORENO et al., 2007).

Para Bizzo (2009), as crianças têm idéias lógicas e coerentes e que elas podem modificar essas idéias contando com as contribuições da cultura acumulada pela humanidade, construindo modelos válidos no contexto científico da atualidade. Ainda segundo este autor, o conhecimento mais aprofundado das visões e expectativas das famílias também pode ajudar o professor e a escola a empreender transformações mais profundas, que permitam promover um ensino de ciências cada vez mais significativo para os alunos e a comunidade.

Mapas conceituais

Os mapas conceituais foram desenvolvidos por Novak e Gowin (1984) e propostos como uma forma de instrumentalizar a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Esses diagramas são úteis como ferramentas para organizar e comunicar conhecimentos em diferentes momentos. Neste sentido, o mapa conceitual pode ser utilizado pelo docente para introduzir conteúdos, realizar novas sínteses ou como instrumento de avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios (STENSVOLD e WILSON, 1990 *apud* RUIZ-MORENO et al., 2007). Podem também ser elaborados pelos alunos, o que permite acompanhar o processo de ensino-aprendizagem (BATISTA et al., 2003; STRUCHINER, VIEIRA e RICCIARDI, 1999 *apud* RUIZ-MORENO et al, 2007) e realizar uma avaliação formativa no âmbito individual e coletivo (CAÑAS et al., 2004; RUIZ-MORENO, 2004a *apud* RUIZ-MORENO et al., 2007). Os mapas conceituais são definidos como:

> *Os mapas conceituais são diagramas bidimensionais que apontam relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura da disciplina (MOREIRA e, 2009, p. 51).*

Um dos usos importantes dos mapas conceituais está não só como uma ferramenta de aprendizagem, mas também como uma ferramenta de avaliação, estimulando os alunos a usar de modo significativo os padrões de aprendizagem (NOVAK E GOWIN, 1984 *apud* RUIZ-MORENO et. al., 2007).

Na caracterização dos mapas feita por estes autores, destaca-se a idéia de hierarquia, sendo possível distinguir **conceitos primários**, mais hierárquicos e inclusivos, e **conceitos secundários**, de menor ordem, os quais inclusive podem estar representados por exemplos específicos. Entre os conceitos gerais e os específicos, os mapas podem apresentar um número variável de níveis intermediários de hierarquia (RUIZ-MORENO et al., 2007).

Contribuindo para as discussões até aqui apresentadas essa pesquisa tem o objetivo de identificar concepções prévias sobre a disciplina escolar Ciências através de mapas conceituais em alunos do 8º ciclo do Ensino Fundamental, visando contribuir para o redirecionamento das práticas dos professores responsáveis pelo ensino dessa disciplina.

Metodologia

Esta pesquisa foi realizada na Escola Dr. Fábio Corrêa, pertencente à rede de ensino público do Estado de Pernambuco. Os autores do mapa são alunos do 8º ciclo, antiga 7ª série do Ensino Fundamental, com faixa etária variando entre 14 e 16 anos.

No dia da elaboração do mapa foi realizada uma explicação prévia sobre o que é um mapa, sem detalhes de hierarquização, nem sentido das setas ou conectores, demonstrando-se no quadro um exemplo hipotético de mapa, usando times de futebol. Após a turma ter sido organizada em duplas, foi solicitado para que os alunos representassem “o que é Ciências?”. Ao perceber a dificuldade dos alunos, a pergunta foi reelaborada para possibilitar a compreensão do objetivo da atividade, ficando assim: “O que cabe dentro da disciplina de Ciências?”. Os estudantes ainda apresentavam dificuldades em iniciar a tarefa, de modo que um mapa foi iniciado no quadro de forma coletiva para que as duplas tomassem de exemplo.

Os 13 mapas elaborados foram avaliados e, após uma primeira leitura, as duplas foram entrevistadas e a análise detalhada das representações pode ser feita. Só então, as categorias foram criadas e os mapas, categorizados. Como poderá ser observado mais adiante, um mapa pode apresentar características de mais de uma categoria, sendo estas não excludentes.

Resultados e discussão

Os mapas foram distribuídos em três (3) grandes categorias: *Conceitos, Estrutura dos Mapas e Concepção da Disciplina de Ciências.* Na categoria *Conceitos*, foram identificadas quatro (4) subcategorias, descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos mapas na categoria *Conceitos*

CONCEITOS				
Categoria/ Mapa	Predominantemente Biológicos (A) - Maioria dos conteúdos biólogicos ou todos.	Microscópico (A1) - Dentro dos conteúdos biológicos houve a citação de algum conceito microscópico.	Macroscópico (A2) - Dentro dos conteúdos biológicos houve a citação de algum conceito macroscópico.	Saúde/Doença (B) - Presença das palavras doença e/ou saúde.
1	0	0	0	1
2	0	0	0	0
3	1	1	1	0
4	1	1	1	0
5	1	1	1	1
6	1	0	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	1
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	1	1	1	1
13	1	1	0	0
TOTAL	7	6	6	4

A categoria *Conceitos,* os mapas analisados revelaram a predominância de conceitos biológicos em relação a conceitos das outras disciplinas escolares previstas no currículo do Ensino Fundamental. Apesar da amplitude da disciplina escolar Ciências, percebe-se, neste caso, que a maioria dos estudantes ainda a relaciona a conceitos específicos da Biologia fazendo pouca ou nenhuma relação a conceitos de suas áreas afins como Física e Química, ou até mesmo, a outras disciplinas escolares como Matemática e História.

Segundo Hicks e Holden (1995) *apud* Cachapuz (2005), para suprir as necessidades atuais da sociedade, os estudantes devem ter a capacidade de articulação e de resolução de problemas cotidianos, os estudantes tem de chegar a serem cidadãos responsáveis para tanto, é preciso que lhes proporcionemos oportunidades para analisar os problemas globais que caracterizam essa situação de emergência planetária e considerar as possíveis soluções.

Mas como fazer isso com a atual visão fragmentada da Ciência e conseqüentemente da disciplina escolar Ciências? O fracasso no ensino básico está relacionado diretamente com a formação dos professores, pois os três níveis de ensino, Fundamental, Médio e Superior, estão interligados, de modo que a universidade precisa repensar seu modo de funcionar para poder formar professores que respondam às demandas da sociedade (BASTOS, 2009).

Ainda segundo Bastos (2009), uma prática pedagógica que esteja de acordo com os PCNEM demanda um alto grau de complexidade, o que requer uma preparação dos professores que não pode se obtida nos cursos de formação inicial disponíveis atualmente. Esta afirmação está apoiada também nos resultados de Sá (2007), Pereira (2008) e Arcanjo (2009), ao investigarem a construção de conceitos em licenciandos de Ciências Biológicas.

Esta percepção é evidenciada com os resultados apresentados anteriormente, já que a maioria dos alunos não conseguiu citar os conceitos da disciplina que são relacionados a outras áreas. Outro ponto interessante nessa categoria diz respeito ao fato de conceitos microscópicos e macroscópicos foram citados. Entretanto, ao analisarmos as entrevistas em paralelo com os mapas, percebe-se que os estudantes não articulam essas duas dimensões.

Segundo Lopes (2009), no ensino de Ciências, quando estamos diante de conteúdos microscópicos como os relacionados à célula, a necessidade de contextualizá-los é muito grande, pois trazê-los para a realidade do estudante é difícil: temos que problematizá-los, fazendo referência a acontecimentos do seu desenvolvimento macro para que, deste modo, ele consiga relacioná-los e construa, então, o conhecimento acerca deste conteúdo.

O Quadro 2 ilustra observações que fundamentam a afirmação anterior evidenciando, mais uma vez, a desarticulação entre as áreas do conhecimento e seu reflexo na educação formal.
Na categoria *Estrutura dos Mapas*, foram consideradas três (3) subcategorias: mapas circulares, fragmentados e com conectores.

Quadro 2 - Classificação dos mapas na categoria *Estrutura dos Mapas*

ESTRUTURA DOS MAPAS			
Categoria / Mapas	Mapas Circulares (D) - Mapa onde os conceitos estão predominantemente formando uma estrutura circular e contínua, onde não é possível identificar o seu começo e fim.	Fragmentado (E) - Os conceitos são apresentados em segmentos que não estão relacionados entre si.	Com conectores (F) - Apresenta palavras que conectam os conceitos do mapa.
1	0	0	1
2	0	1	0
3	1	0	0
4	0	1	0
5	0	1	1
6	0	1	0
7	0	1	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	0	0	0
11	1	1	1
12	0	1	0
13	0	0	0
TOTAL	3	8	3

Com relação à estrutura do mapa, três (3) deles são circulares, expressando uma visão dos conceitos de maneira cíclica, expressando certo grau de interligação entre os conceitos, mesmo não ideal, pois o círculo não representa, para esta análise, uma articulação significativa dos conceitos da Disciplina Ciências. Ou seja, da maneira como a disciplina vem sendo trabalhada com os alunos pesquisados, o objetivo de formá-los para a resolução de problemas do dia a dia pode não ser alcançado.

Para superar esse obstáculo da educação, devem-se abandonar as aulas baseadas na simples memorização de nomes, informações e conceitos, vinculando-as aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia dos alunos (BRASIL, 1999).

Contribuindo com essa perspectiva de interligação entre os conceitos, Capra (1999) propõe que a nova visão da realidade deve ser baseada na consciência do estado de inter-relação e interdependência essencial de todos os fenômenos – físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais. Segundo Bizzo (2009):

> *Parte-se do princípio de que ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem*

> *investir na edificação de uma população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas* (p. 14).

A categoria *Concepções da Disciplina de Ciências* foi subdividida de acordo com as palavras encontradas nos mapas como mostra o quatro a seguir:

Quadro 3 - Classificação dos mapas na categoria *Concepção da Disciplina de Ciências*

CONCEPÇÃO DA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS						
Categoria / Mapas	Laboratório (G) - Apresenta a palavra "laboratório".	Experiência (H) - Apresenta a palavra "experiência"	Cientistas (I) - Apresenta a palavra "cientistas"	Pesquisa (J) - Apresenta a palavra "pesquisa"	Conhecimento de Tudo (L) - Apresenta os termos "conhecimento de tudo" ou "tudo"	Descobertas/invenções (M) - Apresenta as palavras "descoberta" e/ou "invenções"
1	0	1	1	0	0	0
2	1	1	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	1	0	1
10	1	1	0	0	0	0
11	1	1	1	0	0	0
12	1	1	1	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
TOTAL	4	6	3	1	1	3

Apenas cinco (5) mapas não citaram as palavras expostas no Quadro 3. Entretanto, convém ressaltar que a presença dessas palavras evidencia concepções errôneas dos estudantes sobre o que vem a ser a disciplina escolar Ciências. Reflete, também, as distorções presentes no ensino dessa disciplina, ministrada desde o 6º ano (antiga 5ª série) do Ensino Fundamental, totalizando dois anos completos de contato com disciplina, no caso do público desta pesquisa.

Considerando que a Ciência não é apenas uma postura, mas uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação diante do desconhecido, Bizzo (2009) acredita que o ensino de Ciências não pode ser uma mera transmissão dos produtos da Ciência. Segundo este autor, o ensino de Ciências deve, sobre tudo, proporcionar a todos os estudantes, a oportunidade de

desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis amparadas em elementos tangíveis de maneira testável.

Assim, os estudantes poderão desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundadas em critérios, tanto quanto possível objetivos, defensáveis, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada definida de forma ampla. (BIZZO, p. 16, 2009). Então,

> *As mudanças propostas na didática das ciências atingem, também, os campos atitudinais e processuais. Esse processo diz respeito ao trabalho em sala de aula, não bastando ao professor saber, pois ele deve também saber fazer (CARVALHO; GIL, 2000 apud CARVALHO, 2006, p. 08).*

Reafirmando essa perspectiva,

> *Podemos dizer, que a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos (AZEVEDO et al., 2006, p. 21).*

Contribuindo ainda com essa ideia,

> *O processo de pensar, que é fruto dessas atitudes, faz com que o aluno comece a construir também sua autonomia (CARVALHO et al., 1998 apud AZEVEDO, 2006, p. 26).*

O Quadro 4 sumariza o resultado final das análises dos mapas de acordo com as categorias já descritas.

Quadro 4 - Visão geral dos mapas

TOTAIS														
Categorias/ Mapas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	TOTAL
Predominantemente Biológicos (A)	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	7
Microscópico (A1)	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	6
Macroscópico (A2)	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	6
Saúde/Doença (B)	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	4
Mapas Circulares (D)	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3
Fragmentado (E)	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8
Com conectores (F)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
Laboratório (G)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4
Experiência (H)	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	6
Cientistas (I)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3
Pesquisa (J)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Conhecimento de Tudo (L)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Descobertas/invenções (M)	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3

Pode-se observar que os mapas 1 e 3 são se apresentam de formas diferentes em oito (8) categorias, dentre as 14 analisadas, como fica evidente na figura 1.

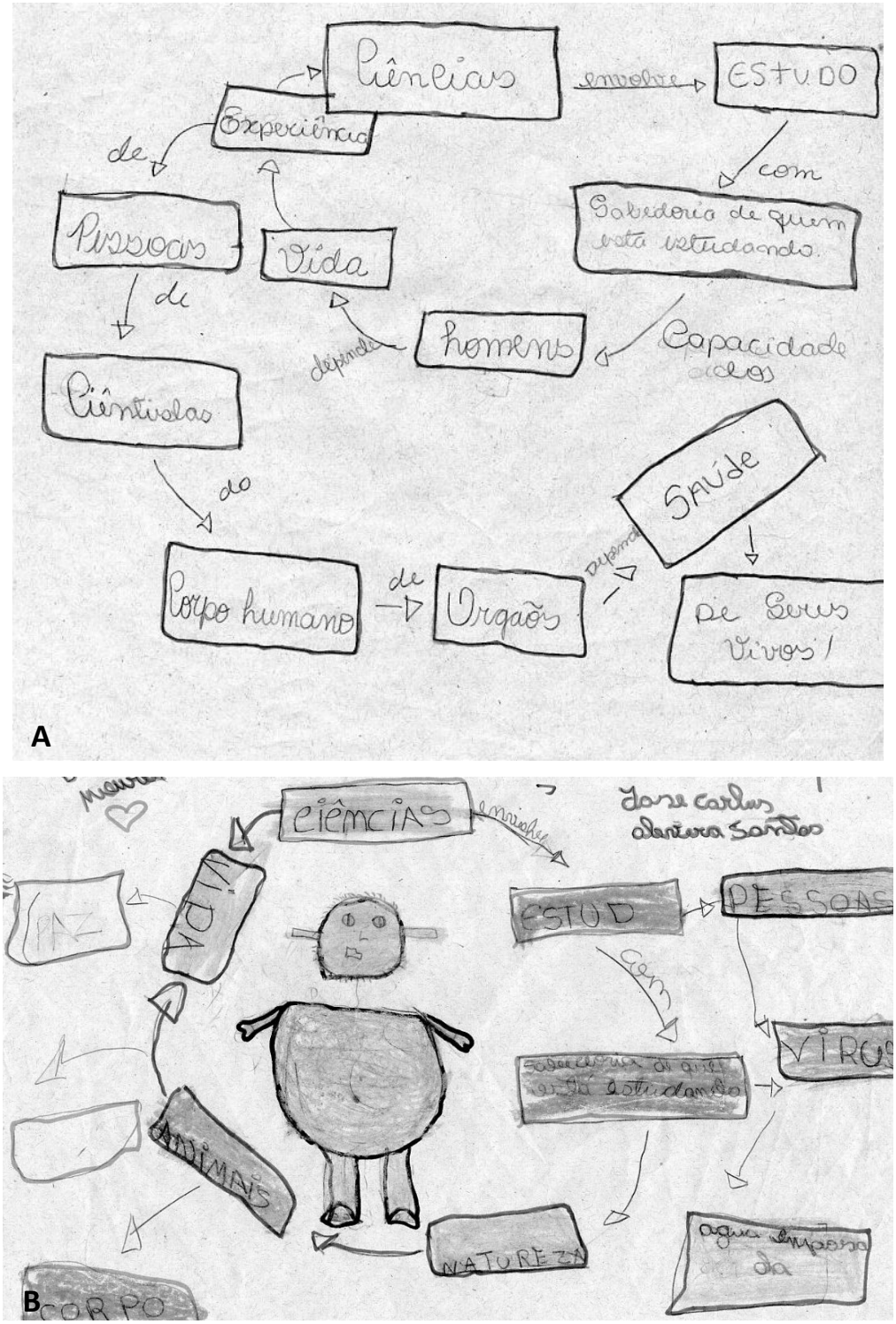


Figura 1 – Mapas conceituais sobre a concepção de Ciências em alunos do 8º ciclo do ensino fundamental. A, mapa 1; B, mapa 3

Na Figura 1A, percebe-se a presença das palavras saúde, experiência e cientistas conectadas por setas. No mapa 3 (Figura 1B) predominam os conteúdos biológicos com conceitos micro

e macroscópicos. Com relação à estrutura desses mapas, na primeira leitura consideramos que ambos fossem circulares, mas após as entrevistas essa percepção mudou. Ficou muito claro no momento da fala, que a dupla responsável pelo Mapa 1 faz uma leitura linear da sua representação, começando em "Ciências" e terminando em "De seres vivos". O Mapa 3 é, realmente, circular.

Conclusão

A análise dos mapas e as entrevistas evidenciaram que os alunos não entendem as diferenças entre Ciência e a disciplina escolar Ciências, apresentando um distanciamento com relação aos conceitos. Pode ser identificado, também que os alunos apresentam uma visão fragmentada dos conceitos relacionados à disciplina em questão. O ensino da disciplina escolar Ciências deve, antes de qualquer coisa, ser caracterizado como um espaço de interação entre conceitos levando os aprendizes a uma visão ampla das questões cotidianas, permitindo que os objetivos da disciplina sejam alcançados. A diferença entre a Ciência e a disciplina escolar Ciências deve ficar clara para professores e alunos na intenção de não causar um afastamento entre os conceitos e prejudicar o processo ensino-aprendizagem neste nível e nas etapas subseqüentes de escolarização.

Referências bibliográficas

ARCANJO, J. G. **Síntese Protéica: um estudo sobre a formação de conceitos**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Educação, Recife, 2009. 114 f.

AZEVEDO, M. C. P. de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. de (ORG.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2006. p. 19-34.

BASTOS, H. Disciplinaridade: Multi, Inter e Trans. **Construir Ciências**, v. 14, p. 3, 2009.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?**. 1ª ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Mec-Sempec, 1999.

CACHAPUZ, A. et. al. (orgs.). **A necessária renovação do Ensino das Cências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CAPRA, F. **O ponto de Mutação.** São Paulo: Editora Cultrix, 1999.

CARVALHO, A. M. P. de. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de (ORG.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2006. p. 1-17.

LOPES, F. M. B. **Ciclo Celular: estudando a formação de conceitos no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências – Universidade Federal Rural de Pernambuco). Departamento de Educação, 2007.

MARANDINO, M; SELLES, S. M.; FERREIRA, M. F. **Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** 1 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa**. 2ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Centauro Editora, 2009.

PEREIRA, A. F. **Diagnóstico das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Educação, Recife, 2008. 101f.

SÁ, R. G. B. de. **Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Educação, Recife, 2007. 161f.

Detecção de aspectos que podem dificultar a aprendizagem nas imagens de fotossíntese dos livros didáticos de biologia

Fernanda de Jesus Costa
Aluna do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
ferrnandinhajc@yahoo.com.br
Andréa Carla Leite Chaves
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
andreacarlachaves@gmail.com
Francisco Ângelo Coutinho
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
fac01@terra.com.br

Resumo O artigo em questão apresenta uma análise de seis coleções de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio baseada em um modelo de aprendizagem a partir de recursos que utilizam textos e imagens considerando a arquitetura cognitiva humana e a teoria da carga cognitiva. Para a nossa análise, elegemos como tema a "Fotossíntese", devido a sua importância e às dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem deste conteúdo. Nossos resultados apontam problemas na composição e na forma de apresentação das imagens referentes à fotossíntese nos livros analisados. Estes problemas podem interferir negativamente no processo ensino-aprendizagem deste conteúdo.

Palavras-Chave: Fotossíntese, Livro didático, Carga Cognitiva, Ensino de Biologia.

Introdução

As imagens são recursos relevantes para a comunicação de idéias científicas (MARTINS *et al*., 2005), e principalmente para o ensino de ciências (POZZER-ARDENGHI e ROTH, 2005). De acordo com Lemke (1998), os conceitos científicos são *híbridos semióticos*, ou seja, os cientistas integram e interconectam o texto verbal com um conjunto de gêneros visuais especializados. Sendo assim, a apresentação do conhecimento da ciência está quase sempre relacionada com a presença de imagens, tais como desenhos, fotografias, esquemas e diagramas. Considerando que existe uma relação entre imagens, conhecimento científico e ensino de Ciências (MARTINS *et al*., 2005), verifica-se com freqüência a utilização deste recurso nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e de Graduação.

Pesquisas na área da psicologia cognitiva confirmam o importante papel das imagens no processo de ensino-aprendizagem, pois, estas favorecem a apropriação da linguagem

científica pelo aluno e até mesmo pelo professor (MAYER e GALLINI, 1990: MAYER e ANDERSON, 1991 e 1992 e MAYER, 2001). Tais pesquisas demonstram que a aprendizagem é mais eficiente quando se utiliza palavras e imagens, do que quando somente um destes recursos é utilizado. É importante destacar que nem sempre a utilização de textos e imagens promove a aprendizagem. Segundo Mayer (2005a), o simples fato de adicionar palavras e imagens não garante um acesso à aprendizagem.

Sendo assim, nesta pesquisa, partimos da idéia de que mensagens instrucionais planejadas a partir do estudo de como o sistema cognitivo humano funciona apresentam maior possibilidade de promover uma aprendizagem eficiente (MAYER, 2005b). Considerando a arquitetura cognitiva humana, o material instrucional que utiliza imagens e texto escrito é mais efetivo quando o seu planejamento estiver de acordo com esta arquitetura. Sendo assim, a aprendizagem ocorre de maneira mais eficiente quando o processo de informação estiver alinhado com o processo cognitivo humano, ou seja, quando o volume de informações ofertadas for compatível com a capacidade de manipulação do sistema cognitivo (SWELLER, 2005).

Neste contexto é importante compreendermos os três aspectos teóricos sobre a aprendizagem (Mayer, 2005c): a) o sistema humano de processamento de informação possui dois canais, um canal visual/pictórico e outro verbal/auditivo; b) devido às limitações da memória, cada canal apresenta uma capacidade limitada de processamento da informação; e c) os seres humanos se engajam ativamente no processo de cognição durante a aprendizagem.
A teoria do código duplo (PAIVIO, 1986; CLARK e PAIVIO, 1991) descreve que a cognição humana utiliza um sistema de códigos para representar a informação visual e outro para representar a informação verbal. Assim, a percepção tanto de textos quanto de imagens ocorre através dos olhos, porém, após a entrada pelo sistema perceptivo, os textos são transferidos para o canal verbal e as imagens para o canal visual (MAYER, 2005a).

Sendo assim, Mayer (2005b), baseado em Paivio (1986), Baddeley (1992) e Chandeler e Sweller (1991), afirma que os seres humanos apresentam uma limitação quanto ao total de informação que podem processar, em cada momento. Esta limitação está relacionada, em grande parte, com o funcionamento do sistema mnemônico humano. Nosso sistema de mnemônico inclui três tipos de memória que trabalham em conjunto: memória sensorial, memória operacional e memória de longo prazo. (SANTOS e TAROUCO, 2007).

Ao ler uma palavra ou analisar uma figura ou até mesmo ouvir um som, o processamento ocorre na memória sensorial, este processo é rápido (MAYER, 2005b). Esta memória apresenta a característica de ser pré-consciente e ter um limite de retenção ultra-rápido. Em seguida, as informações captadas pela memória sensorial passam para a memória operacional. Esta memória é responsável pela manutenção e processamento da informação. Ela possui capacidade limitada e é capaz de armazenar e manipular a informação temporariamente para a execução de tarefas complexas, tais como a compreensão, a aprendizagem e o raciocínio (BADDELEY, 2000).

Após passar pela memória operacional o conhecimento é integrado com o conteúdo da memória de longo prazo. Nesta etapa, os aspectos selecionados ficam disponíveis para serem lembrados. Ao contrário da memória operacional, a memória de longo prazo pode armazenar as informações por longos períodos de tempo (MAYER, 2005a).

Segundo Santos e Tarouco (2007) a teoria da carga cognitiva baseia-se na impossibilidade natural do ser humano processar muitas informações na memória a cada momento. Algumas formas de carga cognitiva são consideradas úteis, enquanto outras desperdiçam recursos cognitivos.

A carga cognitiva supérflua é prejudicial e provocada por planejamento instrucional inapropriado, a qual ignora ou não respeita os limites da memória operacional (SWELLER, 2005). Por exemplo, quando um texto verbal possui passagens interessantes, mas desnecessárias para a compreensão do tópico de ensino ou quando a imagem possui elementos estranhos ou desnecessários. Quando isto ocorre, exige-se do aluno um processamento supérfluo, que é definido como aquele requerido quando uma informação contém muitos detalhes, adornos, informação gratuita ou quando o *layout* do material é confuso (MAYER, 2005, p. 198).

Já a carga cognitiva intrínseca é imposta pela complexidade do material de ensino (SANTOS e TAROUCO, 2007) ou, dito de outra forma, é aquela devida à complexidade natural da informação que deve ser processada. Por exemplo, durante a aprendizagem do processo da fotossíntese, a simplificação ou exclusão de alguma etapa pode prejudicar a compreensão do processo. Ou seja, neste caso, modificar ou omitir o conteúdo da informação implica em prejuízo na aprendizagem.

Finalizando, a carga cognitiva efetiva, é benéfica, e pode ser compreendida como a carga resultante do esforço em se adquirir conhecimentos. Por exemplo, fornecer ao aluno

uma série de exercícios para serem resolvidos pode aumentar a carga cognitiva efetiva, mas é possível que facilite a memorização ou aprendizagem do conteúdo.

Nestes termos, um dos grandes desafios dos planejadores e produtores de materiais didáticos é criar mensagens instrucionais que são sensíveis ou alinhadas às características do sistema cognitivo humano, sem exceder os limites da memória operacional do aluno.

Neste trabalho analisaremos algumas imagens de fotossíntese de livros didáticos do Ensino Médio, a partir de alguns princípios da teoria da sobrecarga cognitiva. Não pretendemos avaliar ou buscar erros conceituais nos livros didáticos, mas sim apresentar alguns problemas relacionados com *layout* e o planejamento destes. Estes problemas dizem respeito à imposição cognitiva que imagens mal planejadas podem trazer.

A escolha do tema fotossíntese relaciona-se com a dificuldade apresentada pelos alunos em relação a este tema. Pesquisas (FUMAGALLI, 1993; SOUZA, 2000; SOUZA e ALMEIDA, 2001; AMORIM e BRAÚNA, 1995; ALMEIDA, 1996 e ALVES-MAZZOTI, 2001) citadas por Zago *et al.*, (2007a) apontam dificuldades no ensino deste conteúdo, pois, existem muitas concepções por parte dos estudantes que são contraditórias aquelas propostas pela comunidade científica com relação a esta temática.

Além disso, segundo Zago *et al.*, (2007b) nas escolas brasileiras é comum encontrar professores de Biologia que apresentam medo dos vegetais. Outro problema abordado por Minhoto (2003) e citado por Zago *et al.*, (2007b) é a falta de aptidão dos professores para ensinar sobre as plantas e a existência de pouco material eficiente para ajudá-los. Segundo os autores, isto torna o ensino de Botânica desagradável e desmotivante para os docentes e discentes. Outro aspecto dificultador para o ensino da fotossíntese é a sua relação com diversas áreas do conhecimento como ecologia, evolução, fisiologia, física e a química (MEDEIROS, COSTA e LEMOS, 2007). Para a compreensão deste conteúdo, o aluno deve compreender diversos fenômenos biológicos e ainda entender alguns aspectos ligados a outras disciplinas.

De acordo com Santos (2008), pesquisas com este tema justificam-se devido às dificuldades de aprendizagem deste conteúdo e ainda devido à carência de material de ensino disponível. O autor destaca ainda a importância da fotossíntese na manutenção da vida no planeta, e pouco espaço destinado a este conteúdo nos livros didáticos.

Diante do exposto, justifica-se nossa proposta de avaliar as imagens sobre fotossíntese dos livros didáticos de Biologia do ensino médio. Pois, como sabemos, imagens mal planejadas podem comprometer o processo de ensino-aprendizagem deste conteúdo.

Metodologia

Os livros de Biologia e o número de imagens analisados na pesquisa estão apresentados na tabela1. A escolha destes livros baseou-se na sua ampla utilização e por fazerem parte do Programa Nacional de Livros Didáticos para o Ensino Médio.

Tabela 1: Os livros de Biologia de ensino médio utilizados na pesquisa

Autor (es)	**Nome da obra**	**Ano**	**Editora**	**Número de imagens analisadas**
AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.	Biologia das células	2004	Moderna	10
CÉSAR E SEZAR	Biologia 1	2005	Saraiva	4
FROTA-PESSOA	Os caminhos da vida 1: Estrutura e Ação	2001	Scipione	3
LINHARES e GEWANDSNAJDER	Biologia Hoje 1	2003	Ática	7
SÔNIA LOPES	Bio: Volume único	2008	Saraiva	4
WILSON PAULINO	Biologia 1	2009	Ática	7

Nossa análise, inicialmente, partiu de alguns princípios de planejamento de textos e da relação de textos e imagens advindos das pesquisas empíricas de Mayer e colaboradores. O primeiro princípio que analisamos foi o princípio da *sinalização*. Algumas pesquisas (p. ex., HARP E MAYER, 1998; MAUTONE E MAYER, 2001) mostram que a aprendizagem é mais eficiente quando existem sinais ou pistas que indicam, no texto, o que deve ser analisado na imagem. O ato de direcionar a atenção do aluno leva-o a focar os elementos importantes

para os objetivos da lição e facilita a seleção e organização na memória operacional (MAYER, 2005b).

Outro princípio analisado foi o da *contigüidade espacial* que relaciona-se com a proximidade de palavras e imagens correspondentes. Quando estes estão integrados, o leitor não precisa usar seus recursos cognitivos para uma busca visual, facilitando o armazenamento de informações na memória operacional (MAYER, 2001, p 81).

Em seguida, analisamos o princípio da *coerência* que refere-se à exclusão de palavras, imagens ou sons irrelevantes para o entendimento do assunto. Ou seja, quanto mais simples e objetiva for à apresentação do conteúdo mais livre ficará a memória operacional (SANTOS e TAROUCO, 2007). De acordo com Mayer (2005a) a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando o material supérfluo é excluído, ou seja, quando retira-se as informações desnecessárias. O referido autor afirma ainda, que o material supérfluo compete com o material relevante na memória operacional, desta forma, o material importante pode não receber a atenção desejada e com isso a aprendizagem é prejudicada.

O quarto princípio analisado foi o da *segmentação* que propõe que a carga cognitiva de uma mensagem instrucional pode ser manejada dividindo-se a mensagem em passos ou segmentos de aprendizagem, ao invés de uma unidade contínua (MAYER, 2005c).

O último princípio explorado foi o da *antecipação* que indica que o ideal é apresentar as partes principais de um determinado sistema e somente depois introduzir os detalhes sobre ele (MAYER, *et al.*,2002). Neste caso, foi realizada uma análise qualitativa, pois, as imagens sem os detalhes são apresentadas no início do capítulo, quando isto ocorre a coleção atende ao princípio da antecipação. É realizada uma análise da obra como um todo, o princípio da antecipação refere-se à utilização de imagens sem detalhes para evitar a sobrecarga. Com base nisto, uma imagem que descreve processos complexos, como é o caso da fotossíntese, deveria vir antecedida de uma imagem que resumisse as principais etapas.

Em seguida, de acordo com a obediência aos princípios de sinalização, contigüidade espacial, coerência e segmentação foram atribuídos valores para as imagens. Quando a imagem satisfazia um determinado princípio recebia a nota 1 e quando o princípio não era satisfeito a imagem recebia a nota 0. As imagens foram analisadas com base em 4 princípios, sendo assim, cada imagem poderia receber uma nota de 0 à 4. Em seguida, foi feita a média de todas as imagens da coleção, para avaliar a carga cognitiva de cada coleção.

Na categorização das imagens em relação a carga cognitiva consideramos que aquelas que receberam valores entre 3 e 4, apresentavam carga cognitiva baixa; as que receberam valores entre 1 e 2, apresentavam carga cognitiva alta, já as imagens que receberam valor 0 apresentavam carga cognitiva muito alta. Posteriormente, calculamos a média dos valores obtidos para as imagens dos seis livros analisados.

Resultados e discussão

Como os títulos dos livros analisados são bastante semelhantes para facilitar o entendimento apresentamos os resultados utilizando os nomes dos autores dos livros para identificá-los.

Ao examinarmos os resultados da análise da relação imagem-texto referentes à fotossíntese dos seis livros didáticos de Biologia (Tabela 2 e gráfico 1), verifica-se que apenas dois livros (Paulino e Amabis e Martho) observam o princípio da contigüidade. Sendo que o percentual obtido de observação deste princípio foi menor do que 15%. Em pesquisa semelhante, realizada com o tema glicólise em livros de Bioquímica, foi detectado o mesmo problema com relação à observação deste princípio (COSTA, *et al.,* 2009).

Tabela 2 – Percentagem da frequência relativa dos princípios satisfeitos, considerando-se o total de imagens analisadas

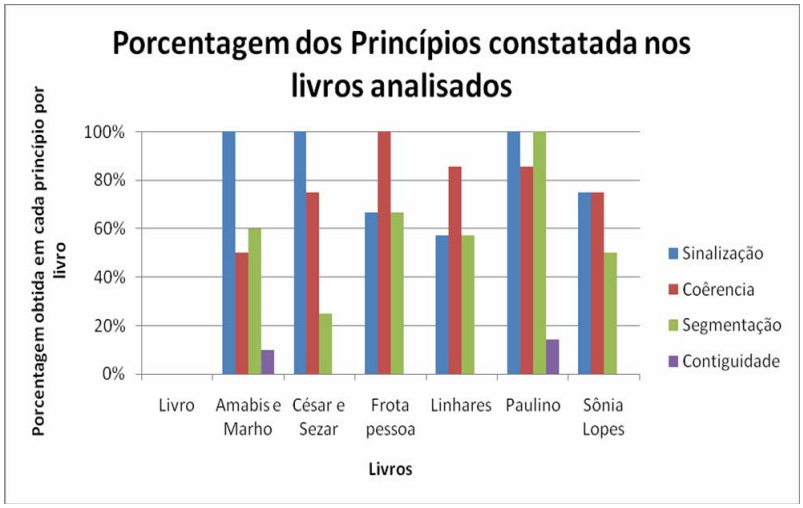
	PRINCÍPIO SATISFEITO			
LIVRO	**Sinalização**	**Coerência**	**Segmentação**	**Contiguidade**
Amabis e Martho	100	50	60	10
César e Sezar	100	75	25	0
Frota pessoa	66,67	100	66,67	0
Linhares	57,14	85,71	57,14	0
Paulino	100	85,72	100	14,3
Sônia Lopes	75	75	50	0

Considerando o princípio da segmentação, todos os livros atenderem a este princípio. Destacamos o livro do César e Sezar que apresentou o menor percentual (25%) e o do Paulino onde todas as imagens referentes à fotossíntese encontravam-se segmentadas. O princípio da

coerência, também foi satisfeito em todas as obras analisadas, apresentando um percentual superior a 50% em todas elas, destacamos a obra de Frota-Pessoa onde todas as imagens analisadas atenderam ao princípio da coerência, ou seja, as imagens desta coleção não apresentam informações desnecessárias que podem sobrecarregar a memória operacional dos alunos.

Por último, o princípio da sinalização, merece destaque, pois, três das seis obras analisadas apresentaram todas as imagens sinalizadas. Nas obras de Amabis e Martho e de Paulino, a sinalização ocorre principalmente através das cores diferenciadas. Na obra de César e Sezar além da cores diferentes verifica-se também a utilização de setas que direcionam o aluno para as informações relevantes. O livro que apresentou menor percentual de imagens sinalizadas foi o de Linhares (57,14%), seguido pelo de Frota-Pessoa (66,67%) e Sônia Lopes (75%).

Gráfico 1 – Porcentagem dos princípios satisfeitos nos livros analisados



Considerando o gráfico 1 pode-se inferir que o principal problema detectado nos livros foi em relação a não observação do princípio da contiguidade, ou seja, os textos explicativos referentes as imagens quase sempre se encontravam distante das mesmas. Isto pode comprometer a aprendizagem, pois, dificulta o processamento e o armazenamento da informação na memória operacional (MAYER, 2001).

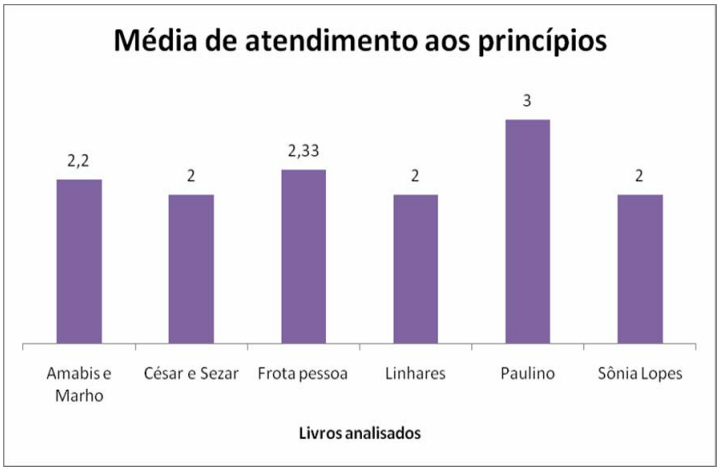
Em seguida, o princípio que apresentou maior problema foi o da segmentação (exceção para o livro de Paulino). Ou seja, na maioria dos livros as imagens não eram apresentadas em etapas para facilitar a compreensão dos alunos, era apresentada como uma

unidade única gerando sobrecarga cognitiva. Para um conteúdo complexo como a fotossíntese a segmentação é essencial para reduzir a carga cognitiva intrínseca inerente a temática.

As imagens presentes no livro de Paulino, atendem completamente aos princípios segmentação e sinalização e em mais de 80% das imagens observa-se o princípio da coêrencia. Nossa análise mostra que neste livro foram detectados menor número de problemas na relaçao texto-imagem sobre o tema fotossíntese. Por outro lado, nos livros de Sônia Lopes e de Linhares detectamos baixos percentuais de satisfação para os princípios analisados.

Na análise qualitativa do princípio da antecipação interessantemente todas as obras observam este princípio com exceção para o livro de Paulino.

Gráfico 2- Média de atendimento aos princípios das imagens analisadas



A média dos valores obtidos para as imagens dos seis livros analisados estão representadas no gráfico 2. A análise dos valores mostram que a média da maioria dos livros ficou próxima de 2, ou seja, eles apresentam imagens com alta carga cognitiva. O livro de Paulino, apresentou uma média 3, portanto, as imagens referentes a fotossíntese desta obra apresentam uma baixa carga cognitiva. Nenhuma das coleções analisadas apresentou imagens com carga cognitiva muito alta, o que é interessante, pois, como sabemos a sobrecarga cognitiva prejudica sensivelmente a aprendizagem (SANTOS e TAROUCO, 2007).

A análise geral dos dados aqui apresentados mostram que em nenhuma das coleções analisadas detectamos a satisfação total aos princípios da Teoria da carga cognitiva. Este dado aponta que as imagens utilizadas para apresentar ao aluno o tema fotossíntese podem dificultar o processo de ensino-aprendizagem deste conteúdo, pois, a não observação destes princípios pode prejudicar a entrada e o processamento das informações na memória operacional prejudicando a cognição.

Segundo Zago *et al*., 2007*a*, muitas vezes a fotossíntese é considerada pelos alunos como sinônimo de respiração das plantas, já que ambas realizam trocas gasosas. Medeiros, Costa e Lemos (2007) baseados em Anderson *et al.*(1990), Kawasaki (1997), Medeiros (2002), Souza e Almeida(2002), afirmam que existem diversas concepções alternativas relacionadas a fotossíntese, tais como: fotossíntese ocorrendo em vegetais e a respiração em animais, as plantas em vidros fechados tendem a ficar sufocadas, o processo de fotossíntese não relacionado ao fluxo de energia nos ecossistemas. A existência destas concepções equivocadas pode estar relacionada ao planejamento inadequado das imagens presentes nos livros didáticos. Já que estes são ferramentas importantes no processo de ensino-aprendizagem (XAVIER *et al.,* 2006). Acreditamos que a utilização dos princípios da teoria da carga cognitiva na elaboração de imagens dos livros didáticos ou imagens utilizadas pelos professores em sala de aula possam melhorar o entendimento e o interesse dos alunos por determinados conteúdos, tais como fotossíntese. Possivelmente a construção de imagens da fotossíntese elaboradas a partir das características do sistema cognitivo humano possam também minimizar o aparecimento de concepções alternativas sobre esta temática.

Considerações finais

Dentro do contexto da nossa pesquisa é importante destacar a importância que o livro didático apresenta no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Macedo (2004) citado por Xavier *et al.*,(2006) os livros didáticos são objetos pedagógicos relevantes no ensino que estão presentes na maioria das escolas. Muitas vezes é o único recurso que o professor possui e que o aluno tem acesso, sendo assim, sua qualidade é de extrema importância. Por isso, vem sendo considerado objeto de constante pesquisa na qualidade de seu serviço a educação (XAVIER, *et al.*,2006). Os referidos autores afirmam ainda que os livros são importantes no cenário público e privado, e enfatizam a necessidade de atualizações, ampliações de conteúdo e contextualizações. Nossa pesquisa acrescenta a estas afirmações a necessidade de produzir

livros didáticos com material instrucional alinhados com a arquitetura cognitiva humana que possam contribuir para uma aprendizagem efetiva.

A análise de acordo com o referencial teórico que utilizamos neste estudo apontou problemas na composição e na forma de apresentação das imagens referentes à fotossíntese nos livros didáticos. Estes problemas podem contribuir para a dificuldade da aprendizagem e entendimento deste conteúdo pelos alunos. Sendo assim se considerarmos que tanto o espaço do livro didático quanto o tempo e as capacidades cognitivas do aluno são limitados, os autores e planejadores de livros didáticos devem ficar atentos a estes problemas.

Portanto, nosso estudo aponta para a necessidade de que o planejamento e a construção de imagens para os livros didáticos de Biologia do Ensino Médio sejam orientados por preceitos e critérios que visem tornar o uso dos recursos pictóricos mais eficientes, facilitando a aprendizagem e minimizando as dificuldades inerentes ao ensino desta disciplina.

Finalmente, esperamos que os resultados desta pesquisa possam também orientar a ação do professor em sala de aula. Ou seja, os professores devem passar a se preocupar com os aspectos relacionados à qualidade instrucional das imagens utilizadas no processo de ensino, selecionando aquelas consideradas mais adequadas ao ensino de determinado conteúdo. Além disso, os professores podem e devem estabelecer estratégias de leitura com seus alunos, com o objetivo de facilitar e aperfeiçoar o uso e o entendimento das imagens apresentadas no livro didático.

Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia das células**. 2. ed. Moderna, 2004. 464p.

BADDELEY, A. D. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends in cognitive science**, n. 4, p. 417-423, 2000.

CLARK, R. E.; PAIVIO, A. Dual coding theory an education. **Educational Psychology Review**, n. 3, p. 149-210, 1991.

COSTA, F. J.; *et al.*Estudos preliminares sobre restrições cognitivas na abordagem da glicólise em livros de bioquímica. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2009.

FROTA-PESSOA, O. **Os caminhos da vida I**: Biologia no Ensino Médio. Editora Scipione, 2001.

HARP, S. F.; MAYER, R. E. How seductive details do their damage: a theory of cognitive interest in science learning. **Journal of Educational Psychology**, n. 90, p. 414-434, 1998.

LEMKE, J. Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. In: **Martin, J. R. and Veel, R. Reading Science,** London: Routledge, 1998.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje:** vol. 1. 14. ed. São Paulo: Ática, 2003. 396p.

LOPES, S.; **Bio**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2008. 784p.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G. e PICCININI, C. L. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura,** n. 57, p. 38-40, 2005.

MAUTONE, P. D.; MAYER, R. E. Signaling as a cognitive guide in multimedia learning. **Journal of Educational Psychology**, n. 93, p. 377-389, 2001.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

MAYER, R. E. *et al*. Fostering understanding in multimedia messages through pre-training: Evidence for a two-stage theory of mental model construction. **Journal of Experimental Psychology**, n. 8, p. 147-154, 2002.

MAYER, R. E. (Org.). **The Cambridge handbook of multimedia learning.** Cambridge, Cambridge Universty Press, 2005a.

MAYER, R. E. Introduction to multimedia learning. 2005b. In: MAYER, R. E., 2005a, pp. 1-16.

MAYER, R. E. Principles for managing essential processing in multimedia learning: segmenting, pretraining, and modality principles, 2005c. In: MAYER, R. E., 2005a, pp. 169-182.

MAYER, R. E. e ANDERSON, R. B. Animations need narrations: an experimental test of dual-coding hypothesis. **Journal of Education Psychology**, n.83, p. 484-490, 1991.

MAYER, R. E. e ANDERSON, R. B. The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. **Journal of Education Psychology**, 84: 444-452, 1992.

MAYER, R. E. e GALLING, J. K. When is an illustration worth tem thousand words? **Journal of Education Psychology**, n. 82, p. 715-726, 1990.

MEDEIROS, S. C. S.; COSTA, M. F. B.; LEMOS, E. S. A teoria da aprendizagem significativa subsidiando o ensino e a aprendizagem da fotossíntese e da respiração no ensino médio. **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2007.

PAIVIO, A. **Mental representations: A dual coding approach.** Oxford, Oxford Universty Press, 1986.

PAULINO,W. **Biologia**. 10. ed. Ática, 2009. 480p.

POZZER-ANRDENGHI, L. and ROTH, W. M. Potographs in lectures: gestures as meaning-making resources. **Linguistics and Education,** n. 15, p. 275-293, 2005.

SANTOS, C. F. S. **Abordagem metodológica para o ensino de fotossíntese:** Objeto de Aprendizagem colaborativa, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008.

SANTOS, L. M. A. e TAROUCO, L. M. R. A importância do estudo da teoria da cargaPcognitiva em uma educação tecnológica. **Novas Tecnologias na Educação**, CINTED, v.5, n.1, 2007.

SILVA, C.; SASSON, S. **Biologia:** Volume 1. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

SWELLER, J. Implications of cognitive load theory for multimedia learning. **In: Mayer, R. E., 2005a**, pp. 19-30

XAVIER, M. C. F.; *et al*., A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no Ensino Médio. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 3, p. 275-289, 2006.

ZAGOa, , L. M.; *et al*., Fotossíntese: Concepções dos alunos do Ensino Médio de Itumbiara-GO e Buriti-Alegre-GO. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 780-782, jul. 2007.

ZAGOb, , L. M.; *et al*., Fotossíntese: uma proposta de aula investigativa. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 759-761, jul. 2007.

Diferentes células de um mesmo indivíduo apresentam a mesma inofrmação genética? A compreensão de estudantes do ensino médio e universitário

Maria Nazaré Klautau Guimarães[1]
Ana Constância Macedo Faria[2] **, Dulce Maria Sucena da Rocha**[3] **, Gilvânia Feijó**[4]**,**
Silviene Fabiana de Oliveira[1]
1 Universidade de Brasília/Depto. Morfologia e Genética - nkalutau@unb.br
2 Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal/Centro de Ensino Médio 414 de Samambaia – anaconstancia@terra.com.br
3 Universidade de Brasília/Faculdade UnB Planaltina – dmsrocha@yahoo.com.br
4 Universidade de Brasília/Faculdade de Saúde – gilvania@feijo.com.br

Resumo As dificuldades associadas à aprendizagem em genética decorrem da natureza complexa dos conceitos envolvidos, dos níveis da organização biológica e da separação no currículo da reprodução, herança e meiose. Esta pesquisa reflete que tanto estudantes do ensino médio quanto do universitário apresentam dificuldades na compreensão da relação entre reprodução, meiose e herança. A maior parte dos estudantes associa a função e/ou origem de uma célula com a informação genética que elas apresentam, incluindo as células germinativas. Foi verificado também dificuldades em elaborar uma justificativa coerente com o nível de formação.

Palavras-chave: ensino em genética, meiose, mitose, informação genética

Introdução

O desenvolvimento de novas tecnologias nos últimos tempos em disciplinas de fronteira, como a Genética e a Biologia molecular, têm trazido o debate sobre a pertinência e a utilização desses novos conhecimentos no dia a dia da sociedade. Porém,
é necessário uma cultura científica básica na área de Genética, que deve ser adquirida no ensino formal, para fornecer subsídios para os estudantes desenvolverem a capacidade de pensamento crítico que os permita resolver problemas e tomar decisões em suas vidas profissional e social.

A área da Genética tem sido identificada como uma das áreas da biologia associada a maiores dificuldades de aprendizagem. Como principais causas dessas dificuldades são

apontadas a natureza dos conceitos de genética, por vezes muito abstratos para o cidadão, mas também as concepções prévias dos estudantes, associadas a um conhecimento de origem cultural e social. Apesar do desenvolvimento da Genética, grande parte da população mundial ainda explica os fenômenos hereditários com base em conhecimentos populares, o que pode constituir um grande obstáculo para a compreensão da genética no contexto escolar (Santos, 2005). Por exemplo, as relações de parentesco entre familiares são frequentemente descritas por ligação de sangue, apesar do processo de fecundação ser amplamente conhecido (Richards, 1996).

Além da influência do conhecimento do cotidiano, as dificuldades associadas à aprendizagem em genética decorrem da natureza dos conceitos envolvidos, como DNA, gene ou cromossomo, que escapam a um acesso sensorial direto dos alunos (Cid & Neto, 2005). A construção conceitual envolve níveis de pensamento macro, micro e simbólico, sendo esperado que os alunos desenvolvam os três níveis simultaneamente (Mbajiorgu, Ezechi & Idoko, 2007).

Estudos realizados em vários países descrevem o mesmo tipo de dificuldades e concepções prévias, mesmo em alunos de diferentes níveis de escolaridade (Banet & Ayuso, 1995, 2000; Lewis & Kattmann, 2004; Mbajiorgu, Ezechi & Idoko, 2007, Wood-Robinson, Lewis & Leach 2000).

No nível universitário, as dificuldades do aprendizado e ensino de genética parecem estar associadas às metodologias de ensino, que não promovem uma preparação efetiva dos estudantes, uma vez que ao final da sua formação muitos ainda não correlacionam os principais conceitos de genética (Griffithis & Mayer-Smith, 2000; Lewis & Wood-Robinson, 2000; Torres et al, 2004; Lock & McDermid, 2005; Neth et al, 2006).

As noções básicas de genética, principalmente a relação entre reprodução, material genético, mitose e meiose estão inseridas diretamente no dia a dia da sociedade e concepções baseadas no senso comum, por muitas vezes podem estar interferindo na construção de uma explicação e interpretação mais correta da realidade. Lewis e Kattmann (2004) consideram importante conhecer as concepções prévias dos alunos, como forma de promover uma (re)construção conceitual e uma aprendizagem significativa em Genética.

Espera-se que os alunos que estejam concluindo ou já tenham concluído o ensino médio, detenham conceitos básicos em genética. Por outro lado, espera-se também que indivíduos

que tenham elegido carreiras universitárias na área de ciências da vida, tenham este conhecimento ainda mais sedimentado.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a compreensão relaciona à informação genética em diferentes células de um mesmo indivíduo, de estudantes do último ano do ensino médio e universitários da área de saúde.

Metodologia

Os dados foram coletados utilizando um questionário (quadro 1) baseado na pesquisa elaborada por Lewis et al (2000). Foram solicitadas respostas livres, individuais ou em dupla, com apresentação de justificativa sobre a informação genética dos diferentes tipos de células de uma mesma pessoa.

Para avaliação dos estudantes do ensino médio, o questionário foi aplicado em duas turmas de alunos de 3^0 ano no Centro de Ensino Médio 414 de Samambaia, da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. As questões foram respondidas em duplas totalizando 37 questionários preenchidos. No ensino universitário, a pesquisa foi aplicada para estudantes da disciplina de Genética do curso de Enfermagem (1^0 semestre) da Universidade de Brasília, totalizando 30 respostas individuais. As respostas foram recolhidas e os dados tabulados e analisados.

Quadro 1: Questionário aplicado visando a avaliação dos conceitos relativos à composição da informação genética em diferentes células de um mesmo indivíduo

Responda as questões abaixo sobre os diferentes tipos de células da mesma pessoa. Marque um dos itens e justifique sua resposta. 1- Considerando duas células da mucosa oral de João pode-se afirmar que a informação genética nelas é: ( ) a mesma ( ) diferente ( ) não sei Favor justificar sua resposta

2- Considerando uma célula da mucosa oral de João e uma célula nervosa de João pode-se afirmar que a informação genética nelas é:

( ) a mesma ( ) diferente ( ) não sei

Favor justificar sua resposta

3- Considerando uma célula da mucosa oral de João e um espermatozóide do João pode-se afirmar que a informação genética nelas é:

( ) a mesma ( ) diferente ( ) não sei

Favor justificar sua resposta

4- Considerando dois espermatozóides do João pode-se afirmar que a informação genética neles é:

( ) a mesma ( ) diferente ( ) não sei

Favor justificar sua resposta

Resultados e Discussão

Nesse trabalho abordamos o conhecimento das semelhanças e diferenças da informação genética de células do mesmo individuo. A avaliação dos dados mostrou que tanto estudantes do ensino médio quanto do universitário apresentam dificuldades na compreensão do tema. Uma análise global indica que a maior parte dos estudantes associa a função e/ou origem de uma célula com a informação genética que elas apresentam, incluindo as células germinativas. Por outro lado, eles têm um entendimento de que células de diferentes origens e/ou função do mesmo individuo têm informação genética diferentes (Tabela 1 e 2). Ainda é apresentado uma porcentagem (2,7 a 16,7%) de estudantes que assumem não saber a resposta de pelo menos uma pergunta. Este maior índice foi detectado na pergunta de comparação de 2 espermatozóides pelos estudantes universitários.

Tabela 1: Frequência absoluta e relativa das respostas obtidas no questionário apresentado a alunos do ensino médio e universitário sobre a informação genética em diferentes células de um mesmo indivíduo.

EM = ensino médio; UN=universitário

	Igual		**Diferente**		**Não sabe/não respondeu**	
	EM (n=37)	**UN (n=30)**	**EM (n=37)**	**UN (n=30)**	**EM (n=37)**	**UN (n=30)**
Mucosa X Mucosa	30 (81%)	28 (93,3%)	5 13,5%	0	2 (5,4%)	2 (6,7%)
Mucosa X Nervosa	15 (40,5%)	17 (56,7%)	22 (59,5%)	11 (36,7%)	0	2 (6,7%)
Mucosa X Espermatozóide	15 (40%)	7 (23,3%)	20 (54%)	20 (66,7%)	2 (5,4%)	3 (10%)
Espermatozóide X Espermatozóide	22 (59,4%)	6 (20%)	14 (37,8%)	19 (63,3%)	1 (2,7%)	5 (16,7%)

Tabela 2: Frequência absoluta e relativa de justificativas corretas e equivocadas às perguntas apresentadas a estudantes do ensino médio e universitário, para avaliar o entendimento relativo à informação genética em diferentes células de um mesmo indivíduo.
n=número total de respostas corretas; EM=ensino médio; UN=universitário

	Justificativa coerente/correta		Justificativa errada	
	EM	UN	EM	UN
Mucosa X Mucosa	(n=27) 23 (85,2%)	(n=28) 16 (57,1%)	(n=27) 4 (14,8%)	(n=28) 12 (42,9%)
Mucosa X Nervosa	(n=15) 15 (100%)	(n=17) 16 (94,1%)	0	(n=17) 1 (5,9%)
Mucosa X Espermatozóide	(n=17) 1 (5,9%)	(n=20) 10 (50%)	(n=17) 16 (94%)	(n=20) 10 (50%)
Espermatozóide X Espermatozóide	(n=14) 7 (50%)	(n=19) 15 (79%)	(n=14) 7 (50%)	(n=19) 4 (21%)

Quanto à avaliação das perguntas individualmente temos que:

1. Comparação de células do mesmo tecido: os alunos do ensino médio (81%) e os universitários (93%) responderam corretamente a essa questão. Entretanto, alunos do ensino médio acertaram mais em suas justificativas (85,2%) do que os universitários (57,1%). A principal justificativa incorreta apresentada pelos universitários atribui mesma informação genética às células que tenham mesma origem e/ou mesma função.
2. Comparação de células somáticas de um mesmo indivíduo de tecidos diferentes: os estudantes universitários forneceram um maior número de respostas corretas (56,7% universitários e 40,5% ensino médio) o que aparentemente está associado a uma noção mais correta de que células somáticas de um mesmo indivíduo são

geneticamente iguais, quando comparado com as respostas fornecidas pelos alunos do ensino médio. Das respostas corretas, praticamente a totalidade dos estudantes, de ambos os níveis, justificaram corretamente. Entre os alunos que responderam que tais células apresentam composição genética diferente, a maioria justificou que esta diferença é devida a distintas funções e/ou locais de origem dessas células (59,5% ensino médio; 36,7% universitários).

3. Comparação entre célula somática e germinativa de um mesmo indivíduo: a maioria respondeu corretamente. Das justificativas apresentadas 50% dos universitários explicaram corretamente as diferenças relacionando a meiose com a formação de gametas, enquanto que apenas 5% dos de nível médio soube apresentar justificativa coerente.
4. Comparação da informação genética entre duas células germinativas de um mesmo indivíduo: a maioria dos estudantes universitários respondeu corretamente (63,3%) em comparação com as respostas dos alunos de ensino médio (37,8%). Enquanto 79% das justificativas dos universitários foram corretas e apenas 50% dos estudantes de ensino médio justificou corretamente.

Apesar dos resultados acima sugerirem que a maioria dos estudantes universitários compreende os princípios básicos de transmissão da informação genética, ainda persiste o emprego de termos equivocados e erros conceituais, tais como, carga genética e código genético, apresentados como sinônimos de genoma.

Com relação à associação entre todo o processo da meiose/ formação de gametas e mitose/células somáticas com suas respectivas ploidias, apenas oito estudantes universitários apresentaram as associações corretamente de acordo com o esperado para sua formação. Os dados sugerem que parte dos estudantes do ensino médio entende o processo da mitose e reconhecem que células somáticas de mesmo indivíduo têm a mesma informação genética, mas são poucos os que reconhecem o significado da meiose. Entre os estudantes do ensino universitário ainda é baixo o número de alunos que identificou corretamente a meiose com segregação e redução do número de cromossomos, embora maior que o encontrado entre estudantes do ensino médio. Este dado pode estar refletindo a seleção exercida pelo exame de vestibular mais do que a compreensão dos significados de reprodução, herança, mitose e meiose.

A literatura na área de ensino de genética apresenta várias indicações dessas mesmas dificuldades relatadas nesta pesquisa. Estudantes britânicos (15-16 anos) apresentaram ampla confusão sobre a natureza da informação genética nas células e o mecanismo pelo qual a informação genética é transmitida de uma célula para outra e entre as gerações (Wood-Robinson et al, 2000). Entre estudantes que receberam a um curso de educação científica na Inglaterra (14 a 16 anos) muitos apresentaram compreensão equivocada, no sentido de que células de diferentes tipos contêm informações genéticas diferentes, devido apresentarem funções diferentes. Esses mesmos estudantes também apresentaram pouca compreensão da relação física entre cromossomos e material genético, da relação entre o comportamento dos cromossomos na divisão celular e continuidade da informação genética, tanto dentro como entre organismos (Lewis, et al, 2000). Esse conhecimento básico das relações entre células, cromossomos e informação genética, muitas vezes errôneo, foram observados em estudantes espanhóis (12 – 17 anos) do ensino secundário (Banet e Ayuso, 1995), em estudantes portugueses (15 – 17 anos) (Cid e Neto, 2005), em estudantes brasileiros do ensino médio (Silveira e Amabis, 2003) e em estudantes alemães (Knippels, et al 2005).

Esses mesmos aspectos também são ainda relatados no ensino universitário dos Estados Unidos por Griffithis e Mayer-Smith (2000), principalmente na má compreensão do processo da meiose, como também, na relação entre a meiose e a herança mendeliana, mesmo após os alunos terem sido aprovados na disciplina.

Mesmo em indivíduos com diferentes níveis de formação em genética (professores de genética, estudantes graduados, estudantes de graduação aprovados com distinção em genética e estudantes ainda cursando a disciplina) ainda detectou-se algumas compreensões equivocadas sobre o processo da meiose (Kindfield, 1994).

No ensino universitário do Brasil e de Portugal foram detectados também a deficiência de compreensão desses conceitos básicos (Klautau-Guimarães, et al, 2009).

As dificuldades apresentadas em diferentes países retratam que, tanto no nível secundário como no universitário, o ensino aplicado não é suficiente para a compreensão das bases da genética e, portanto, a formação do pensamento crítico deve estar comprometida. Os problemas relacionados a essas dificuldades no ensino da genética estão associados à natureza abstrata e complexa da genética, os diferentes níveis da organização biológica, a separação no currículo da reprodução, herança e meiose, como já apresentados por Banet e

Ayuso, (1995), Knippels, et al (2005) e Cid e Neto (2005). Esses autores também apresentam diferentes estratégias para aprender/ensinar genética.

Este trabalho foi o primeiro passo para detectar as principais dificuldades dos estudantes e propor estratégias de ensino/aprendizado para saná-las. Nesse sentido, foram elaborados por nosso grupo materiais didáticos simples para dar apoio aos professores, os quais estão em fase de aplicação nos diferentes níveis de ensino (Salim et al, 2007 e Klautau-Guimarães et al, 2008).

Referências

Banet, E. & Ayuso, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I. Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (2), 137-153.

Banet, E. & Ayuso, E. (2000). Teaching genetics at secondary school: a strategy for teaching about the location of inheritance information. *Science Education*, 24, 313-351.

Cid, M. & Neto, A.J. (2005). Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra, VII Congresso.

Griffiths, A.J.F. & Mayer-Smith (2000). *Understanding genetics. Strategies for teachers and learners in universities and high schools*. W. H. Freeman and Company.

Lewis, J. & Kattmann, U. (2004). Traits, genes, particles and information: re-visiting students' understanding of genetics. *International Journal of Science Education*, 26 (2), 195-206.

Klautau-Guimarães MN, Aurora Moreira, Rocha, DMS, Oliveira, SF, Helena Pedrosa de Jesus e António Correia (2009). Relação entre herança genética, reprodução e meiose: um estudo das concepções de estudantes universitários do Brasil e Portugal, VIII Congreso sobre Recerca en Didáctica de las Ciencias, Barcelona 2009.

Klautau-Guimarães MN; Oliveira SF; Akimoto A; Hiragi C; Barbosa, LS; Rocha DMS e Correia A. (2008). Combinar e recombinar com os dominós. Genética na Escola 03.02, 1-7www.sbg.org.br.

Lewis, J. Leach J. & Wood-Robinson, C. (2000). Chromosomes: the missing link – young people s understanding of mitosis, meiosis, and fertilisation. *Journal of Biological Education*, 34 (4), 189-199.

Mbajiorgu, N.M., Ezechi, N.G. & Idoko, E.C. (2007) Adressing nonscientific presuppositions in genetics using a conceptual change strategy. *Science Education*, 91, 419-438.

Santos, S. (2005). *Para geneticistas e educadores: o conhecimento cotidiano sobre a herança biológica*. Annablume Editora, FAPESP, Sociedade Brasileira de Genética.

Richards, M. (1996). Lay knowledge of inheritance and genetics risk: a review and a hypothesis. *Health Care Analysis*, 4, 1861- 1864.

Salim, DC; Akimoto, AK; Ribeiro, GBL; Pedrosa, MAF; Klautau-Gumarães, MN e Oliveira, SF. (2007). Genética na Escola, 03.02, 1-7 www.sbg.org.br

Vieira, R.M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento não publicada, Universidade de Aveiro.

Wood-Robinson, C. Lewis J. & Leach, J. (2000). Young people's understanding of the nature of genetic information in the cells of an organism. *Journal of Biological Education*, 35(1), 29-36.

Dificuldades de portadores de deficiência visual em sala de aula no ensino de ciências no ensino fundamental

Victor Hugo Cardoso Nunes[1];
Drª. Ana Cristina Santos Duarte[2];
Claudia Ferreira da Silva Luz[3]

1. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Discente do curso de Ciências Biológicas/ victor_hcn@yahoo.com.br
2. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Docente do curso de Ciências Biológicas/ tinaduarte2@gmail.com
3. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Docente do curso de Ciências Biológicas/ cl.luz@hotmail.com

Resumo Essa pesquisa foi desenvolvida no município de Ipiaú - Bahia, objetivando caracterizar as dificuldades de aprendizagem de discentes com Deficiências Visuais em Ciências, analisar como os docentes lidam com essas situações e quais suas contribuições. Optou-se pela observação e entrevista. Verificou-se que os DV enfrentam dificuldades para a aprendizagem, como o despreparo da família; falta de preparação dos docentes; salas de aula cheias; barulho; falta de materiais didáticos. Observou-se que existe uma boa interação da escola regular com o Centro de Apoio, que auxilia na preparação das atividades e até mesmo do próprio docente.

Palavras - chave: Deficiência Visual, Educação, Ensino de Ciências.

Introdução

Na década de 90 surgem as primeiras classes inclusivas no Brasil que, segundo Mantoan (1997 apud SASSAKI, 1997), questionavam não somente as políticas e a organização da educação especial e regular, mas também na inserção de uma forma mais radical, completa e sistemática.

Werneck (1997 apud BRASIL, 1999, p.14), afirma que “a inclusão vem quebrar barreiras cristalizadas em torno de grupos estigmatizados". Entretanto, sabe-se que muitas dificuldades ainda são enfrentadas pelas escolas para incluir o discente com deficiência visual (DV), pois necessitam de apoio permanente, do ponto de vista metodológico, de profissionais capacitados, como também econômicos.

O objetivo desta pesquisa foi caracterizar e mapear as dificuldades de aprendizagem de discentes com DV em aulas de Ciências, averiguando procedimentos metodológicos,

identificando as dificuldades surgidas e analisando como os docentes lidam com essas situações e quais contribuições são acrescentadas.

Fundamentação teórica

A Lei nº. 5.692/71 da década de 70 caracterizou-se pelo forte discurso da democratização do ensino, gerando as primeiras preocupações com o fracasso escolar. Na década de 90, inicia-se o impacto dos efeitos das conquistas estabelecidas na Constituição Federal de 88 (RIBEIRO, 2003). No artigo 206 dessa constituição relata a igualdade de acesso e permanência na escola e no artigo 208, ressalta o dever do Estado com a educação e ensino fundamental obrigatório e gratuito para todos.

A Educação Especial é definida, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 (BRASIL, 1996), no capítulo V, artigo 58, § 1º, 2º e 3º se referem aos serviços de apoio especializado, na escola regular, atendendo a clientela de educação especial, bem como, o atendimento feito em classes, escolas ou serviços também especializados, sempre em função das condições específicas dos alunos.

Conforme Sassaki (2005), o decreto nº. 3.298 (1999) no artigo 24, (inciso I) e a Resolução nº. 2 do Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica (2001) reforça "a matrícula compulsória em cursos regulares de estabelecimentos públicos e particulares de pessoas portadoras de deficiência capazes de se integrar na rede regular de ensino".

No início da década de 90, a educação tomou conhecimento de um novo caminho para uma escola de qualidade, divergindo de toda forma típica escolar, requerendo mudanças, conhecida como Educação Inclusiva. Paulon (2005) afirma que os anos iniciais da criança abrangem o período de suas mais férteis aquisições, as quais podem ser prejudicadas se a família não tiver a ajuda necessária para reconhecer seu filho como um sujeito que apresenta diversas possibilidades. A escola como segundo espaço de socialização de uma criança, tem um papel fundamental na determinação do lugar que a mesma passará a ocupar junto à família e, consequentemente, no seu processo de desenvolvimento.

A formação de professores ganha destaque, porém, o despreparo dos professores "figura" entre os obstáculos mais citados para educação inclusiva (PAULON, 2005, p. 12),

assim, as principais dificuldades são de recursos humanos. Para que a Escola possa ser considerada um espaço inclusivo, precisa de imediato abandonar a condição de Instituição Burocrática, apenas cumpridora das normas estabelecidas pelos níveis centrais, transformando-se em um espaço de decisões (BRASIL, 1999).

De certo modo, o êxito da Inclusão/Integração dos discentes deficientes pressupõe mudanças em inúmeros aspectos, dentre os quais: melhoria de qualidade na formação dos docentes (inicial e continuada); elaboração do projeto político pedagógico da escola e participação de todos – discentes, educadores, funcionários, familiares e representantes da comunidade (CARVALHO, 1998).

Segundo Masini (1993), a aprendizagem de DV é definida a partir de padrões adotados para os videntes. Verificou-se que o 'conhecer' esperado na educação do DV tem como o pressuposto o 'ver' e que, portanto, não se leva em conta as diferenças de percepção entre o DV e o vidente. Portanto, o fato de um discente DV não possuir a observação visual não o impedirá de interpretar fenômenos relacionados ao meio físico, químico ou biológico, desde que sejam oferecidos outros tipos/formas de interação e observação.

Assim, para um melhor entendimento dos conteúdos apresentados em sala de aula, os docentes devem utilizar outros estímulos sensoriais, além do visual, que são responsáveis pelo conjunto de experiências vivenciadas por um indivíduo. Observações como tocar, ou lançar um objeto, ouvir impactos, ruídos, sentir o vento, ouvir alteração na frequência de um som proveniente de uma fonte móvel, mudança de temperatura, entre outras (CAMARGO; SCALVI; BRAGA, 2001).

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva qualitativa, realizada na cidade de Ipiáu-BA, abrangendo 02 escolas públicas, consideradas "Inclusiva". Participaram da pesquisa, 02 discentes DV e 02 docentes de Ciências destes alunos, totalizando 04 pessoas entrevistadas, além de uma visita ao Centro de Apoio Pedagógico de Ipiaú-BA. Ressaltando que o número reduzido de sujeitos participantes da pesquisa deve-se ao fato, também, do reduzido número de discentes deficientes visuais matriculados em escolas regulares. Para preservar a identidade dos sujeitos, utilizamos nomes fictícios. D1 e D2 para os discentes e P1 e P2 para os docentes.

Como instrumento de coleta de dados optou-se pela entrevista, por considerar o instrumento que melhor atende aos objetivos da pesquisa versando sobre questões relacionadas à identificação dos sujeitos; as dificuldades de aprendizagem em aulas de ciências; processos metodológicos utilizados; relação professor/aluno e perspectivas em relação à inclusão, bem como a observação em sala de aulas para visualização de dificuldades encontradas. A entrevista foi realizada após o consentimento dos sujeitos.

Resultados e análise dos dados

Relatos das Observações

Em observações em sala de aula, verificou-se grande dificuldade enfrentada pelos docentes para poder trabalhar o conteúdo programático. A falta de um assistente em sala de aula; ausência de material didático, salas de aulas cheias, dificulta e muito as aulas. Observou-se, também, que os docentes trabalham o conteúdo da forma como podem, utilizando muitas vezes a criatividade para fazer o aluno DV aprender.

Quanto aos discentes DV, percebeu-se grande interesse dos mesmos pelas aulas, porém, assuntos abstratos que envolvem uma compreensão maior e visualização de figuras dificultam o aprendizado. Além das observações na escola regular, foram realizadas observações no CAPI (Centro de Apoio Pedagógico de Ipiaú). Verificou-se um bom trabalho dos docentes in loco, buscando materiais alternativos para complementar as aulas da escola regular e facilitar a aprendizagem dos DV.

Dados dos Discentes

D1 tem 37 anos e está cursando a 8ª Série do ensino fundamental. Começou a estudar aos 05 anos de idade, entretanto deixou de estudar aos 07 anos, quando perdeu a visão, só retornando à escola quando tinha 30 anos. D2 tem 12 anos e está cursando a 6ª Série do ensino fundamental. Iniciou a vida escolar aos 05 anos de idade. Os dois alunos frequentam diariamente o centro de apoio (CAPI) e afirmam: “É tudo para nós” (D1), é “Nota mil” (D2).

O entrevistado D1 teve cegueira adquirida e possui perda total da visão, segundo ele, nasceu com hidrocefalia. Jacob (1999) diz que é uma condição que ocorre quando há bloqueio

da circulação do líquido cerebrospinhal com o aumento da pressão na superfície do encéfalo ou medula.

O discente D2 apresenta cegueira, um glaucoma. De acordo com Vilela (1998), o glaucoma congênito é considerado uma patologia ocular rara. Clinicamente apresenta-se com fotofobia, lacrimejamento sem secreção, blefaroespasmo e aumento do globo ocular.

Quanto ao cotidiano, verificou-se que além de irem à escola regularmente, eles levam uma vida "normal". Ambos gostam de música, sendo que D2 se considera muito eclético e gostam de jogar futebol. Para D1 o passatempo preferido é ouvir música, ler livros e assistir TV e para D2 além de ouvir música e assistir TV é sair e conversar com as meninas, amigos e tios, ir ao programa Porteira da Fazenda (onde é locutor). Ambos possuem religião, entretanto D1 é mais frequente nas atividades da Igreja.

Há certo consenso de que atividades esportivas constituem uma das melhores formas de ocupar o tempo livre, mantendo o equilíbrio físico e mental, constituindo-se, portanto, em importante aliada para um estilo de vida mais ativo. No caso do DV, talvez sua maior importância resida em dar-lhe condições de independência na questão de orientação e de mobilidade. Segundo Souza e Campos (2008), o DV necessita de recursos didáticos diferenciados, para garantir sua possibilidade de desenvolvimento e sua participação nas atividades propostas.

Aprendizagem e o Ensino de Ciências

Observou-se que ambos gostam da escola, "apesar de às vezes dar preguiça" (D2). Ambos estudam na escola regular e segundo eles nunca foram reprovados. Quanto ao ensino de Ciências, ambos gostam muito da disciplina e da docente também, apesar "da docente faltar muito" (D2).

Segundo D1 a docente de Ciências utiliza "Materiais de Laboratório, aulas teóricas e práticas" e segundo D2, a docente "Às vezes utiliza material de ensino, muita aula teórica e participativa" nas observações pude perceber que P2 utiliza material audiovisual onde D2 se interessa muito.

Analisando a metodologia e recursos utilizados pelas docentes de Ciências, podemos verificar que a docente de D1 se aproxima mais do que é requerido na educação de DV.

Segundo Cerqueira e Ferreira (2009), talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas DV.

Quanto a metodologia utilizada pelas docentes de Ciências, se favorece ou não no processo de aprendizagem, D1 respondeu que sim, porque ele gravava as aulas e depois em casa escutava a gravação e lembrava. D2 respondeu sucintamente “às vezes” e não quis fazer comentários.

Quanto às dificuldades encontradas em sala de aula, para D1 o que mais atrapalha o processo de aprendizagem é **“**O barulho em sala de aula e fora da sala e as conversas paralelas”. D2 afirmou não sentir dificuldade, porém demonstra, que o mesmo quer se sentir superior, o melhor, não apresentando aos próximos que tem dificuldades.

Perguntamos como eles gostariam que fossem as aulas de Ciências, o que eles mudariam para melhorar a aprendizagem e ambos responderam que não mudariam nada “Não tenho o que reclamar das aulas de Ciências, não precisa mudar nada” (D1) e D2 afirma ser “Normal. Do jeito que está, está bom”. Pelas respostas apresentadas, os discentes não têm muito conhecimento de “como deve ser" a educação de DV, quais seus direitos e possibilidades, conformando-se com a forma carinhosa como são tratados pelos docentes.

Buscamos verificar a percepção dos participantes da pesquisa em relação ao preparo dos professores de Ciências para trabalhar com DV. Eles responderam que consideram os docentes preparados. Como respostas, “sim, acho que sim. Porque explica bem detalhado e consigo assimilar” (D1) e “Claro que sim” (D2). Apesar de terem dito que os professores não utilizam metodologias e recursos adequados, eles consideram que eles estão preparados e que conseguem assimilar o conteúdo. Entretanto, quando perguntamos o que era preciso para que o professor fosse mais preparado, um deles respondeu “parar de faltar” (D2).

Conforme Vitalino (2007), inúmeras pesquisas já constataram que os docentes de rede regular de ensino não foram e não estão preparados para lecionarem DV.

Aspectos Gerais da Escola e Relacionamento

Considerando que a escola é um espaço aberto a diversas aprendizagens, verificou-se como ocorrem as relações pessoais e perguntou-se o que eles gostavam de fazer na escola**,** D1 respondeu “Estudar e do intervalo” e D2 respondeu “Estudar, brincar e correr”. É neste momento que ocorre mais interação entre eles e as amizades acontecem.

Quanto ao relacionamento com os colegas da sala, afirmam ser bom apesar de algumas brigas **"**Bem, às vezes ocorrem brigas, mais somos unidos." (D1), o mesmo dizendo D2. Quanto ao relacionamento com os outros discentes da escola, fora da sala, afirmam que é normal "Tratamento normal, eles até ajudam quando preciso de algo" (D1) e D2 respondeu "Bem, me protegem muito, principalmente enquanto estamos brincando e correndo". Desta forma eles não se sentem discriminados, pelo contrário "somos tratados normalmente" (D1).

Também consideram que os docentes os tratam muito bem "Melhor dizendo, ótimo" (D1), "Tem hora que é ótima" (D2), precisamente, se referindo a um momento que a docente não cobra demais, nos momentos de descontração, recreação.

Dados da Entrevista Com Os Docentes

Pode-se observar que os docentes P1 e P2 possuem ou estão em fase de conclusão do nível superior, o que indica preocupação com a formação, entretanto, mesmo com curso de nível superior os docentes não foram preparados para assumir classe inclusiva.

Verificou-se que os docentes apresentavam preocupações e expectativas quanto à presença do aluno deficiente visual na sala de aula, pois se tratava de uma experiência nova para a qual não se sentiam preparados, como afirma P2 "não fiz curso ou capacitação apropriada para lidar com essas situações". Também os discentes da turma 2 ficaram surpresos, impressionados, acharam diferente, mais depois acostumaram com a situação e levaram na normalidade. Com a turma da P1 não houve reação dos discentes, pois os mesmos já conviviam com o colega Deficiente Visual em turmas anteriores.

Apesar de ser uma situação nova, verificou-se que não houve e não há discriminação, nem da parte dos colegas nem da parte dos docentes em relação ao aluno DV, afirma P1 "os colegas são extremamente cuidadosos e prestativos com ele". Segundo Masini (1993), muitos dos problemas enfrentados pelos DV começam antes mesmo da presença da sala de aula, nas atitudes dos pais, sociais, da inadequação de ensino, todavia, poderiam ser evitados, se as pessoas tivessem mais conhecimentos sobre a cegueira e a maneira de o DV perceber e relacionar-se.

Quanto Ao Apoio Externo

Tanto os deficientes visuais quanto os docentes contam com o apoio do CAPI (Centro de Apoio Pedagógico de Ipiaú), um centro de apoio especializado, com docentes qualificados em diferentes áreas (deficiência visual, auditiva e mental), que transcrevem suas atividades para o Braille e vice-versa, elaboram aulas práticas com esquemas e maquetes em alto relevo, ajudando no ensino do DV com aulas de reforços e conselhos.

Metodologias Utilizadas

Verificou-se que são utilizados recursos e metodologias e variadas em sala de aula, entretanto nenhum recurso especifico para a educação de cegos.

Quanto à aprendizagem do discente DV, os professores informaram que suas aulas ajudam muito no desenvolvimento e aprendizado dos discentes. P1 falou do material concreto que apresenta em sala de aula e as aulas de laboratório. P2 citou as aulas de campo, com diferenciação de textura de materiais diferentes, exemplificações das diferentes plantas no meio, tipos de solo. Corroborando com Cerqueira e Ferreira (2009), a carência de material adequado para DV, pode conduzir à aprendizagem a um mero verbalismo, desvinculado da realidade.

Os professores informaram que não se sentem devidamente preparadas para trabalhar com os discentes DV, às vezes é complicado e necessita de métodos diferenciados, bem como a falta de experiência e a sala cheia deixa muitas vezes a desejar, mesmo possuindo formação acadêmica, enfrentam limitações quanto à elaboração de materiais concretos que exigem conceitos abstratos, o pouco tempo que possuem em preparar aulas e desenvolver materiais específicos.

O número de discentes matriculados em sala de aula é uma das grandes dificuldades, pois os discentes com DV precisam e necessitam de aprendizagem em local com pouco barulho ou barulho nenhum, pois é através da audição que eles captam o conteúdo e aprendem ao assunto, além do tato.

Segundo Camargo e Nardi (2006), as principais dificuldades dos docentes para trabalhar com DV é na elaboração de estratégias metodológicas para o ensino dos assuntos em geral, bem como os conteúdos abstratos, que requer maior adaptação e demonstrações.

Quando foi perguntado sobre a motivação ou interesse dos discentes com DV pelas aulas de Ciências, P1 informou que o discente tem grande motivação em suas aulas, porém se sente um pouco retraído devido à quantidade de assuntos abstratos como por exemplo, a diferenciação de cor e elaboração de fórmulas e interpretações de gráficos.

Contudo, P2 informou que o discente DV, apresenta algumas dificuldades relacionadas a atividades em grupo e estudos dirigidos que envolvem mais de uma pessoa. Diz que ele se sente obrigado a ser superior a todos, não querendo aparentar que por ser deficiente tenha alguma dificuldade nos assuntos abordados. Sobre a assiduidade, ambas informaram que os seus discentes fazem marcante presença em suas aulas, comparecendo praticamente em todas as aulas.

Quanto à Avaliação

A respeito da avaliação de aprendizagem, as docentes informaram que o indivíduo que tem acompanhamento e estímulo desde o seu nascimento e tem o apoio de seus familiares terá um processo de educação satisfatório, entretanto, não possuem aprendizagem visual. Ressaltam, também, para que haja uma melhor aprendizagem é necessário transformações da educação, mais cursos de atualização, mais apoio dos profissionais especializados na área, bem como a presença de mais materiais específicos. Para Ferrel (2006, apud SANTOS; FALKENBACH, 2008), a deficiência em si não afeta o que a criança é capaz de aprender cognitivamente, mas sim como a criança irá aprender.

Considerações finais

Nesta perspectiva, os resultados da pesquisa apontam que, ainda, são muitas as dificuldades enfrentadas por docentes e discentes deficientes visuais, na escola regular, em aulas de ciências do ensino fundamental.

Baseando-se nos objetivos da pesquisa, as principais dificuldades observadas e apontadas pelos sujeitos da pesquisa são: a falta de preparação dos próprios docentes em questão; salas de aulas lotadas o que dificulta o aprendizado do discente devido ao constante barulho. Verificando mesmo assim muita boa vontade, disponibilidade e esforço dos mesmos em oferecer o melhor e promover a aprendizagem de Ciências para os discentes.

Vale ressaltar, que no município onde a pesquisa foi realizada existe um Centro de Apoio Pedagógico de Ipiaú-BA (CAPI), o qual auxilia os deficientes visuais desenvolvendo atividades de preparação e aperfeiçoamento de docentes e auxilia a família.

Os resultados demonstram que é preciso acabar com o preconceito e com o mito de que deficiente visual não aprende, pelo contrário, é preciso estimular e incentivar para que os deficientes possam demonstrar suas capacidades e possibilidades.

Referências

BRASIL, Ministério Educação – MEC. **Educação Especial:** tendências atuais. Distrito Federal: Secretaria de Educação à distância, 1999.

BRASIL, Lei nº 9.394/96, de 20 de DEZEMBRO de 1996, Capítulo V, artigo 58, § 1º, 2º e 3º e artigo 60. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm. Acesso em: 22 Abr. 2009.

CAMARGO, E. P; SCALVI, L. V. A; BRAGA, T. M. S. **O ensino de Física e os portadores de deficiência visual:** aspectos observacionais não visuais de questões ligadas ao repouso e ao movimento dos objetos, 2001.

CAMARGO, E. P; NARDI, R. **Panorama Geral das Dificuldades e Viabilidades para a Inclusão do Aluno com Deficiência Visual em Aulas de Óptica**, jul 2008. Seção Ponto de Vista. Disponível em: http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2/artigos/eder.pdf. Acesso em: 14 Out. 2008.

CARVALHO, R. E. **Temas em Educação Especial**. Rio de Janeiro: WVA, 1998.

CERQUEIRA, J. B; FERREIRA, E. M. B. Recursos Didáticos na Educação Especial. Art.03. Disponível em: http://200.156.28.7/Nucleus/media/common/NossosMeiosRBCRevAbr2000ARTIGO3.RTF. Acesso em: 10 out. 2009.

JACOB, S. W. **Anatomia e Fisiologia Humana**. 5ª ed. São Paulo: Editora Guanabara, 1999.

MASINI, E. F. S. **A Educação do portador de Deficiência Visual:** as perspectivas do vidente e do não vidente. Brasília, ano 13, n. 60, out./dez. 1993. Disponível em: http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/888/795. Acesso em: 07 nov. 1998.

PAULON, S. M. **Educação Inclusiva –** Documento subsidiário à Política de Inclusão. Brasília, Ministério da Educação, 2005.

RIBEIRO, M. L. S; BAUMEL, R. C. R. C. **Educação Especial:** Do querer ao Fazer. São Paulo: AVERCAMP Editora, 2003.

SANTOS, H. G; FALKENBACH, A. P. **Aprendizagem e desenvolvimento da criança com deficiência visual:** os processos compensatórios de Vygotski. Revista Digital Buenos Aires - Ano 13, n. 122, jul. 2008. Disponível em: http://www.efdeportes.com/efd122/desenvolvimento-da-crianca-com-deficiencia-visual.htm. Acesso em: 07 nov. 2009.

SASSAKI, R. K. **Inclusão**: Construindo uma sociedade para todos. 2ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

_____, **Inclusão:** O paradigma do Século 21, In Revista da Educação Especial / Secretaria de Educação Especial. V.1, n.1 (out. 2005), Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2005.

SOUZA, R. P; CAMPOS, D. **Atividade Esportiva para Deficientes Visuais:** Uma análise quantitativa no Município do Rio de Janeiro, In Revista de Educação Física. Edição 142:50-57 (set. 2008), Rio de janeiro: Brasil, 2008.

VILELA, Manuel. **Condutas em Oftamologia:** Ambulatoriais & Emergenciais. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1998.

VITALINO, C. R. **Análise da necessidade de preparação pedagógica de professores de cursos de licenciatura para inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais.** Rev. bras. educ. espec. vol.13 n. 3, Marília Set./Dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382007000300007&script=sci_arttext&tlng=em. Acesso em: 07 nov. 2009.

Educação Ambiental e a Extração de Areia no Município de Seropédica/ RJ

Carolina Junqueira Allage, carolinaallage@yahoo.com.br
Isabela dos Santos Schwan, bbelschwan@gmail.com
Eduardo de Deus Shultz, ras_dudu@hotmail.com
Ticiana Mota Esteves, ticiscott@hotmail.com
Heitor Fernandez Mothé Filho, hfmf@ufrrj.br
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Resumo O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de despertar a preocupação com o Meio Ambiente, em alunos do 7º ano do ensino fundamental do Colégio Presidente Dutra, município de Seropédica/RJ. Foi utilizada a fundamentação teórica que valoriza o conhecimento prévio do aluno e que o tema a ser abordado fizesse parte do seu cotidiano, analisado sob um outro prisma e com uma proposta metodológica que privilegiasse a participação, a discussão e a inserção de todos os atores biológicos e não biológicos. Aula expositiva e excursão de campo completaram a atividade.

Palavras-chave: Educação ambiental; areais; ensino fundamental.

Introdução

Educação ambiental tornou-se o termo mais falado dos últimos anos (GUIMARÃES M. A, 1995). Decorrente do processo crítico que estamos passando com o meio ambiente, nos tornamos "mais atentos" as questões que envolvem esses assuntos. Vemos isso nas lojas, condomínios e nos mercados, onde **eco** e **orgânico,** além do valor que agregam ao produto, viraram sinônimos de bem estar com a natureza, o que dá uma sensação de conforto (GUERRA, F. M.; 2008).

De fato o assunto está sendo muito mais comentado hoje em dia. Desde 1968, quando foi percebida a complexidade e interdisciplinaridade que a Educação ambiental deveria alcançar (TELLES, M. Q, *et al*, 2002) as grandes organizações passaram a se reunir com mais freqüência e seriedade para definir objetivos, princípios e estratégias para a implementação e desenvolvimento da Educação Ambiental. Em 1977, considerado o marco da Educação Ambiental, ampliou-se a concepção das práticas educativas estabelecendo metodologias em detrimento da educação conservacionista. Dessa forma, passou-se a valorizar os problemas locais ao invés de evidenciar os globais, facilitando a compreensão da questão e trazendo uma maior proximidade e interesse com o assunto (LAYRARGUES, P.P; 1999). As questões do meio ambiente estão atingindo um novo campo, o da educação (AZEVEDO, G. C.; 1999).

Expor essas problemáticas nas aulas é inserir os alunos no meio de discussões, dando condições para que construam suas próprias análises diante de situações relacionadas ao ambiente, construindo consciência e responsabilidade diante do mesmo (TELLES, M. Q, *et al*, 2002).

Mas apesar do crescimento e ampliação do tema, o que se percebe é uma dificuldade de explorar e expandir a educação ambiental. Trabalhar as questões relacionadas ao meio ambiente não é ainda uma prioridade dentro do currículo escolar. Percebem-se matérias isoladas, não atingindo a interdisciplinaridade almejada nas discussões ambientais. Esse abismo gerado pelo sistema de ensino provoca uma alienação na sociedade. As pessoas desconhecem problemas que estão diretamente ligados às próprias vidas. Por isso apresentar e levantar discussões a respeito de problemas ambientais visinhos ganha um valor ainda maior do que enfatizar os problemas globais. Utilizar questões como aquecimento global, ou camada de ozônio para trabalhar os problemas ambientais, acaba priorizando a visão minimista adquirida pelos próprios alunos, como se a influência de cada um fosse nula. Assim, acarreta em um distanciamento da responsabilidade que cada um possui ao problema ambiental, sendo pouco eficiente a abordagem de tal maneira.

A exploração dos assuntos locais estimula não somente o conhecimento das problemáticas ambientais, como a participação dos agentes sociais na resolução de problemas, sendo mais efetivo na compreensão da questão e na sensibilização de responsabilidade de cada um. Segundo Paulo Freire, abordar a realidade dos alunos em sala de aula é uma metodologia muito mais eficiente na mudança de idéias, aprendizagem, ampliando a visão de mundo mais facilmente.

Com o intuito de levar discussões sobre problemáticas ambientais para alunos do ensino fundamental, 7° ano do Colégio estadual Presidente Dutra, localizado em Seropédica, proporcionando o conhecimento e a própria construção de analise diante do problema, trabalhando com uma questão ambiental local, foi realizada uma aula cujo tema “Geologia e Meio Ambiente” foi abordado através da discussão dos areais.

A partir de uma aula expositiva seguida de uma dinâmica, foi possível trabalhar idéias sobre meio ambiente, interação entre organismos bióticos e abióticos, principalmente a importância dessa teia, e o homem como elemento da natureza, frisando sua interferência no meio ambiente, mostrando os prós e contras da formação de um areal, desmistificando a visão do “homem diante da natureza” como descreve Guimarães (2004). Foi realizada também uma

saída de campo, no dia seguinte, a um dos areais existentes na região de Piranema. O desfecho da aula foi dado quando chegamos ao Areal Tropicaliente e conseguiram se sensibilizar com a realidade do local. Puderam observar realmente como funciona um areal e como de fato podemos ser atingidos benéfica ou maleficamente por eles.

Para que se possa entender melhor a respeito do tema e sua importância, faz-se necessário um breve apanhado histórico sobre os areais. A atividade extrativista iniciou-se na região de Piranema, baixada fluminense, que abrange os municípios de Itaguaí e Seropédica, por volta de 1960. Antes com a cultura de quiabo e aipim, os lotes foram arrendados aos poucos para os exploradores de minério por não suportar a competição com a atividade decorrente de alguns impactos como o rebaixamento do lençol freático, além do fato de a extração de areia ser muito mais rentável. Começou com pouquíssimas empresas, e hoje em dia são estimadas 70 na região.

Essa região é responsável, no Estado do Rio de Janeiro, por cerca de 70% (setenta por cento) da produção de areia para a construção civil no Estado do Rio de Janeiro, e pelo atendimento a 90% (noventa por cento) da demanda da região metropolitana da Cidade do Rio de Janeiro, informação verbal do professor Décio Tubbs Filho.

A complexidade da questão gira entorno da necessidade da matéria prima e a importância social que representa nessa região, gerando empregos, contrapondo a todos os impactos ambientais causados direta e indiretamente pela extração.

Para a construção de um areal as sucessões de agressões ao meio ambiente se intensificam. Inicia-se com o desmatamento vegetal, para que o terreno fique limpo e de fácil acesso ao solo. Em seguida, retira-se a camada superficial do solo, processo conhecido como decapiamento. Chegada finalmente à parte do solo que será extraída, diversas máquinas começam a trabalhar para tal finalidade. Esse mineral, apesar de muito útil, não é um bem renovável, ou seja, não sofrerá regeneração, acarretando em um esgotamento do mesmo. Ainda de forma direta, a contaminação dos lençóis freáticos, com o derramamento de óleos das máquinas utilizadas, a exposição das “piscinas naturais” que acabam servindo de depósitos de lixo quando chove que interfere na qualidade da água consumida não somente diretamente, mas também na agricultura é um grande problema para os moradores da região.

Várias medidas tentaram ser tomadas para que minimizassem os danos causados pela atividade extrativista. A Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) desenvolveu estudos no ano de 1997 para que pudessem dimensionar o problema. Concluíram que a

extração de areia acarretou num comprometimento ambiental significativo, e mesmo assim o processo de degradação perdurou. Para tanto, fez-se necessário medidas de controle ambiental, para a recuperação da área. Dentro desse plano foi feito reflorestamento da mata ciliar, eliminação das conexões entre lagoas e rios, dentre outras providenciais.

Quando o meio ambiente for entendido em todas as esferas que regem o modelo de sociedade que temos hoje em dia, a econômica, a social e a política (GUIMARÃES M. A, 1995), aí sim será ganho a noção da complexidade e amplitude que o tema possui, atingindo então a transdiciplinaridade. Com isso, todos os cidadãos poderão alcançar uma relação de harmonia com a natureza.

Material e Métodos

Para trabalhar a questão da problemática ambiental local com alunos do ensino fundamental, 7° ano do Colégio estadual Presidente Dutra, localizado em Seropédica, município do Rio de Janeiro, foi elaborada uma aula expositiva, uma dinâmica como método avaliativo e uma saída de campo representando a parte prática da aula. As aulas foram ministradas com datashow, concentrando em figuras, o que explicava o que é um mineral, o que é meio ambiente, suas relações, a importância, mas sempre partindo do conhecimento prévio dos alunos. Em seguida, foi realizada uma dinâmica com a turma afim de que observassem situações ao longo da atividade e conseguissem explicá-las. Foram tratadas as questões sobre as interações dos elementos da natureza e a importância desses eventos, as etapas da construção de um areal, como cada uma dessas etapas interferem direta ou indiretamente no ambiente causando prejuízos na dinâmica da própria natureza, e o homem como um elemento da natureza. A partir de duas atividades (Jogo de a Teia Alimentar e Jogo da Ilha da Biodiversidade) ambas citadas no livro Vivências Integradas com o Meio Ambiente (TELLES, M.Q.; 2002), foi adaptada a terceira em questão. Para a atividade o material utilizado foi um rolo de sisal e pedaços de papel escrito um elemento da natureza. Após a formação de uma roda com todos os alunos, cada um recebeu um papel com algum elemento da natureza relacionado direta ou indiretamente com os areais. Assim, cada qual passava a representar a respectiva placa. A atividade iniciou-se com um aluno que ganhou um rolo de sisal. Esse se apresentava em voz alta com sua nova identidade, amarrava a ponta do sisal no dedo e passava o rolo para outra pessoa, quem dava seqüência se apresentando, e repassando o sisal. Quando o sisal já tinha passado por todos da roda, formou-se uma teia. A partir daí os

próprios alunos fizeram o passo a passo da construção de um areal. Conforme eles iam ditando o que acontecia, os representantes da natureza que eram afetados iam se retirando da roda, e com isso tirava o sisal que estava amarrado no dedo. Aos poucos, foram percebendo que a teia formada estava ficando frouxa, e todos os elementos que não estavam diretamente ligados à construção de um areal, também eram prejudicados pela falta desses recursos naturais. Consequentemente os alunos que estavam representando esses elementos também saíam da roda. No final, eles puderam perceber a complexidade do sistema que constitui o meio ambiente, e como somos participantes de diversos acontecimentos que justificam o fato de estarmos passando por uma crise ambiental. Não se pode ausentar da responsabilidade as questões ambientais que estão ocorrendo. No dia seguinte, ocorreu uma visita em um dos areais que existe na região de Piranema (Seropédica - RJ), denominado Tropicaliente, e foi possível ver de perto como é a estrutura de um areal e seu funcionamento.

Resultados e Discussão

Com a dinâmica executada com os alunos do 7° ano como método avaliativo, e uma aula ministrada a partir do conhecimento prévio dos alunos foram possíveis perceber como existem conceitos formados em cada um, mas que esses não são construídos por eles, existindo, em sua maioria, uma contradição entre idéias e conceitos. Apesar de saberem que a natureza possui uma interação, eles não alcançavam a idéia de dependência entre os elementos da natureza, e muito menos quanto à relação de elementos bióticos e abióticos. Foi unanimidade entre os alunos a idéia do homem como parte da natureza, mas em contraposição não associavam a dependência do homem em relação aos outros seres vivos e não-vivos, como cita Guimarães (2004) a visão de homem diante da natureza vem intrínseca na nossa história, o que acarreta em um distanciamento do homem como um elemento natural, parte do meio ambiente. O conhecimento sobre a importância da interação da natureza foi minoria. Foi percebido que não possuem um esclarecimento sobre a cadeia gerada pelos seres, sabem o conceito, mas não entendem a informação que possuem. Analisando a problemática ambiental, os areais, foi visto que alguns sabiam sobre as existências aqui perto, mas não sabiam para que serve um areal, e quais as interferências na sociedade e no meio ambiente e poucos alunos não sabiam sobre os areais na proximidade. Seguindo o que afirma Mauro Guimarães (1995), as discussões, seja do ramo científico, seja político, estão concentradas e

limitadas nas Universidades. Pouco se fazem nas escolas, inserindo alunos e professores nesse meio de informação.

A partir da excursão, que ocorreu na manhã seguinte a aula expositiva, a análise foi a evidência do interesse despertado nos alunos sobre um tema, visto que ela teve de ser realizada fora do horário de suas aulas. Eles mostraram-se participativos, fazendo perguntas, dialogando entre si e comentando sobre o que eles estavam vendo nos areais, e se mostrando surpresos com tudo o que viam que eram muito mais do que caminhões carregados de areia.

A partir desses dados conclui-se que educação ambiental ainda é um desafio no meio escolar, e confirma a importância de inserir dentro da sala de aula discussões sobre meio ambiente, problemáticas locais, possibilitando uma resposta dos alunos com maior sensibilidade, sendo assim capaz de ser formado um ser pensante, crítico, com idéias formadas atingindo sua compreensão (TELLES, M. Q, *et al*, 2002).

Conclusão

Este trabalho teve por objetivo levar discussões a respeito de problemáticas ambientais que se encontram dentro da realidade dos alunos, trabalhando conceitos como o meio ambiente, a interação dos elementos da natureza e consequentemente da importância desses fenômenos, questionar a visão do homem diante da natureza, e principalmente sensibiliza-los para que percebam sua responsabilidade com caos ambiental.

Diante de todo o histórico que temos diante dos recursos naturais é fácil entender como chegamos ao caos que vivemos. O crescimento a todo o custo, a força do capital acima do meio ambiente, a alienação da sociedade em relação a nossa casa maior, o planeta Terra, não poderiam nos direcionar em outro sentido.

É inegável a dificuldade de trabalhar determinados assuntos sobre educação ambiental em sala de aula. A escassez das informações torna-se um empecilho para tratar determinados assuntos, e a própria falta de incentivo de algumas instituições, mesmo já ocorrendo uma grande mudança nesse campo da educação, contribui para que elementos fundamentais para a formação de um cidadão fique desfalcado.

Com isso, foi realizada uma discussão e a tentativa de perturbação dos conhecimentos prévios que trazem cimentados dentro de si, através de uma aula expositiva, que trouxe questionamentos a respeito de vários conceitos ambientais, da dinâmica, que proporcionou situações nas quais tinham que analisar e construir pensamento para explicá-las, e o

fechamento com a aula prática, que completou com a vivência de tudo que foram apresentados sobre os areais.

Foi mostrada a relação entre os próprios alunos e a formação e funcionamento de um areal, a interferência no meio ambiente, tanto positiva quanto negativamente, além de outras idéias que romperam com visões limitadas consolidadas em cada um.

A educação ambiental deve ser tratada de maneira transdisciplinar. Dessa forma ampliaremos a visão de mundo modificando atitudes, valores e principalmente hábitos.

Vale ressaltar que a educação possui um papel fundamental nessa mudança. Isso explica o fato de ser necessário levar discussões ambientais para dentro de sala de aula, pois são temas que vão além do meio ambiente, engloba postura, comportamento e caráter de um indivíduo, sendo aspectos que definem o cidadão, por isso que a Educação Ambiental é considerada um dos instrumentos mais eficaz, que temos hoje, para alcançarmos uma relação harmoniosa com a natureza (GUIMARÃES, 1995).

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, G. C.; 1999 Uso de jornais e revistas na perspectiva da representação social de meio ambiente em sala de aula In: Verde Cotidiano o meio ambiente em discussão; ed. 1999 DP&A, Marco Reigota

GUERRA, F. M. O diálogo como caminho para uma nova organização curricular: a experiência de efetivação da educação ambiental no Município de Angra dos Reis. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

GUIMARÃES, M.; A Dimensão ambiental na educação; Papirus editora; 1995.

GUIMARÃES, M.; Educação ambiental no consenso ou um embate?; Papirus editora; 2° edição; 2004.

LAYRARGUES, P.P.; A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In: Verde cotidiano o meio ambiente em discussão; ed. 1999 DP&A, Marco Reigota.

TELLES,M.Q.; ROCHA,M. B.; PEDROSO, M. L.; MACHADO, S. M. C.; Vivências Integradas com o meio ambiente; Sá editora; 2002.

Educação em saúde nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental

Paulo Henrique Mendes Gomes[1]
Mariana de Senzi Zancul[2]
[1] Graduando em Ciências Biológicas/UnB. paulinho.ucbiologia@gmail.com
[2] Docente do Núcleo de Educação Científica – NECBio/ Instituto de Ciências Biológicas - UnB Brasília. marianaib@unb.br

Resumo O livro didático é um dos recursos mais presentes no ambiente escolar e muitas vezes é o principal meio utilizado pelos professores para direcionar o processo de ensino-aprendizagem Este trabalho analisou como são tratados os temas relativos à educação em saúde em livros didáticos do ensino fundamental. Foram consideradas três coleções de livros didáticos da disciplina Ciências, segundo aspectos definidos por Gavidia (1998). Esse tipo de análise é bastante complexa, no entanto, foi possível verificar que a abordagem das questões de saúde ocorrem em geral sem uma preocupação em potencializar mudanças reais e possíveis de atitudes dos alunos.

Educação em saúde na escola

A educação em saúde pode ser entendida como processo que procura capacitar os indivíduos a agir conscientemente diante da realidade cotidiana, com aproveitamento de experiências anteriores formais e informais, tendo sempre em vista a integração, continuidade, democratização do conhecimento e o progresso no plano social. Visa também à autocapacidade dos vários grupos sociais para lidar com problemas fundamentais da vida (Lima, et al., 2000).

Os programas de educação em saúde direcionados para adolescentes são, em geral, realizados dentro das escolas. Embora educar para a saúde seja responsabilidade de diferentes segmentos, a escola é instituição privilegiada, que pode se transformar num espaço genuíno de promoção da saúde (BRASIL, 1998).

Na escola, onde crianças e jovens passam grande parte de seu dia, as ações de orientação de promoção da saúde constituem importante meio de informação. A escola, local onde vivem, aprendem e trabalham muitas pessoas, é um espaço no qual programas de educação e saúde podem ter grande repercussão, atingindo os estudantes nas etapas influenciáveis de sua vida, quais sejam, a infância e adolescência (BRASIL, 2002).

A concepção da sociedade a respeito de saúde sempre esteve presente, de algum modo e em algum grau na sala de aula e no ambiente escolar (BRASIL, 1998). Assim, as questões relacionadas à saúde vinham sendo tratadas por diferentes disciplinas escolares até que, em 1971, a lei 5692 introduziu formalmente a temática de saúde no currículo escolar, como "Programa de Saúde". De acordo com essa legislação, Programas de Saúde não deveriam ser trabalhados como disciplina, mas por meio de atividades que contribuíssem para a formação de condutas e para a aquisição de conhecimentos e valores capazes de incentivar comportamentos que levassem os alunos a tomar atitudes corretas no campo da saúde. (BRASIL, 1998).

No final dos anos 90, época da elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): temas transversais (BRASIL, 1998), a avaliação da situação do ensino de saúde considerou este tema como ainda predominantemente centrado nos seus aspectos biológicos. Os conteúdos de saúde eram então prioritariamente trabalhados dentro da disciplina Ciências Naturais, com uma abordagem focada na transmissão de informações sobre doenças, seus ciclos, sintomas e profilaxias.

Nos dias atuais, passados mais de dez anos, da elaboração dos PCNs, estudos ainda comprovam que essa situação permanece inalterada. O ensino de saúde na escola ainda é centrado nos aspectos biológicos e também ainda é, principalmente, trabalhado nos conteúdos de Ciências Naturais e de Biologia

De acordo com os PCNs, os alunos vivenciam na escola situações que lhes possibilitam valorizar conhecimentos, práticas e comportamentos saudáveis ou não, o que indica que os espaços escolares e as atividades cotidianas praticadas dentro da escola tanto podem desenvolver atitudes voltadas para a saúde como podem ignorá-las.

Cabe destacar, ainda, que o papel da escola vem se tornando cada vez mais importante na formação de hábitos saudáveis. Nesse ambiente, deve haver espaço para educadores e alunos discutirem questões sobre saúde.

É interessante ressaltar que os projetos de educação em saúde na escola, em sua maior parte, são realizados nas aulas de Ciências ou Biologia, embora os assuntos estejam relacionados ao tema transversal Saúde, proposto como um tema a ser trabalhado em todas as disciplinas do currículo escolar, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Os professores, na maioria das vezes, seguem o livro didático, reforçando o entendimento da educação em saúde pelo exclusivo enfoque da biologia. Os conteúdos são

quase sempre repetitivos, não motivando mudanças de hábitos e deixando de envolver os interesses imediatos dos escolares sobre o tema.

Os conteúdos de saúde nos livros didáticos de ciências

O livro didático é um dos recursos mais presentes no ambiente escolar e muitas vezes é o principal meio utilizado pelos professores para direcionar o processo de ensino-aprendizagem. A partir do livro adotado os professores das diferentes disciplinas costumam selecionar os conteúdos e as atividades que organizam o dia-a-dia de sala de aula.

O mesmo acontece com as disciplinas da área científica. Em pesquisa sobre as práticas pedagógicas de ciências nas séries finais do ensino fundamental, Zancul (2001) apontou que o livro didático era o recurso mais utilizado pelos professores nas escolas que fizeram parte do estudo.

De acordo com Martins (2006), o texto do livro didático não é criado simplesmente a partir de uma transposição dos conteúdos de material científico para o ensino escolar. Ele deve contemplar as relações entre ciência, cultura e sociedade no que se refere à formação de cidadãos e sua composição deve partir de interações situadas em práticas sociais típicas do ensino na escola. Nesse sentido é possível afirmar que o livro didático representa uma articulação entre diferentes posições sociais e conceituais, constituindo e materializando o discurso sobre ciência na escola.

Em relação à educação em saúde nos livros didáticos de Ciências alguns autores destacam a importância do assunto e os problemas que podem estar relacionados às abordagens desse tema. Mohr (1995), em trabalho que analisa conteúdos de saúde nos livros didáticos, critica os conteúdos apresentados nos livros do ensino fundamental. Segundo a autora, os livros enfatizam mais os fatos do que as causas do processo saúde/doença valorizam excessivamente a memorização de nomenclatura técnica, e algumas vezes apresentam informações equivocadas, além de não se aproximarem do cotidiano do aluno.

Em estudo a respeito da educação para a saúde em manuais escolares espanhóis, Gavidia (2003), aponta que esses manuais não são uma referência suficiente para que os professores desenvolvam temas de educação em saúde na escola. E que, além disso, esse material não visa mobilizar mudanças de atitudes e de condutas na vida dos jovens.

Em trabalho que analisa as concepções de saúde no livro didático de ciências, Freitas e Martins (2009), observaram que, de forma geral, as concepções higienistas e as pautadas nos aspectos anatômicos/fisiológicos predominam nos livros analisados.

Levando em consideração a relevância do tema e os aspectos já mencionados o objetivo deste trabalho é analisar como são tratados os temas relativos à educação em saúde em livros didáticos do ensino fundamental.

Procedimentos metodológicos

Foram analisadas três coleções de livros didáticos da disciplina Ciências, lançadas entre 2005 e 2008, destinadas a alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, e amplamente adotadas pelas escolas da rede pública de ensino fundamental do Distrito Federal. Todas as coleções utilizadas nessa pesquisa haviam sido avaliadas e aprovadas pelo Ministério da Educação (MEC) para serem adotadas pelas escolas.

No estudo foram observados os seguintes aspectos, definidos por Gavidia (1998)

1. Presença ou ausência de temas relacionados à saúde/consideração dos temas
2. Séries a que se destinam os livros
3. Temas de saúde considerados
4. Aspectos metodológicos

Os critérios adotados para realização das análises nos livros didáticos estão detalhados a seguir.

Critério 1. Presença ou ausência de temas relativos à Saúde.

Foram consideradas a presença ou a ausência de temas que de alguma forma estão relacionados às questões de saúde. Quando algum tópico, como, por exemplo, anatomia, fisiologia, vacinas, doenças, corpo humano, cuidados pessoais, etc., aparecia ao longo do texto, se considerava como presença positiva. Após esse primeiro critério é que se realizou o estudo posterior, porque só foram analisados os textos que apresentaram este primeiro critério positivo.

Critério 2: Os anos letivos a que se destinam os livros analisados.

Foi realizada uma separação dos conteúdos de acordo com os anos letivos a que se destinavam os livros analisados.

Critério 3: Quais são os temas considerados nos livros

Para esse critério foram considerados quatro grupos nos quais foi dividida a problemática da Educação em Saúde: cuidado pessoal (higiene, vacinas, contágios, etc.), a sociedade de consumo (publicidade, moda, etc.), equilibrio pessoal (sexualidade, drogas) e alimentação e nutrição (nutrientes, dietas, anorexia, etc.).

Critério 4: Aspectos metodológicos

Neste estudo, de acordo com o autor referido, por aspectos metodológicos entendeu-se:

1. Simplesmente oferece a informação;
2. Favorece a aprendizagem por meio de mudanças conceituais;
3. Potencializa mudanças de atitudes.

Resultados e discussão

As três coleções de livros didáticos analisadas haviam sido aprovadas pelo MEC para serem adotadas pelas escolas de Ensino Fundamental. Cada coleção é composta de quatro volumes do 6º ao 9º ano. Os resultados basearam-se nas análises realizadas de acordo com os critérios anteriormente mencionados (Gavidia, 1998).

Presença ou ausência de temas relacionados à saúde

Dentro da perspectiva da temática relacionada à saúde as três coleções livros são classificadas com o tema “presente”. Assim, os livros possuem textos que falam sobre a temática em questão. Nas três coleções os livros destinados aos 9º anos não abordaram a temática saúde.

Anos a que se destinam os livros

Com a análise das coleções pode-se observar que os conteúdos de Ciências estão divididos por séries escolares. Assim, nas três coleções, é principalmente no 8º ano, quando se trabalha o Corpo Humano, que alguns temas relacionados à educação em saúde são tratados.

No quadro 1 estão as coleções, aqui nomeadas A, B e C e a informação sobre a presença (sim) ou não (não) da temática na coleção.

Anos a que se destinam	Coleção A	Coleção B	Coleção C
6º ano	sim	sim	sim
7º ano	sim	não	sim
8º ano	sim	sim	sim
9º ano	não	não	não

Quadro 1: Anos a que se destinam os livros e em quais livros a temática aparece

Temas de saúde considerados

Foram considerados quatro grupos nos quais foi dividida a problemática da Educação em Saúde: Nutrição e alimentação; Cuidado Pessoal; Sociedade de Consumo e Equilíbrio pessoal. O tema equilíbrio pessoal (sexualidade, drogas, etc) é o mais presente nos livros de Ciências analisados (47,45%), seguido dos temas de Cuidado pessoal (41,35%). Os temas de alimentação e nutrição e a sociedade de consumo são menos tratados (7,57% e 4,54% respectivamente). Os resultados estão apresentados no Gráfico 1.

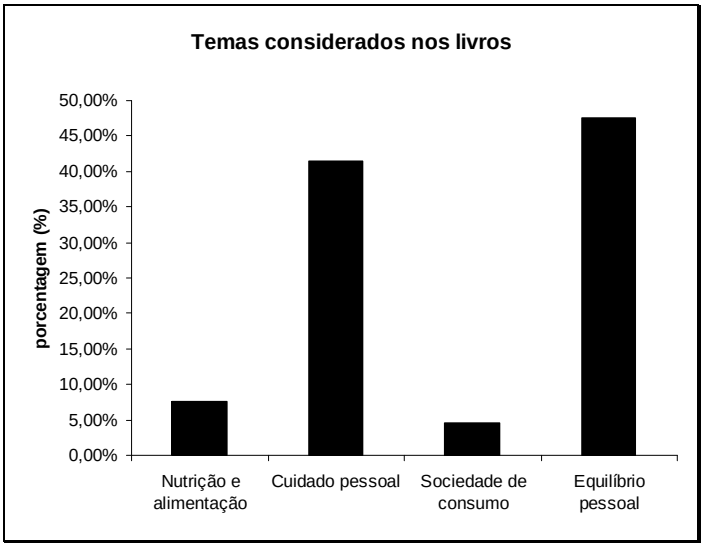


Gráfico 1: Temas considerados nos livros

É importante ressaltar que a distribuição desses temas se manteve praticamente constante nas três diferentes coleções de livros analisadas, ou seja, em todos os livros a

abordagem de temas relacionados ao Equilíbrio Pessoal, como por exemplo, sexualidade e drogas foi mais presente.

Aspectos metodológicos

Os textos analisados que tratam a respeito de saúde, de modo geral, abordam as questões de saúde sem uma preocupação em potencializar mudanças reais e possíveis de atitudes dos alunos. O oferecimento de informações e o tratamento de determinados temas de saúde parecem não conduzir necessariamente a uma mudança de atitudes dos jovens.

Os diferentes aspectos metodológicos levantados e a sua presença (sim) ou não (não) nos livros estão representados no quadro a seguir.

Aspectos metodológicos	**Coleção A**	**Coleção B**	**Coleção C**
Simplesmente oferece a informação	não	sim	não
Favorece a aprendizagem por meio de mudanças conceituais	sim	não	sim
Potencializa mudanças de atitudes.	sim	não	não

Quadro 2: Aspectos metodológicos presentes nos livros

Segundo Gavidia (2003), esse tipo de análise dos livros didáticos é bastante complexa, já que existe uma grande dificuldade em atribuir a determinados conteúdos a qualificação de educação em saúde. Ainda que haja uma diferença evidente entre tratar assuntos de anatomia e fisiologia e os de educação em saúde, certamente para se compreender algumas questões de educação em saúde é preciso ter conhecimentos a respeito de fisiologia e anatomia por exemplo.

De acordo com os PCNs, desde o século XIX os conteúdos relativos à saúde e doença foram sendo incorporados ao currículo escolar brasileiro e em suas práticas pedagógicas,

sendo que a escola adotou uma visão reducionista da saúde, enfatizando, principalmente, seus aspectos biológicos (BRASIL, 1998). No momento atual, em que os assuntos relacionados à educação em saúde assumem uma dimensão de relevância fundamental, a maior parte dos livros didáticos com tais conteúdos não acompanhou as mudanças da sociedade contemporânea.

Certamente os livros didáticos precisam conter ferramentas que incitem a discussão sobre o conteúdo teórico, a fim de permitir a conversão desse conteúdo em conhecimento útil, aplicável e presente no cotidiano do aluno.

Sabe-se que ensinar Ciências é muito mais que promover a fixação dos termos científicos. Nos moldes de uma prática que utilize a problematização o ensino de Ciências busca privilegiar situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno a construção de conceitos e a aquisição de procedimentos e atitudes relacionados aos temas de saúde. Esta construção está diretamente relacionada à gradual compreensão de fatos e conceitos fundamentais, ao desenvolvimento de habilidades para o estudo de Ciências como um processo de investigação e à percepção da importância do conhecimento científico para a tomada de decisões individuais e coletivas (Vasconcelos e Souto, 2003)

Quando entram para a escola as crianças trazem concepções e comportamentos relacionados à saúde, aprendidos na família, em seus grupos de relação direta e com a mídia. Torna-se, então, necessário que esses conhecimentos sejam levados em conta quando se trabalha com educação em saúde. Tal prática deve ter início já na educação infantil, para que desde a infância se construam hábitos saudáveis.

Considerações finais

Diante do papel relevante do livro didático no processo de ensino-aprendizagem e pelo que foi encontrado após as análise dos livros pode-se avaliar que estes não são uma referência suficiente para que temas de Educação em Saúde sejam trabalhados no ensino fundamental.

Com base nas reflexões apresentadas neste trabalho, defende-se a importância de práticas de educação em saúde na escola, voltadas para a construção de conhecimentos que permitam ao indivíduo avaliar suas demandas e efetuar escolhas adequadas ao longo da vida.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura**.** Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília, DF, 1998. 436p.

BRASIL. Ministério da Saúde**. Escolas promotoras**. 2002. Disponível em: www.saude.gov.br/programas/promocao/escolas.htm.

CASTRO, F.A.P.; PEREIRA, F.A.F.; PRIORE, S.E.; RIBEIRO, S.M.R.; BITTENCOURT, M.C.B.; QUEIROZ, V.M.V. Educação nutricional: a importância da prática dietética. **Nutr. Pauta**, São Paulo, v. 10, n. 52, p. 9-15, jan./fev. 2002.

FREITAS, E.O.; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. *Anais do VII ENPEC*, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

GAVIDIA, V. Salud, educación y calidad de vida: De cómo las concepciones del profesorado inciden en la salud. **Santa Fe de Bogotá**: Magisterio; 1998.

GAVIDIA, V. La Educación para la salud en los manuales escolares españoles. **Rev. Esp. Salud Publica**, n.2, v.77, p.275-285, 2003.

LIMA, R. T.; BARROS, J. C.; MELO, M. R. A.; SOUSA, M. G. Educação em saúde e nutrição em João Pessoa, Paraíba. **Rev. Nutr**., Campinas, v. 13, n. 1, p. 26-36, jan./abr. 2000.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49) - jan./abr. 2006

MOHR, A. A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries. **Cadernos de Pesquisa,** n.94, p.50-57, 1995.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ZANCUL, M.C.S. **A ciência que se ensina:** fragmentação, ritualismo e descontinuidade nas práticas de ciências para as séries finais do ensino fundamental. 2001. 235f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, 2001.

Educar para a saúde: a contribuição da prática docente em ciências para uma melhoria na qualidade de vida da sociedade.

Jackeline Lisboa Araújo Santos [1]
Suzi de Almeida Vasconcelos Barboni [2]
1 – Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Coordenadora da Oficina de Ciência e Ambiente do Centro de Educação Científica de Serrinha. E-mail: jacklisb@yahoo.com.br.
2 – Professora Doutora em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, Professora Assistente do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana. E-mail: suzi@uefs.br

Resumo A saúde pública é expressão de uma cidadania orientada na busca por melhorias na qualidade de vida. A escola contribui fortemente na formação de tais cidadãos. O objetivo deste trabalho é avaliar a contribuição do professor de Ciências e Biologia no que se refere à educação para a saúde. A pesquisa foi realizada com docentes de escolas da rede pública do município de Serrinha, Bahia. Observou-se que a prática da educação em saúde não é comum nestas escolas. Para tanto é necessário que a escola desenvolva atividades que tenham como ponto de partida situações relacionadas com a realidade dos alunos.

Palavras-chave: Educação para a saúde, Cidadania, Formação acadêmica, Prática docente e Ações educativas.

Introdução

O saber científico não deve servir como um fator limitante, não deve gerar indivíduos egocêntricos e destituídos de seu papel social. O objetivo do conhecimento é instruir, é levar a pessoa a raciocinar conscientemente e poder argumentar, participar e criar uma sociedade mais justa e igualitária. Remonta aí a idéia de cidadania. Esta envolve a participação organizada dos indivíduos na resolução dos problemas.

Ente as questões merecedoras de destaque está a Saúde Pública. O conceito clássico de saúde como “um estado de completo bem-estar” não atende há décadas às necessidades humanas, pois, é estático, abrangente, individualista, curativo e não resolutivo.

Libertando-se de um conceito de saúde atrelado à doença, segundo Valla *et al* (1994), entendemos a saúde ou, melhor dizendo, o processo saúde/doença, em sua relação com os processos e relações sociais que estão na base. Logo, para que se tenha saúde, de acordo com

o conceito atual, é preciso ter uma boa qualidade de vida, e desta forma, devem ser assegurados os direitos relativos à saneamento básico, serviços hospitalares, acesso à educação, lazer, boa alimentação, entre outros. Infelizmente esta não é a realidade que se vive atualmente e poucos são os esforços dos gestores frente a esta problemática. Também este não é um caso novo, e apesar de várias mudanças significativas que se tem, a Saúde Pública expõe uma história de séculos de descaso.

Para além desse enfoque, é preciso avançar posições para pensar a saúde pública como expressão de forças sociais, identificando as tendências que destacam as possibilidades de vida historicamente dadas em nossa sociedade (VALLA, *et al*, 1994). Para que haja força social é necessária a participação de cidadãos críticos, cientes de seus direitos e deveres. Neste aspecto, a escola pode contribuir fortemente na formação de tais cidadãos.

É inquietante observar que as pessoas tendem a dissociar a educação com a questão de ter boa saúde. Isto porque geralmente se refere à saúde como um simples tratar de doenças, como área exclusiva dos profissionais voltados para a recuperação de pacientes como médicos e enfermeiros. Esta idéia tem feito com que as pessoas distorçam o conceito de saúde..

Diante disso, a Educação para a Saúde cumprirá seus objetivos ao promover a conscientização de crianças e adolescentes para o direito à saúde, sensibilizá-los para a busca permanente da compreensão de seus condicionantes e capacitá-los para responder às condições sociais impostas e a utilizar medidas práticas de recuperação.

Os saberes adquiridos nas disciplinas não devem ser fragmentados, mas, de forma interligada proporcionar uma visão geral do meio em que estão inseridos. Assim, o ensino de Ciências Biológicas na Escola (ensino fundamental e médio) deve trazer contribuições especiais no tratante a uma Educação para a Saúde, pois, além de informar noções científicas no que se refere à doenças, higiene, saneamento e outros, deve mediar a relação destes com a realidade social dos alunos e prepará-los para agir como sujeitos da mudança.

Como mediador essencial está o professor. Os professores devem entender Educação para a Saúde no sentido de vê-la como uma instância, podendo concorrer para a transformação das estruturas injustas, como ponto de denúncia das desigualdades e de proposição de novas alternativas para a sociedade contemporânea. Devem levar os alunos a investigar quais os problemas de saúde que afetam a sua comunidade, bairro ou município e fazer que compreendam que eles, enquanto cidadãos têm o direito de lutar por melhores condições na qualidade de vida.

Assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar como o professor de Ciências

Biológicas (ensino fundamental e médio) tem contribuído, através de sua prática pedagógica, para que seus alunos construam uma mentalidade crítica, voltada para a melhoria da qualidade de vida no meio em que estão inseridos, sob enfoque da Saúde Pública.

Procedimentos Metodológicos

Tipo de Pesquisa

O campo da saúde representa uma realidade complexa que demanda conhecimentos distintos e interligados, apresentando desta forma um caráter multidisciplinar que permite variados "olhares".

Não se pode estudar o homem em sua totalidade sem levar em conta sua história, cultura e ideologias. Baseado nesses aspectos, a metodologia utilizada nesta pesquisa teve uma abordagem qualitativa

Coleta de Dados

Para obtenção dos dados foi utilizado um roteiro de entrevista estruturado com questões abertas e bem direcionado para a temática. Foram levados em conta todos os fatores éticos envolvidos em pesquisas com seres humanos, obedecendo-se a Resolução 196/96 e as recomendações do parecer do CEP (Conselho de Ética e Pesquisa da UEFS). O roteiro cumpriu com o esperado numa pesquisa qualitativa, possibilitou ao pesquisador estabelecer relações de significados com a realidade, de maneira transparente e profunda.

Campo Empírico e Sujeitos da Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada no município de Serrinha, Estado da Bahia. Para se atingir os objetivos propostos neste projeto foram privilegiados sujeitos que apresentavam os atributos delineados pela essência da pesquisa. De acordo com esta afirmação foi realizada uma pesquisa qualitativa com seis professores de Ciências Físicas e Biológicas da 5ª a 8ª séries do ensino fundamental, sendo três do Colégio Estadual Leobino Cardoso Ribeiro e três da Escola Municipal Rita Marques, e quatro professores de Biologia do 1º ao 3º ano de ensino médio da Escola Normal de Serrinha, totalizando 10 (dez) professores.

Resultados e Discussão

De acordo com o que foi estabelecido na metodologia, três escolas foram campo de estudo desta pesquisa. Foram propostas entrevistas com 12 sujeitos, professores de Ciências Físicas e Biológicas (ensino fundamental) e Biologia (ensino médio), mas, apenas 10 aceitaram participar da pesquisa, justificando-se com a falta de interesse e indisponibilidade

de tempo. De acordo com o princípio da autonomia quanto à participação, respeitou-se a posição dos sujeitos e deu-se prosseguimento a coleta de dados.

Após a coleta de dados realizou-se a transcrição para formulário único, compilação e a análise do material, buscando-se agrupar os relatos dos sujeitos. Durante o processo emergiram aspectos que foram destacados e apresentados em categorias, sendo: Formação Acadêmica; Conhecimento dos problemas de saúde dos alunos; Abordagem da cidadania e sua relação com a saúde e Ações para melhorias na educação em Saúde. Mas "a categorização, por si mesma, não esgota a análise, busca-se realmente acrescentar algo à discussão já existente sobre o assunto focalizado" (LUDKE, 1986). Estas categorias e suas respectivas análises serão seqüencialmente apresentadas nos resultados a seguir.

Tratando-se de uma entrevista aberta, foi realizada uma análise de conteúdo a partir das respostas dadas pelos sujeitos às perguntas que constam no roteiro. Sempre que oportuno serão apresentadas as respostas dos sujeitos identificadas com letras.

1. Formação acadêmica

É importante a avaliação da formação do professor, pois, o foco da qualidade de ensino e do sucesso da aprendizagem está diretamente ligado à atuação do professor em sala de aula e em suas atividades acadêmicas e esta atuação é modelada nos anos de sua formação (CASTANHEIRA E CERONI, 2007).

Dos dez sujeitos que aceitaram participar da pesquisa todos eram do sexo feminino, e de acordo com seus relatos pode-se verificar que a maioria (seis) possui formação superior na área de Pedagogia, duas são licenciadas em Biologia e duas possuem curso de magistério (Antigo Curso Normal, nível 2.o. grau). Por estes dados, pode-se inferir que estas professoras não foram preparadas para atuar no campo da docência em Ciências. Como citado por uma das entrevistadas, no Curso de Pedagogia é oferecido somente uma disciplina voltada para esta área e que por tanto habilita aos formados atuarem somente no ensino fundamental de 1º a 4º série. Vale ressaltar também que, com o intuito de se aprofundarem mais na área, duas professoras estão cursando Biologia em instituição de ensino à distância.

Quanto às licenciadas em Biologia é interessante notar que são formadas na UEFS, e mesmo assim, relatam que o curso não ofereceu suporte adequado para que os futuros profissionais trabalhassem com a temática da saúde, tendo estas que recorrer a cursos de aperfeiçoamento. Observa-se nas declarações em geral que nos cursos de formação citados pouca ênfase é dada à questão da saúde e cidadania. A falta de conhecimento mais

aprofundado sobre saúde aliada à falta de material didático adequado são motivos alegados pelos professores para justificar a falta de preparo evidenciada muitas vezes em sala de aula (FERNANDES, *et al*, 2005). Isto reflete às concepções de saúde que a sociedade possui e evidencia que a situação atual de precariedade vivida nesta área tem uma justificativa bem profunda, arraigada no modo como está se educando os jovens.

2. Conhecimento dos problemas de saúde

Observa-se que é unânime a opinião sobre o descaso e conseqüente precariedade que se encontra a saúde pública do município. Oito professoras justificaram dizendo que isto se deve a um desinteresse por parte dos governantes e que falta políticas públicas efetivas que atuem na melhoria da saúde pública.

Das entrevistadas, três voltaram a atenção para a questão dos hospitais. O sistema público de saúde não funciona de maneira adequada, falta profissionais qualificados, bons equipamentos e uma melhor atenção aos pacientes. Isto fica bem evidente no depoimento da entrevistada E, que diz:

- *Não temos especialistas nos hospitais (raramente encontramos pediatria, ortopedia, ginecologia), o que leva as pessoas necessitadas a procurarem outro município: Feira ou Salvador. Boa parte da população paga plano de saúde por conta dessas carências na saúde pública. Recentemente chegamos ao cúmulo de pagar consulta e até mesmo pagar para retirar pontos por falta de atendimento pelo SUS municipal.*

A partir deste depoimento pode-se fazer uma reflexão a cerca da dissonância que há entre a teoria e a prática quanto o assunto é saúde pública. Garantida constitucionalmente, a saúde é um direito de todos e dever do estado, e para fazer valer isso foi criado o SUS, baseado em princípios como universalidade, integralidade e equidade. Mas, a forma como este dispositivo vem sendo administrado atualmente contraria estes princípios envolvidos em sua criação, o que está exposto na afirmação da professora.

Baseado em algumas afirmações pode-se perceber que há o reconhecimento por parte dos docentes do direito dos cidadãos a uma saúde pública de qualidade, isto mostra que todas as garantias instituídas em leis são do conhecimento das pessoas. O que falta na sociedade é a exigência destes direitos, é saber como ser cidadão.

Partindo da visão geral de saúde no município passa-se a analisar o reconhecimento

por parte dos docentes da situação de saúde dos seus alunos. De acordo com as respostas citadas oito professoras, das dez entrevistadas, afirmaram conhecer os problemas de saúde enfrentados pelos alunos. Algumas relataram que este conhecimento foi possível através convívio constante com os alunos, como bem exemplificado em:

- *Através da convivência no decorrer do ano letivo, relato dos mesmos, depoimento dos pais e dos próprios colegas* (sujeito C).

No depoimento da professora I encontra-se um trecho interessante, expressado no inicio que diz:

- *Os problemas mais comuns enfrentados por meus alunos são os que relatei anteriormente: não são encontrados médicos especialistas na cidade, muitos precisam se deslocar para outras cidades...*

Através dele pode-se perceber que não é destacado como um problema de saúde (como nas outras respostas) somente a doença propriamente dita, mas, é ressaltado também o acesso a uma saúde pública de qualidade. Isso é importante, pois mostra que os alunos levam os problemas para a sala de aula, e o professor, enquanto mediador do conhecimento deve estar preparado para orientá-los a agir em favor dos seus direitos.

3. Abordagem da cidadania e sua relação com a saúde

Baseado na idéia já esplanada neste trabalho de que o compromisso que se deve ter com a cidadania exige necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social, foi analisada a questão da abordagem da cidadania pelas professoras e percebeu-se que todas as entrevistadas responderam de forma positiva quanto ao tratamento da cidadania em sala de aula. Delas, quatro apresentaram métodos que utilizam para trabalhar esta questão, como: discutir problemas da comunidade; falar dos direitos e deveres; destacar a importância da escolha dos governantes. Outras quatro apresentaram justificativas da importância de trabalhar a cidadania em sala de aula. Como fica evidente nos trechos:

- *É preciso ressaltar a importância do acesso ao conhecimento socialmente acumulado pela humanidade, pois existem outros temas diretamente relacionados com o exercício da cidadania* (sujeito B).
- *Sei da necessidade de enfatizar o exercício da cidadania para garantir os direitos de cidadãos* (sujeito D).
- *Falar de cidadania é importante e necessário...* (sujeito H).

Algo importante de ressaltar também se encontra num trecho da resposta da professora H que diz:

- *...a formação de nossa cultura não nos estimula a ter atitudes mais participativas na sociedade.*

Observa-se a partir dessa afirmação que é comum da sociedade atual acostumar-se com uma situação desagradável, achando que por maiores que sejam os esforços nada vai mudar, e isso é o que dizemos estar arraigado à nossa cultura. Esse trecho dá um alerta para uma necessidade de mudança de pensamento em relação a essa situação, e as escolas constituem-se o berço para esta mudança de paradigma.

É observado nas respostas de algumas professoras que existe certa passividade dos alunos em relação aos problemas relacionados à saúde. Elas afirmam que eles estão acostumados com a situação de descaso que vivencia a saúde pública e que por isso encaram como uma coisa normal. A pesar de se referir ao comportamento passivo dos alunos as professoras não deram justificativa para tal fato, como exposto em:

- *Com uma certa indiferença. Talvez por passividade, comodidade, ou quem sabe, desconhecerem os seus direitos.* (sujeito C).

- *Normalmente de forma passiva.* (sujeito F).

- *Já se tornou um caso normal visto que a solução nunca chega.* (sujeito J).

Mas, a posição dos alunos parece nem sempre ser de passividade, pois, seis professoras disseram que os alunos ficam indignados com a situação que vêem e muitos reclamam da situação. Por exemplo:

- *É comum os alunos comentarem a respeito do descaso da saúde em Serrinha. Chegam até a afirmar que os políticos não estão fazendo nada pela população*. (sujeito B).
- *Eles tratam a questão com indignação, pois sabem que os serviços públicos deveriam ser de qualidade.* (sujeito E).
- *Eles têm o hábito de relatar os fatos que vêem e que passam, falam com revolta, mas não sabem as posturas legais que têm que tomar.* (sujeito G).

Estes resultados mostram que os docentes têm em sala de aula excelentes situações para trabalhar a questão da melhoria na qualidade de vida, pois, pode ser ponto de partida de discussões tanto a indiferença ou a posição alienada de muitos quanto a indignação de outros.

Pode-se verificar que a sala de aula, com suas diferenças e singularidades, é o lugar onde os alunos expressam seus conceitos e atitudes, e cabe ao professor enquanto facilitador da aprendizagem, trabalhar essas posturas relacionadas com o exercício da cidadania e a necessidade de melhoria nas condições de vida. Em trechos de algumas entrevistas observamos que alguns professores reconhecem a importância disso, por exemplo:

- *...quando são levados a reflexão, reagem, opinam, eles precisam de estímulos* (sujeito A).
- *Nesse momento é hora de levar as propostas dos direitos de cidadania, ou seja, priorizar que a coletividade pode exercer suas ações em busca de seus direitos* (sujeito D).

4. Ações para melhorias na educação em Saúde

O desenvolvimento das atividades de educação em saúde pode se dar de inúmeras formas e deve ser estruturado levando-se em conta diferenças regionais e locais. Vale ressaltar também que o aprendizado se dá em espaços formais e não formais, isto indica que o professor tem uma gama de possibilidades de desenvolver atividades voltadas para uma maior atenção em saúde, mas, deve contar fundamentalmente com o apoio da coordenação pedagógica da unidade escolar.

A partir da análise das respostas observa-se que quatro das entrevistadas afirmaram que a escola não apresenta (ou apresenta raramente) projetos voltados para a educação em saúde e seis deles disseram que a escola apresenta. Algumas professoras citaram atividades em que é trabalhada a temática da saúde, como por exemplo, feiras de conhecimentos, palestras e outras.

Nota-se que nas escolas trabalhadas, de maneira geral, a Educação em Saúde tem recebido pouca ênfase. De acordo com a análise dos dados pode-se aferir que muitos são os fatores que, somados, contribuem para isso. A falta de uma formação voltada para o ensino de ciências com devida importância na temática da saúde, bem como a falta de apoio pedagógico e a falta de motivação oriunda do desinteresse dos alunos fazem gerar este quadro. Isto é preocupante, pois é notória a importância da escola nas mudanças de atitude. Se o quadro

atual de descaso com a saúde e falta de políticas públicas voltadas para a melhoria na qualidade de vida se encontra deficiente a tendência é que haja pioras sem um estímulo na educação.

Diante do exposto acima conclui-se que é precisa-se rever a prática docente em Ciências Biológicas (ensino fundamental e médio) na educação para a saúde e a posição que a escola assume, enquanto geradora de conhecimento e formadora de atitudes, neste apoio ao docentes em ações educacionais que ajudem a melhorar a qualidade de vida da sociedade.

Considerações Finais

O contexto que perpassa a sociedade atual em temos de saúde pública não é muito animador. De um lado tem-se o pouco interesse por parte dos gestores em promover ações que visem melhorar a qualidade de vida da população, do outro lado encontra-se uma passividade por parte dos indivíduos, no sentido de aceitarem a situação como algo a que devem se acostumar, como um problema sem solução. No caso do município de Serrinha a realidade é a mesma ou muitas vezes pior, como foi relatado pelas entrevistadas, problemas básicos de saúde não são resolvidos.

Diante da idéia delineada acima fica claro o porquê de se relacionar o exercício da cidadania com a educação para a saúde. Para que haja mudanças significativas neste campo da saúde é necessária uma participação ativa de cidadãos críticos que entendam muito bem seus direitos e deveres. E a escola é a “fábrica” de tais cidadãos. Desta forma a educação para a saúde se processa completamente ao promover a conscientização de crianças e adolescentes para os seus direitos, ao fazer relação da realidade em que está inserida o aluno com a aprendizagem em sala de aula e ao proporcionar a compreensão dos problemas vivenciados em seu entorno e de que forma podem atuar como cidadãos.

Educação em Saúde é garantia de direitos e baseada na cidadania. Para tanto é necessário que a escola desenvolva atividades que tenham como ponto de partida situações relacionadas com a realidade vivida pelos alunos. Situações alheias à realidade desperdiçam tempo e oportunidades valiosas (MOHR, 1992).

A aprendizagem relacionada à saúde deve ser contínua. Os professores devem instigar nos alunos a determinação de serem críticos, de analisarem o que há por trás das questões e saber opinar, saber como se posicionar diante delas. Para abranger este tipo de trabalho podem ser realizadas palestras que tragam vivências locais e as relacionem com a posição de cada individuo enquanto cidadão. Atividades lúdicas, como “dinâmicas de construção de

conhecimentos" (BRASIL, 2001) e atividades em grupo que tragam situações semelhantes com àquelas que os alunos vivenciam em seu dia-a-dia também são mecanismos eficazes para o desenvolvimento do pensamento crítico.

A aprendizagem relacionada à saúde deve ser contínua. Desta forma, estas atividades devem estar sendo constantemente desenvolvidas na unidade escolar, não devem apenas restringir-se a datas comemorativas ou serem realizadas esporadicamente. E para que isto ocorra algo imprescindível é o apoio pedagógico fornecido aos professores. Conforme mencionado nos relatos das professoras este é um campo deficiente nas escolas analisadas, e isto tem um impacto negativo, significando muitas vezes um entrave para o desenvolvimento de um bom trabalho.

Para se trabalhar eficientemente a saúde na escola é necessária também a realização, por parte das entidades mantenedoras das unidades escolares, de cursos de capacitação e atualização para os professores. Para que possam aperfeiçoar sua eficiência pedagógica e ampliar a visão da questão da saúde e seus múltiplos aspectos (MOHR, 1992). Esta é uma ação propulsora de um trabalho que encaminhe uma ação participativa por parte dos alunos. Através destes cursos os professores serão estimulados a planejarem e executarem projetos em parceria com seus alunos.

Pode-se dizer então que a educação para a saúde assume um caráter muito mais amplo do que a mera transmissão de conhecimento, passando a ser permeada por momentos de reflexão acerca das condições de vida e se tornando instrumento para a construção e consolidação da cidadania; mecanismo por meio do qual as transformações são possíveis

Referências:

BRASIL, Ministerio da Saude/Fundacao Nacional de Saúde. **OFICINAS de educação em saúde e comunicação: vamos fazer juntos.** Brasília: 2001. 79 p.

BRASIL. Ministério da Educação do. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CASTANHEIRA, Ana Maria; CERONI, Mary Rosane. **Reflexões sobre o processo de avaliar docente contribuindo com sua formação.** Avaliação: Revista da Avaliação da

Educação Superior (Campinas), 2007, vol.12, n. 4.

DOLORES, Jacques. Os Quatro Pilares da Educação. In: **Educação: Um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

FERNANDES, Marcos Henrique; ROCHA, Vera Maria; SOUZA, Djanira Brasilino de **A concepção sobre saúde do escolar entre professores do ensino fundamental (1ª a 4ª séries**). História, Ciências, Saúde-Manguinhos, 2005, vol.12, n. 2.

FONSECA, Marilia Saldanha. **Cultura da prevencão e formacão de professores**. Revista Educacao e Ensino-USF**,** V. 6, n. 1 , p. 25-30, jan.-jun. 2001.

LUDKE, Menga; ANDRE, Marli E.D.A. **Pesquisa em educacao :** abordagens qualitativas. Sao Paulo: E.P.U, 1986.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 8ªed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MIRANDA, Maria Ines Ferreira de. **Politicas publicas sociais para criancas e adolescentes.** Goiania: AB, 2001. 75p (Coleção curso de enfermagem).

MOHR, Adriana and Schall, Virgínia T. **Rumos da educação em saúde no Brasil e sua relação com a educação ambiental**. *Cad. Saúde Pública*, Jun 1992, vol.8, no.2, p.199-203. ISSN 0102-311X.

VALLA, V.V; STOTZ, E.N. (Orgs). **Educação, saúde e cidadania**. 1ºed. Petrópolis: Vozes, 1994.

Emprego de diagramas filogenéticos refletindo eventos macroevolutivos em livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio no Brasil

Roberto Lima Santos[1]
Elineí Araújo-de-Almeida[2]
Martin Lindsey Christoffersen[3]
[1,2]Universidade Federal do Rio Grande do Norte
[3]Universidade Federal da Paraíba

Resumo Nove livros didáticos recomendados no catálogo do Plano Nacional para o Livro Didático para o Ensino Médio (*PNLEM 2008*), recomendados para a área de Biologia, até o ano de 2009, foram analisados para avaliar a presença de representações gráficas acerca de padrões macroevolutivos e sua interpretação. Consideraram-se seis aspectos conceituais. Dos nove títulos pesquisados, dois apresentaram informação adequada quanto ao Método de Análise Filogenética Hennigiana e a interpretação de cladogramas enquanto hipóteses. Porém, a mera presença de diagramas filogenéticos no texto do livro didático não é garantia de que o conteúdo a eles associado seja transmitido satisfatoriamente ao aluno.

Palavras-chave: Árvore filogenética; cladogramas; tree-thinking.

Introdução

As representações, através de diagramas, da historia evolutiva dos táxons, no contexto de descendência com modificações, têm ocorrido desde a publicação de "On the Origin of Species" (Darwin, 1859). Por volta de 1900, os estudos filogenéticos entraram em declínio em decorrência de uma mudança de paradigma onde a investigações dos processos biológicos passaram a ter proeminência em relação à reconstituição dos padrões históricos da biodiversidade, a qual era, à época, considerada especulativa já que carecia de métodos objetivos de análise (O´HARA, 1996). Contudo, com a divulgação do método cladístico, a partir de 1970, as pesquisas em filogenia reconquistaram a sua proeminência (O´HARA, 1996).

O método de análise filogenética (posteriormente conhecido por método cladístico), proposto pelo entomólogo alemão Willi Hennig em 1950 (ver HENNIG, 1950), permitiu a elaboração de hipóteses, e conseqüentes predições, sobre a distribuição de caracteres (morfológicos ou não) formados num contexto de ancestralidade-descendência contribuindo para a redução do essencialismo e subjetividade nas atividades de taxonomia e sistemática (ARAÚJO-DE ALMEIDA et al., 2007a). Tais hipóteses podem ser testadas empiricamente,

permitindo a sua corroboração ou refutação, conformando-se, portanto, com os critérios de objetividade científica. Desde a sua divulgação mundial, através da versão em língua inglesa "Systematic Phylogenetics" (HENNIG, 1966), e submetido a contínuo refinamento teórico e metodológico, o método cladístico tornou-se o paradigma para a compreensão da história evolutiva da biodiversidade, permitindo o entendimento dos padrões de distribuição dos caracteres produzidos pelo genótipo num contexto de ancestralidade-descendência e, desta forma, possibilitando a detecção e recuperação de informações sobre os padrões macroevolutivos (ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2007a). Segundo O´Hara (1998), desde os anos 1960, com o desenvolvimento da Sistemática Filogenética, tal forma de abordar a compreensão da macroevolução ao longo do tempo geológico recebeu o nome de "tree thinking" (O´HARA, 1998).

A testabilidade das hipóteses filogenéticas, formuladas segundo o método hennigiano, representa um avanço para a Biologia como Ciência, assim como também propicia uma grande economia de recursos financeiros e de pessoal (Amorim & Amorim, 1992). Mesmo hipóteses filogenéticas parcialmente resolvidas proporcionam respostas para questões relevantes para diversas áreas do conhecimento e indicam áreas para pesquisa futura (WINTERBOTTOM; MCLENNAN, 1993; ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2007a). O conhecimento filogenético, por permitir a identificação de linhagens evolutivas é relevante para várias áreas do conhecimento como a Biologia da Conservação, Biogeografia Histórica, Genética e Melhoramento Animal e Vegetal, Controle Biológico de Pragas, Epidemiologia, Parasitologia e Criminalística (AMORIM; AMORIM, 1992; BAUM et al. 2005; ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al., 2007a). Ademais, considerando a perda antropogênica e cumulativa da biodiversidade planetária, faz-se necessário a utilização de instrumentos didáticos (e nesse aspecto o cladograma representa um sumário da biodiversidade e dos padrões evolutivos que a originaram) como meio de informar e, conseqüentemente, criar uma relação ética entre os cidadãos e a diversidade biológica, reforçando a premência da conservação desta última (BISBY; CODDINGTON, 1995; SANTOS, 2009).

Segundo Araújo-de-Almeida et al. (2007a) o resultado de uma análise filogenética hennigiana é representado graficamente por meio de um dendrograma ou digrama ramificado, tecnicamente designado cladograma, que permite a visualização das hipóteses filogenéticas e sua concomitante interpretação. Outrossim, os cladogramas permitem a representação de uma grande quantidade de informação biológica num contexto macroevolutivo. Contudo, os

cladogramas, por si sós, não são auto-explicativos, necessitando, para a interpretação correta, do conhecimento de conceitos básicos da Sistemática Filogenética, e.g. cladogênese, homologia, homoplasia, plesiomorfia, apomorfia. Uma vez conhecidas tais definições, a leitura das relações filogenéticas representadas no cladograma passa a ser universal, mesmo se inseridos em textos escritos em idiomas não dominados pelo leitor (ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al. 2007a). Quanto ao aspecto pedagógico, Santos e Calor (2008) discorrem sobre a relevância do método filogenético para introduzir e explanar conceitos filosóficos pertinentes ao método científico e evolução bem como suscitar a necessidade da argumentação no processo de corroboração e refutação de hipóteses cientificas.

Devido a necessidade de correção nas representações diagramáticas de hipóteses filogenéticas, este trabalho tem por objetivo analisar a apresentação destas representações gráficas nos livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional para o Livro Didático para o Ensino Médio (*PNLEM/*), recomendados para a área de Biologia, até o ano de 2009 (ver BRASIL, 2008), considerando: a) a explanação do método de análise filogenética hennigiana; b) a distinção entre árvores filogenéticas e cladogramas, e a interpretação de cladogramas.

Metodologia

Como fonte empírica de dados, para este trabalho, foram utilizados todos os nove livros didáticos de Biologia, edição do aluno, que fazem parte do *PNLEM*/2009 (os algarismos de 1 a 9 indicam a posição das obras na **Quadro I** (mais adiante): **1)** Amabis e Martho (2004); **2)** Adolfo et al. (2006); **3)** Silva e Sasson (2002); **4)** Favaretto e Mercadante (2003); **5)** Frota-Pessoa (2005); **6)** Laurence (2005); **7)** Linhares e Gewandsznajder (2006); **8)** Lopes e Rosso (2005); **9)** Paulino (2007). Tais textos foram analisados considerando a presença das seguintes categorias:

a) Ocorrência de diagramas que demonstrem padrões filogenéticos macroevolutivos;

b) Ocorrência de cladogramas ***sensu*** Wiley (1981);

c) Distinção entre diagramas filogenéticos, cladogramas e árvores filogenéticas explicitadas formalmente no texto;

d) Distinção das representações gráficas de filogenias segundo Wiley (1981), que define formalmente o termo **cladograma** como um diagrama arborescente (dendrograma), no qual cada ramo baseia-se em uma hipótese de conexão histórica, inferida entre os táxons terminais conforme explicitado por sinapomorfias (isto é, caracteres derivados compartilhados); já o

termo **árvore filogenética**, é definido como um dendrograma que reflete laços genealógicos hipotetizados entre entidades biológicas (organismos individuais, populações ou táxons) e a seqüência temporal dos eventos genealógicos que as unem;

e) Presença de explanação da metodologia filogenética pelo método de Willy Hennig (1966);

f) Ocorrência de definição dos conceitos básicos para a interpretação dos cladogramas (e.g., apomorfia, plesiomorfia, sinapomorfia, simplesiomorfia, táxons terminais, nós, homoplasias, homologias, etc.).

Resultados e discussão

Conforme exposto na Tabela I (a seguir), fica demonstrado, com a presente investigação, quatro dos nove títulos recomendados pelo *PNLEM*/2009 não apresentam qualquer diagrama que reflita padrões filogenéticos macroevolutivos. Excetuando-se as obras de Amabis e Martho (2004) e de Lopes e Rosso (2005), os demais livros didáticos pesquisados não abordam a Sistemática Filogenética no que tange à metodologia e aos conceitos básicos necessários para a correta interpretação de cladogramas; e nem mesmo fazem a diferenciação entre um cladograma e uma árvore filogenética. Apesar de apresentarem diagramas que refletem propostas filogenéticas ou genealógicas, muitos destes livros didáticos não trazem os argumentos que corroboram essas hipóteses (i.e. sinapomorfias) explicitados no próprio cladograma ou na legenda acompanhante, não sendo, portanto, considerados cladogramas no sentido dado por Wiley (1981).

Segundo colocaram Araújo-de-Almeida et al. (2007b), o método filogenético tornou-se uma ferramenta relevante para a compreensão do aspecto comparado das Ciências Biológicas, auxiliando na apreensão de conceitos relativos à morfologia, fisiologia e comportamento dos organismos. Depreende-se daí a importância de que sejam ensinados os conceitos que permitam a interpretação dos diagramas filogenéticos, sejam árvores ou cladogramas, a fim de que os estudantes apreendam as informações neles contidas. Nesse aspecto, a maioria dos livros didáticos analisados não atingiu esses objetivos.

Como destacam os autores supacitados, para se ensinar corretamente a operacionalização do *método filogenético*, é importante que o professor domine: ***a)*** os aspectos metodológicos da reconstrução filogenética; ***b)*** considerações evolutivas existentes na literatura sobre o grupo que está sendo estudado, assim como de grupos relacionados; ***c)*** as próprias características morfológicas (da “Zoologia tradicional”), para que seja possível

utilizá-las na reconstrução de filogenias; ***d)*** o ato de fazer o levantamento de caracteres, a confecção da respectiva matriz de caracteres e sua polarização, com a devida montagem de cladogramas. Isto significa que a interpretação satisfatória de cladogramas somente será possível com o domínio dessas quatro etapas acima descritas, além de outras informações pertinentes ao método filogenético.

Autores / Categorias	Amabis & Martho, 2004	Adolfo et al.,	Silva & Sasson,	Favaretto& Marca dante	Frota-Pessoa,	Lauren-ce, 2005	Linhares; Gewandnajder,	Lopes & Rosso, 2005	Paulino, 2007
-Quantidade de diagramas representando padrões macroevolutivos	**18**	**0**	**0**	**2**	**0**	**6**	**10**	**12**	**0**
-Quantidade de cladogramas *sensu* Wiley (1981):	**5**	**0**	**0**	**1**	**0**	**4**	**8**	**8**	**0**
-Cladograma explicitamente nomeado:	**Sim**	não	não	não	não	não	não	**Sim**	não
-Explica o método de análise filogenética hennigiano:	**Sim**	não	não	não	não	não	não	**Sim**	não
-Distinção entre árvore filogenética e cladograma :	**Sim**	não	não	não	não	não	não	**não**	não
-Fornece os conceitos para a interpretação do cladograma:	**Sim**	não	não	não	não	não	não	**Sim**	não

Quadro I: Resultados da análise dos livros didáticos recomendados pelo PNLEM/2009.

Na maioria dos livros didáticos avaliados, não existem informações de como interpretar a representação gráfica de uma filogenia, deixando para os professores tal direcionamento, a qual será exercido conforme o grau de treinamento específico desses profissionais quanto à interpretação de diagramas filogenéticos. Dessa forma, a mera presença de tais diagramas (sejam cladogramas, ou árvores filogenéticas) no texto do livro didático não é garantia de que o conteúdo a eles associado será plenamente transmitido ao aluno, de forma

compreensível. Considerando que a capacidade de interpretar corretamente diagramas que representem filogenias deva ser considerada um item de competência profissional (devido a amplitude da abordagem histórico-comparativa nas várias áreas das ciências da vida), os autores deste trabalho, reconhecendo o cladograma como uma síntese do conhecimento filogenético, acatam a sugestão de O´Hara (1998) que afirma que os estudantes devem ser instruídos a ler um cladograma, o que deveria ser possibilitado pelo próprio conteúdo do livro didático. Mesmo que os estudantes não se interessem pelo método filogenético em si, o cladograma pode ser utilizado como ferramenta heurística que o ajuda a organizar o conhecimento sobre a biodiversidade (BAUM et al. 2005).

Considerações finais

Além da própria adequação dos livros didáticos de Biologia ofertados ao Ensino Médio no Brasil, os autores deste trabalho sugerem ainda que sejam inseridos conteúdos referentes à Sistemática Filogenética, assim como a discriminação entre as suas representações gráficas, nos programas de conteúdos para o concurso vestibular, bem como nos concursos públicos para professores de Biologia, a fim de fomentar o aperfeiçoamento do ensino desse conteúdo temático importante em nível de Ensino Médio.

Referências

ADOLFO, A.; CROZETTA, M.; LAGO, S. *Biologia para o ensino médio*. São Paulo: Ibep, 2006.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia dos organismos*. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMORIM, D. S.; AMORIM, D. Phylogenetic approaches to the study of immunology and parasitology: some considerations on potential research programs. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 25: 967-971, 1992.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; AMORIM, D. S.; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Sistemática filogenética para o ensino comparado de Zoologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (org.*). Ensino de Zoologia: ensaios didáticos*. João Pessoa: EdUFPB, p. 85-94, 2007a.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; FREIRE, E. M. X.; PICHORIM, M.; D'OLIVEIRA, R. G. Zoologia: diversidade de táxons, de contextualizações e a importância da interdisciplinaridade. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). *Ensino de Zoologia: ensaios didáticos.* João Pessoa: EdUFPB, p. 65-83, 2007b.

BAUM, D.A.; SMITH, S.D.; DONOVAN. The Tree-Thinking Challenge . *Science* 310 (11):979-980, 2005.

BRASIL-MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio para 2009. Brasília: Secretaria de Educação Básica/FNDE, 2008. Disponível em:<www.fnde.gov.br> (acessado em 15/10/2008).

BISBY, F. A.; CODDINGTON, J. Characterization of biodiversity: biodiversity from a taxonomic and evolutionary perspective. In: HEYWOOD, V. H.; WATSON, R. T. *Global biodiversity assessment.* Cambridge: Cambridge University Press, p. 27-53, 1995.

DARWIN C. *On the Origin of Species.* London: John Murray, 1859.

FAVARETTO, J. A.; MERCADANTE, C. *Biologia*. 2ª ed São Paulo: Moderna, 2003.

FROTA-PESSOA, O. *Biologia: volume 2*. São Paulo: Scipione, 2005.

HENNIG, W. *Grundzüge einer theorie der phylogenetischen Systematik.* Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950.

HENNIG, W. *Phylogenetic Systematics*. University of Illinois Press, 1966.

LAURENCE, J. *Biologia: ensino médio*. São Paulo: Nova Geração, 2005.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia: Série Brasil*. São Paulo: Ática, 2006.

LOPES, S.; ROSSO, S. *Biologia.* São Paulo: Editora Saraiva, 2005.

O'HARA, R. J. Trees of history in systematics and philology. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, 27(1):* 81–88, 1996.

O´HARA, R. J. Population thinking and tree thinking in systematics. *Zoologica Scripta* 24(4):323-329, 1998.

PAULINO, W. R. *Biologia 2: Seres vivos e fisiologia*. 16ª ed. São Paulo: Ática, 2007.

SANTOS, C.M.; CALOR, A.R. Using the logical basis of phylogenetics as the framework for teaching biology. *Papéis Avulsos de Zoologia* 48(18):199-211, 2008.

SANTOS, R. L. Direito ambiental, conservação da biodiversidade e ensino de zoologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). *Ensino de Zoologia: ensaios interdisciplinares.* 2 ed João Pessoa: EdUFPB, p. 175-184, 2009.

SILVA JR, C.; SASSON, S. *Biologia* 2. 7ª ed. Reformulado. São Paulo: Saraiva, 2002.

WILEY, E. O. *Phylogenetics: the theory and practice of Phylogenetic Systematics*. New York: Wiley-Interscience, 1981.

WINTERBOTTOM, R.; MCLENNAN, D. A. Cladogram versatility: evolution and biogeography of acanthuroid fishes. *Evolution*. 47(5),1557-1571, 1993.

Ensino de Biologia no agreste sergipano: resultados de uma proposta de ensino pela pesquisa na formação de professores

Railene dos Santos Menezes
Aluna de graduação/Bolsista PIBIC/CNPQ - Departamento de Biociências (DBC) / Universidade Federal de Sergipe (UFS); railene.ufs@gmail.com

Cristiane Oliveira dos Santos
Aluna de graduação/Monitora de disciplinas do curso de ciências Biológicas - Departamento de Biociências (DBC) / Universidade Federal de Sergipe (UFS); cristianeoliveira.carioca@yahoo.com.br

Acácio Alexandre Pagan
Prof. Dr. Orientador- DBC/NPGECIMA- UFS; apagan.ufs@gmail.com

Resumo Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa. É desenvolvido a partir de uma análise sobre as pesquisas realizadas por 26 graduandos de Biologia, da UFS no contexto das disciplinas de práticas pedagógicas de biologia. Nessas disciplinas os graduandos aplicaram questionários para 296 alunos do último ano do ensino médio, público e privado, de Itabaiana e Frei Paulo. Os graduandos buscaram construir um diagnóstico sobre o distanciamento e a aproximação do conhecimento desses discentes frente ao discurso científico de sete conteúdos de biologia. Neste trabalho buscou-se realizar uma meta- analise dos resultados de tais atividades de pesquisa.

Introdução

Neste trabalho buscou-se apresentar os resultados do sub-projeto *Alunos de graduação e suas pesquisas sobre maturidade do discurso biológico de estudantes secundários*, que se vincula ao projeto *Universidade e Profissão docente: Práticas de ensino (pesquisa e extensão) na formação de futuros professores de biologia*, que foi desenvolvido a partir da necessidade de conexão entre os elementos que compõem a formação de professores, nos cursos de graduação, com as disciplinas técnico-científicas, visando-se construir um caminho para a formação de professores/pesquisadores/extensionistas para o ensino/aprendizagem de biologia, além de oportunizar aos graduandos de Ciências Biológicas a vivência de situações didáticas nestas três dimensões.

O referido sub-projeto foi desenvolvido a partir de uma análise sobre as pesquisas realizadas por 26 graduandos de Biologia, do *Campus* Prof. Alberto Carvalho, da

Universidade Federal de Sergipe (UFS), no contexto das disciplinas Metodologia de Ensino de Biologia e Instrumentação para o Ensino de Biologia. Nessas disciplinas os graduandos aplicaram questionários para 296 alunos do último ano do ensino médio, público e privado, de Itabaiana e Frei Paulo- SE.

Os alunos de graduação buscaram construir um diagnóstico sobre o distanciamento e a aproximação do conhecimento desses discentes frente a sete conteúdos de biologia. Para tanto, primeiramente, eles debateram em sala de aula um conjunto de textos, sendo esse referencial relevante para a fundamentação teórica dos trabalhos desenvolvidos. Em sendo lugar, adaptaram a ferramenta de análise sobre os distanciamentos do discurso escolar com relação ao conhecimento cientifico de referência, elaborada por Franzolin (2007).

Franzolin (2007), em sua dissertação de mestrado, buscou analisar conteúdos de Biologia em livros didáticos de educação básica e superior. Ela desenvolveu uma ferramenta de análise baseada na metáfora de um cone. No ápice desse cone se localiza um ponto que representa o conhecimento de referência, apresentado pelos livros didáticos utilizados no ensino superior. Do ápice para a base segue uma linha vertical, que representa a adequação da complexidade do conteúdo ensinado frente ao ponto de referência. Deste modo, no ponto oposto a esse, representam-se as primeiras séries do ensino fundamental e no ponto intermediário encontra-se o ensino médio.

A linha horizontal está ligada aos laxismos, representa as metáforas utilizadas pelos professores nas situações didáticas que buscam contextualizar o conhecimento biológico em uma linguagem mais acessível a cada nível de ensino, portanto o discurso biológico é hibridizado com termos cotidianos na tentativa de se estabelecer recontextualizações didáticas. Assim, os distanciamentos horizontais são maiores na base do cone, considerando-se que nesse nível de ensino há uma maior hibridização de discursos, cotidiano e cientifico, o que diminui gradativamente à medida que se segue para o ensino superior (ápice do cone) (FRANZOLIN, 2007).

Nesta pesquisa tal ferramenta foi adaptada na tentativa de compreender o nível de amadurecimento do discurso científico de discentes do ultimo ano do ensino médio de **Itabaiana e Frei Paulo** SE, e também a relação desse nível de amadurecimento com variáveis do contexto escolar e familiar.

Para isso, os graduandos matriculados nas referidas disciplinas elaboraram um questionário de múltiplas escolhas baseado em escalas de *Thurstone* aplicado a uma amostra

de 296 alunos. Tais afirmações tinham por base três temas que conforme Rowland (2007) são os mais relevantes no aprendizado de biologia. Em sala de aula os graduandos, divididos em grupos de trabalho, definiram alguns sub-temas baseados nos eixos de Rowland (2007), são eles: diversidade dos seres vivos (Origem da Vida e Mamíferos), unidade dos seres vivos (Cadeia alimentar, Respiração, Célula) e impactos do conhecimento biológico em campos sociais (Agrotóxico e saúde, Agrotóxico e ambiente).

Esse instrumento continha também questões sobre o perfil sócio-cultural dos alunos do ensino médio. Cada escala era constituída por duas afirmações extraídas de livros didáticos de nível fundamental, duas de nível médio e duas de nível superior, para cada um dos sete sub-temas. Elas foram apresentadas nos questionários de forma aleatória.

Os estudantes do Ensino Médio foram convidados a assinalara apenas uma dessas afirmações, aquela que lhes representasse o conteúdo mais próximo daquilo que aprenderam sobre o assunto na educação formal.

Os dados obtidos foram processados em um *software* estatístico. Após a digitalização dos dados cada um dos sete grupos de trabalho analisou um dos sete sub-temas. Assim, neste trabalho objetivou-se realizar uma meta-análise dos resultados obtidos pelos graduandos, bem como compreender de maneira integrada os conhecimentos produzidos por cada grupo.

Metodologia

Nesta análise foram apresentados os resultados do perfil censitário dos alunos secundaristas investigados. Também, as freqüências das respostas dadas por tais alunos sobre cada um dos conteúdos de biologia investigados.

Ressalta-se que alguns graduandos publicaram seus resultados em dois eventos científicos, nomeadamente: No III Colóquio Internacional Educação e Contamporaneidade, realizado na UFS e no Seminário de Educação na UFMT, ambos os eventos realizados em 2009.

O banco de dados foi reorganizado em um processo de re-codificação de variáveis na tentativa de buscar as interações entre os resultados dos projetos desenvolvidos pelos graduandos. Esse processo permitirá a elaboração de uma visão holística sobre o aprendizado de biologia no contexto investigado, bem como, permitirá o aprimoramento do questionário para futuros diagnósticos.

Nas etapas seguintes do estudo, buscaremos analisar aspectos metodológicos da pesquisa dos graduandos, na tentativa de identificar se houveram falhas e em caso positivo, fazer uma autocrítica aos resultados apresentados. Considerando-se que se trata de uma pesquisa desenvolvida no contexto de disciplinas de graduação, devido à inexperiência dos pesquisadores e o pouco tempo para o amadurecimento do trabalho, pode ser que tais problemas existam. De qualquer modo, ressalta-se a importância do processo desenvolvido, independentemente dos resultados. Trata-se da inclusão de atividades de pesquisa na formação inicial de professores, algo que tem se mostrado bastante inovador.

Resultados

No tocante a faixa etária dos alunos investigados, houve uma variação entre 15 e mais de 20 anos. A maior proporção foi de alunos com 17 anos de idade.

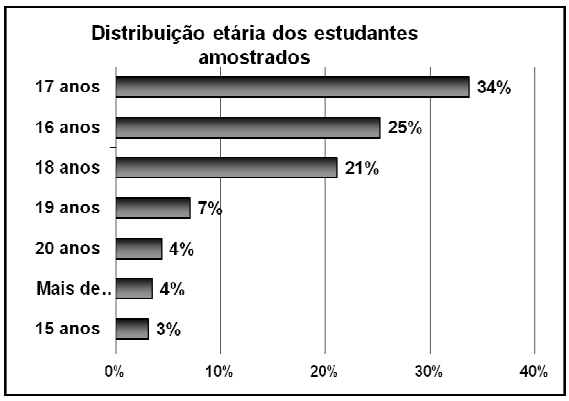


Figura 1 Distribuição Etária dos secundaristas

É possível que o fato dos alunos com 15 anos de idade serem minoria seja devido ao questionário ter sido aplicado a alunos do 3º ano do ensino médio, sendo que tal idade não corresponde ao perfil etário médio dos estudantes deste nível escolar, no Brasil. Provavelmente tal proporção de 3% pode ser devido a estes alunos terem ingressado no ensino básico antes da idade recomendada pelo Ministério da Educação.

Quanto aos alunos com 20 anos de idade ou mais apresentaram um total de 8%. Este fato pode ser decorrente de tais alunos terem deixado os estudos, retornando com uma idade já avançada, apresentando 20 ou mais anos de idade no último ano escolar. Bem como pode ser que estes alunos tenham repetido algumas das séries anteriores, seja no ensino fundamental ou no médio.

Já os estudantes com idade entre 16 e 19 anos apresentaram uma porcentagem

significativa, somando um total de 87%. Sendo que 80% desses alunos apresentaram idade mais pertinente de formação do ensino médio. E apenas 7 % correspondente aos 19 anos, que embora se enquadre na faixa etária esperada, há uma maior tendência dos alunos deste nível terem entre os 16 e 18. O que confirma que os alunos da pesquisa em sua maioria apresentaram idade adequada ao referido nível de ensino.

De acordo com a Lei 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, o ensino fundamental deve ter a duração de 9 (nove) anos. E segundo os dados do site 'Todos pela Educação' no sistema educacional brasileiro, a idade de 15 anos para a conclusão do Ensino Fundamental, e a de 18 anos para a conclusão do Ensino médio.

No que se refere ao sexo dos alunos secundaristas, a maioria é do sexo feminino, apresentando um total de 64,4% e 35,6% eram do sexo masculino.

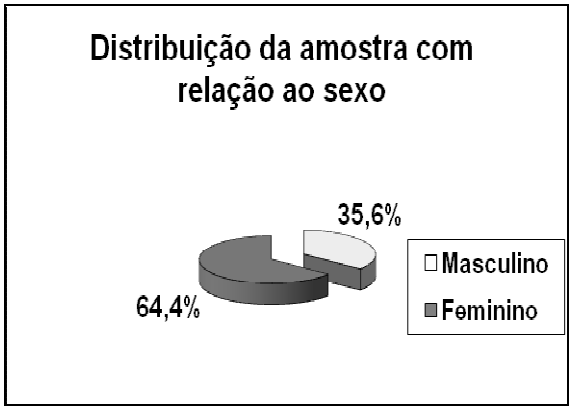


Figura 2 Distribuição dos alunos com relação ao sexo

O resultado da figura 2 concorda com dados da Secretaria de Estado de Educação de Sergipe, que apontam maior número de mulheres matriculadas no ensino médio do estado. Destaca-se, portanto que há influência feminina no conjunto de respostas.

Pode ser que tal maioria correspondente ao sexo feminino, seja devido às mulheres entrarem no mercado de trabalhos mais tarde e os homens mais cedo. Por ser a região do agreste Sergipano uma região agrícola de mercado de trabalho informal o que não exige um maior nível de formação dos homens. E devido às mulheres estarem mais voltadas ao trabalho doméstico o que não exige destas, dedicação exclusiva ao trabalho fora do contexto escolar.

No que corresponde ao trabalho, 65,3% afirmaram não trabalhar e um total de 34,4% desenvolvem alguma atividade laboral.

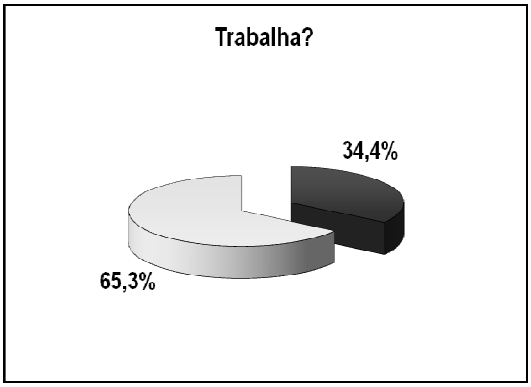


Figura 3 Distribuição dos alunos com relação ao trabalho

Uma hipótese de análise sugere que devido à maioria dos respondentes serem do sexo feminino, há uma tendência desse grupo, pelo menos na região investigada, ingressar no mercado de trabalho mais tarde.

Cruzando os dados que se referem aos alunos que trabalharam (figura 3) com aqueles que representam a distribuição por sexo dos alunos amostrados (figura 2), vemos que há uma tendência maior de mulheres que não trabalham, se comparados com o grupo masculino (Quadro 1).

Quadro 1 - Sexo * Trabalha?

			Trabalha?		
			Sim	Não	Total
Sexo	masculino	Count	44	55	99
		% within Sexo	44,4%	55,6%	100,0 %
	feminino	Count	53	125	178
		% within Sexo	29,8%	70,2%	100,0 %
	Total	Count	97	180	277
		% within Sexo	35,0%	65,0%	100,0 %

Os resultados mostram que proporcionalmente ao número de respondentes há uma percentagem maior de homens que trabalham (44,4%) se comparada com os 29,8% das mulheres. Isso concorda com as discussões apresentadas acima referentes aos homens ingressarem cedo no mercado de trabalho e dedicarem pouco tempo aos estudos.

Conforme foi afirmado por Souza (2005) é provável que, por um aluno ser do sexo masculino e buscar, cedo, a sua independência econômica, o seu tempo reservado para os estudos seja pouco, o que conseqüentemente acarretará um menor interesse pelos estudos.

No que se refere as atividades extra-escolares, e ao envolvimento dos secundaristas participentes da pesquisa em tais atividades. Have uma variação entre os extremos de *sempre* a *nunca*.

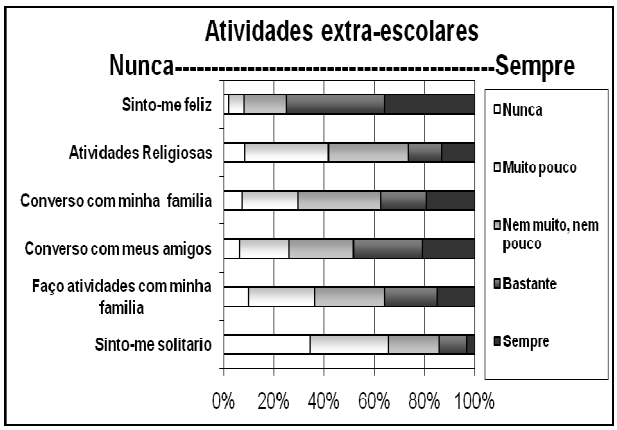


Figura 4 Distribuição da amostra com relação a atividades extra-escolares.

A variável *Sinto-me feliz* em realizar atividades extra-escolares apresentou uma predominancia entre *bastante* e *sempre*, com relação a participação em atividades religiosas houve predominancia entre *bastante* e *nem muito e nem pouco*, já as opções *converso com minha familia*, *desenvolvo atividades com minha família* e *converso com meus amigos* mostraram , em sua maioria, respostas no item intermediário, *nem muito nem pouco*. No entanto, as conversas com os amigos tendeu a variar para maior frequência e com os pais, tenderam a *muito pouco*.

Na distribuição das respostas dos alunos com relação à participação em atividades de aula. Eles assinalaram, nos questionários, opções que variavam de *nenhuma* até *muito forte*. Foi possível perceber que a variável mais importante para os alunos foi *capacidade de fazer amigos*, essa marcação pode estar relacionada com o *bem estar na escola*, a segunda variavel com maior marcações em forte e muito forte. Foi interessante

averiguar que metade das marcações sobre aproximação com o professor se colocaram entre forte e muito forte.

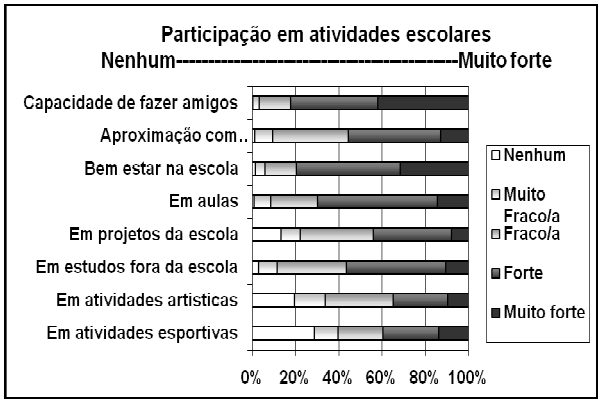


Figura 5 Distribuição dos secundaristas quanto à participação em atividades escolares.

Com relação à parte específica dos questionários, sobre as afirmações acerca de **conteúdos de Biologia (**Agrotóxico e Ambiente, Origem da vida, Respiração, Cadeia Alimentar, Agrotóxico e Saúde, Mamiferos, e Células). Dentre as afirmações escolhidas pelos alunos como as que melhor representaram seus conhecimentos sobre tais conteúdos, se percebeu a variação das respostas dos secundaristas investigados (Tabela 1).

Tabela 1 Distribuição das respostas acerca dos temas de Biologia investigados, segundo afirmações para cada nível de ensino.

Temas	Nível Fundamental	Nível Médio	Nível Superior
Agrotóxico e Ambiente	**73,7%**	10,6%	15,8%
Origem da vida	**47,9%**	23,4%	27,7%
Respiração	**85,4%**	10,4%	0,00%
Cadeia Alimentar	**68,8%**	21,9%	4,20%
Agrotóxico e Saúde	26,0%	**42,0%**	30,0%
Mamiferos	36,0%	**47,0%**	28,0%
Células	30,4%	**48,9%**	19,6%

Em sua maioria os respondentes dos temas: **Agrotóxico e Ambiente, Origem da vida, Respiração e Cadeia Alimentar** mostraram conhecimentos aquém do que se espera para o Ensino Médio. Os respondentes do tema **Respiração** foram os que mais se afastaram

do conhecimento pertinente ao nível investigado. 85,4% marcaram respostas de nível fundamental, 10,4% de nível médio e 0,0% de nível superior.

A maioria daqueles que assinalaram sobre os temas: **Agrotóxico e Saúde, Mamiferos e Células** apresentaram respostas adequadas ao referido nível de ensino. Sendo que os respondentes do tema **Células** foram os que mais mostraram indicadores de que seu conhecimento está adequado ao nível de ensino em que se encontram, o nível médio. 48,9% marcaram respostas de nível médio, 30,4% de nível fundamental e 19,6% de nível superior.

É possível que o fato dos respondentes do tema **Respiração** tenham mostrado conhecimento mais distante do que se esperava para o ensino médio, bem como a maioria dos respondentes do tema **Células** apresentarem conhecimento adequado ao nível de ensino em que se encontram, seja decorrente da transposição didática, pois a transposição didática funciona como meio de adequação do objeto de estudo, possibilitando ao discentes a compreensão do tema estudado.

Pode ser que a transposição didática do tema respiração não tenha sido feita de forma suficiente para a compreensão do tema. Como também é possível que a transposição didática do tema Célula tenha sido adequada ao aprendizado deste tema.

Segundo Franzolin (2007, p. 14) a transposição didática se faz necessário para que o saber seja transformado em objeto de ensino, possibilitando aos discentes a apropriação do conhecimento.

Embora a escola possa adequar o conhecimento científico ao nível de ensino dos alunos da educação básica é preciso considerar nesse processo de transposição elementos como o conhecimento prévio e a realidade na qual estão inseridos os alunos.

No que se refere ao fato da maioria dos respondentes do tema **Células** apresentarem conhecimento adequado ao nível de ensino em que se encontram, como tambem da maioria dos respondentes do tema **Respiração** terem apresentado conhecimento distante do nível médio, isto pode ser decorrente da soma dos conhecimentos: cientifico (conhecimento de referência de Biologia) e prévio (conhecimento alternativo dos alunos investigados). Bem como, por ser **célula** um dos temas mais decorado por alunos que pretendem prestar vestibular. Os quais buscam absolver tudo o que se refere às estruturas e processos celulares, posto que se trate de um tema recorrente e valioso nesse tipo de concurso. O que não ocorre com o tema **Respiração**, o qual é pouco cobrado em provas de vestibular.

Conclusões

Em nosso estudo realizamos uma meta-análise dos resultados obtidos pelos graduandos, visando uma compreensão integrada dos conhecimentos produzidos por eles.

Com a analise dos dados foi percebido que em sua maioria os alunos investigados mostraram um discurso distante do que parece pertinente quando se pensa sobre a biologia no nível médio. Esse aspecto pode estar ligado a entraves nas atividades de ensino-aprendizagem e/ou a visões de mundo. Como também vemos que uma minoria se mostrou adequado ao nível médio e outros superaram o esperado assinalando respostas de nível superior.

No que se refere a aproximação ou distanciamento do conhecimento dos alunos investigados em relação ao nível em que estes se encontram: o tema **Células,** apresentou os respondentes que em sua maioria mostraram conhecimento adequado ao nível médio, e o tema **Respiração**, os respondentes que em sua maioria aprensentaram conhecimento distante do referido nível de ensino. Possivelmente a aproximação e o distânciamento do conhecimento dos alunos invetigados em relação ao conhecimento de referência de Biologia esteja relacionado a dequação do conteúdo ao nível médio, ao conhecimento prévio dos alunos investigados e ao contexto social em qual estes estão inseridos.

Além da construção de diagnostico sobre a aproximação e distanciamento do conhecimento dos alunos investigados com relação ao conhecimento de referência a pesquisa desenvolvida pelos alunos de graduação oportunizou o contato com o cotidiano escolar, sendo que ao analisarem aspectos desse cotidiano, os graduandos refletiram sobre as próprias práticas pedagógicas integrando ensino e pesquisa, bem como buscaram por meio de estudo compreender a possível influência de elementos familiares e sociais sobre o conhecimento de alunos do último ano do ensino médio.

Deste modo, o **Projeto de Pesquisa** desenvolvido pelos graduandos no contexto das disciplinas ‘Metodologia de ensino de Biologia e Instrumentação para o ensino de biologia’, possivelmente serviu como ferramenta para a formação de futuros professores pesquisadores, cumprindo o que está expresso na constituição brasileira de 1988, na seção que fala sobre a educação, em seu artigo 207 que se refere ao dever das universidades de refletir uma formação que integre ensino, pesquisa e extensão.

Referências bibliográficas

BRASIL. Lei Nº 11.274, de 6 de Fevereiro de 2006. **Lex**: coletânea de legislação: edição federal, Brasília, DF, 6 de Fev. 2006. Disponível em: < http://www.mp.ba.gov.br/atuacao/ceacon/legislacao/educacao/lei_11274_2006.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2010, 11:05.

FRANZOLIN, F. **Conceitos de Biologia na educação básica e na academia: Aproximações e distanciamentos**. Dissertação (Mestrado). 2007. 207p. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

PAGAN, A. **Ser (animal) humano: Evolucionismo e criacionismo nas concepções de alguns graduandos em Ciências Biológicas**. Tese (Doutorado). 2009. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

ROWLAND, G. **Towards a new biology curriculum.** Journal of Biology Education. V. 40, n. 3, p. 99-101, 2007.

BRASIL. Glossário – De Olho na Educação, 2009. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.com.br/Arquivos/Glossario-20071126.pdf >. Acesso em: 19 de Maio de 2010 às 10:00.

Ensino de Botânica no Ensino Fundamental e Médio: relatos de experiências

Leandro Henrique Medeiros dos Santos, UFRRJ
leandrohms@hotmail.com
Gabriela Miranda Teixeira, UFRRJ
gabiiteixeira@hotmail.com
Igor Rodrigues Bello, UFRRJ
igorbello@gmail.com
Maria Mercedes Teixeira da Rosa, UFRRJ
mercedes@ufrrj.br
Maria Veronica Leite Pereira-Moura, UFRRJ
veronic@ufrrj.br
Helena Regina Pinto Lima, UFRRJ
helena@ufrrj.br
Luiza Mateus Dias, Secretaria de Estado de Educação - RJ
luiza.bio@hotmail.com

Resumo O presente trabalho foi desenvolvido por alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (CAPES) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no Colégio Estadual Alice de Souza Bruno em Seropédica – RJ. Foram desenvolvidas atividades como: aplicação de questionários diagnósticos, gincanas e dinâmicas, produção de material didático, utilização de técnicas alternativas em aulas expositivas e experimentos práticos. Todas essas atividades estão relacionadas com os conteúdos de Botânica ministrados no Ensino Fundamental e Ensino Médio. A partir da avaliação das atividades, busca-se traçar novas metas para o ensino de Botânica.

Palavras-chave: ensino de ciências, ensino de botânica, ensino fundamental, ensino médio

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) foi desenvolvido pelo Governo Federal para incentivar a capacitação de futuros professores para atuar na educação básica, visando a melhoria da qualidade da mesma por meio da valorização dos estudantes da rede pública de ensino superior que optam pela carreira docente. O programa visa ainda proporcionar aos futuros professores participação em ações, experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local da escola, assim como promover a integração da educação superior do sistema federal com a educação básica pública. Coadunado a isso, o projeto auxilia na

reafirmação de papéis da formação dos próprios bolsistas, reafirmando papéis como:

> capacitar os docentes a apropriar-se de referenciais teóricos e práticos não apenas referentes à sua área de atuação, mas, também, da psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento, para que possam organizar o ensino de modo a promover a aprendizagem e o desenvolvimento das capacidades psíquicas dos alunos (PEDRANCINI et al, 2007).

Na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), no ano de 2009, foi desenvolvido um projeto cujo tema é "Ciência e Cidadania: saberes e fazeres na escola básica" e nele estão inseridos cinco cursos de licenciatura: Ciências Agrícolas, com 6 bolsistas/ano; Ciências Biológicas, com 12 bolsistas/ano; Física, com 15 bolsistas/ano; Matemática, com 20 bolsistas/ano e Química, com 15 bolsistas/ano, totalizando 68 bolsistas/ano. Todas as escolas participantes situam-se no município de Seropédica e Nova Iguaçu, no estado do Rio de Janeiro.

O subprojeto de Biologia é voltado para o ensino de Botânica, pois não é novidade dizer que este vem sendo desvalorizado no currículo escolar, sendo deixado para o final do ano letivo ou apenas comentado no decorrer do mesmo, ainda assim quando não é sumariamente negligenciado pelos professores que, frequentemente, se sentem inseguros e/ou indispostos perante tais conteúdos (SANTOS & CECCANTINI, 2004). Tais insuficiências podem estar relacionadas com a cadeia de metodologias ineficientes utilizadas ao longo de suas trajetórias escolares, tendo reflexo no desinteresse pelo assunto na formação acadêmica e, posteriormente, na sua prática pedagógica.

O Subprojeto Biologia – Módulo Botânica vem sendo desenvolvido por alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas sob orientação de professoras do Departamento de Botânica da UFRRJ, junto a alunos e professores de escolas da rede pública do município de Seropédica (RJ). A proposta está direcionada ao conteúdo da Botânica que é abordado no Ensino Fundamental e Médio. Apesar do grande envolvimento ao longo da história da humanidade do homem com as plantas, e do importante papel que as mesmas desempenham em nossa vida cotidiana, observa-se nos alunos ingressantes nos cursos de graduação um despreparo nos temas relacionados com

a Botânica e sua relação com o meio ambiente, possivelmente em decorrência de deficiências no ensino em nível fundamental e médio.

Ainda nesse sentido, objetiva-se lançar um novo olhar sobre o reino dos vegetais, que muitas vezes não são percebidos primordialmente como seres vivos por parte dos alunos, trazendo formação de conceitos errados; uma vez que as plantas não se movimentam, "não se alimentam", "não respiram", "não fazem nada", ou que sua única função no ambiente seja "fabricar" o oxigênio através da fotossíntese. Talvez essas concepções estejam ancoradas na visão antropocêntrica da vida que, segundo Barrabín e Sánchez (1996) in Pedrancini et al (2007), é proporcionada por diversos meios de comunicação, resultando num empecilho no estabelecimento de alguns conhecimentos científicos. Os autores ainda discutem que essas interpretações derivam da fixação de analogias com o conhecimento ou dinâmica do próprio corpo, o que, muitas vezes também influencia a fala dos estudantes quando consideram a presença de células apenas nos seres humanos em detrimento dos diversos outros seres vivos, segundo estudos de Banet e Ayuso (1995).

Pretende-se, também, que o ensino de Ciências leve os estudantes a compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformação e parte integrante do mundo em que vive, tentando problematizar e repensar a forma como a Botânica é ensinada, buscando a tão aspirada dupla ruptura epistemológica (SANTOS, 1986).

Metodologia

Este trabalho abordará as atividades realizadas no Colégio Estadual Alice de Souza Bruno, localizado no bairro de São Miguel. O colégio foi fundado como Grupo Escolar em agosto de 1968 (Decreto de criação: 14.697 de 24/04/1970), tornou-se Escola, atendendo até a 8ª série em 01/03/1976, foi transformado em Colégio em 07/07/1986 conforme Decreto nº 9.047 e atende hoje ao segundo segmento do Ensino Fundamental e ao Ensino Médio. A escola encontra-se, ainda, próxima aos assentamentos de reforma agrária, numa das áreas de menores investimentos educacionais e políticos, sendo a única da região que oferece o Ensino Médio.

Os trabalhos realizados foram:

- Aplicação de questionário diagnóstico;

- Dinâmica de classificação dos principais grupos vegetais terrestres (embriófitas);
- Produção de um modelo de flor de angiosperma com garrafa PET;
- Experimento de transporte de água e evapotranspiração nos vegetais superiores;
- Aula expositiva utilizando a técnica de elaboração conjunta do conhecimento sobre morfologia floral e formação de frutos.

O questionário diagnóstico foi elaborado buscando dados referentes à dinâmica e funcionamento da escola e também dos conteúdos que seriam ensinados no período. Foi feito através de uma entrevista semi-estruturada com a professora supervisora (professora da escola encarregada de planejar e acompanhar as atividades com os bolsistas) e continha perguntas sobre: o fornecimento e adequação do livro didático; os espaços físicos, recursos e materiais didáticos disponíveis e carentes para a realização dos trabalhos; organização dos conteúdos de Ciências e Biologia; dificuldade de conteúdos de botânica por parte dos professores e dos alunos; expectativas e propostas para o andamento do projeto.

A primeira atividade realizada, juntamente com os alunos do 2º ano do Ensino Médio, recebeu o nome de “Conhecendo Os Grupos Vegetais”. Foi uma dinâmica sobre os grupos vegetais terrestres: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas (constituindo o grupo das embriófitas), e teve por objetivo compreender as principais características dos grupos, bem como as diferenças evolutivas que separam os mesmos e relacioná-los com a dependência de água para a reprodução.

A turma foi dividida em 2 grupos: meninos contra meninas. Cada grupo recebeu um exemplar de musgo, uma samambaia, uma pinha, uma folha carpelar de *Cycas* sp., um ramo de “pau-brasil” com flor, e um ramo de “pingo-de-ouro” com frutos. Os grupos deveriam analisar os materiais frescos, apresentá-los e classificá-los num dos grupos supracitados com o auxílio de bibliografias selecionadas e um folder confeccionado pelos próprios bolsistas. Ao término da atividade foi feita a avaliação e explicação de conceitos e de dúvidas que os alunos apresentaram. Foi mostrada, ao final, uma apresentação em projetor multimídia com fotos dos diversos tipos vegetais terrestres exóticos e incomuns buscando atrair a atenção dos estudantes.

Posteriormente, a atividade intitulada “As Flores de Angiospermas” foi aplicada

com uma turma de 7º ano do Ensino Fundamenta, tendo como tema a morfologia Floral. Buscou-se compreender as principais peças florais e os verticilos que essas compões bem como sua função na flor e relacioná-las ao mecanismo de reprodução das angiospermas.

Primeiramente os bolsistas realizaram uma apresentação oral com auxílio de projetor multimídia sobre morfologia floral e suas funções. Após a explicação, abriu-se espaço para discussão com os alunos onde os mesmos expuseram seus pontos de vista sobre a importância das peças florais na reprodução.

Após a discussão, foi confeccionado com os alunos um modelo de flor de angiosperma utilizando material reciclável, como garrafa PET, canudos de plástico, embalagens e outros.

A terceira atividade ("Transporte de Água"), com alunos do 2º ano do Ensino Médio teve como tema o transporte de água nos vegetais superiores e visava compreender e confirmar a absorção de água nos vegetais superiores de suas partes mais basais até as aberturas estomáticas, presentes em folhas e flores, e perceber a importância da evapotranspiração na planta.

Os alunos foram divididos aleatoriamente em 3 grupos pelos bolsistas e cada grupo recebeu um exemplar de "crisântemo" em flor, 1 tubo de ensaio, 1 estilete, 1 tesoura e corante alimentício. Posteriormente, os alunos foram instruídos que deveriam retirar as folhas do caule da planta, cortar um pedaço do mesmo e imediatamente mergulhá-lo no tubo de ensaio contendo água e corante. Após a realização do experimento, foram instigados a especular o que aconteceria com a flor de "crisântemo" enquanto aguardavam os resultados. Todas as idéias foram anotadas no quadro negro.

Quando os alunos finalmente puderam observar as peças florais coloridas, foi realizada uma extensa discussão sobre o fenômeno e esclarecimento de dúvidas ao final da atividade.

A atividade "Morfologia Floral e Formação de Frutos" foi aplicada ao 2º ano do Ensino Médio, e teve os mesmos objetivos da atividade semelhante realizada com o 7º ano do Ensino Fundamental, mais a compreensão do mecanismo de formação de frutos de angiospermas.

Como metodologia, optou-se utilizar apenas uma exposição oral sobre morfologia floral e formação de frutos com auxílio de projetor multimídia. No entanto, utilizou-se o

método de construção conjunta do conhecimento na discussão e funcionalidades de cada tópico.

Resultados e discussões

Através das respostas obtidas no questionário diagnóstico aplicado à professora supervisora percebeu-se que, apesar de se encontrar numa área carente e afastada de diversos serviços, a escola dispõe de recursos físicos e materiais que não são encontrados na maioria das escolas públicas. O que contribui para diversos projetos como este. No entanto, muitos destes recursos foram levantados com esforços da própria professora supervisora em outros projetos.

A atividade "Conhecendo Os Grupos Vegetais" mostrou-se satisfatória porque, de certa forma, os alunos foram participativos apesar de ter sido apenas o primeiro encontro em que foram apresentados à dinâmica do projeto (e, para deixá-los mais à vontade, não houve interferência dos bolsistas na organização dos grupos). O grupo dos meninos venceu a gincana.

Em "As Flores de Angiospermas" aplicada ao 7º ano do Ensino Fundamental, também ocorreu o primeiro contato da turma com o projeto, talvez por isso os alunos mostraram-se tímidos durante a explicação e pouco participativos na construção do modelo. No entanto a atividade mostrou um ineditismo no cotidiano escolar das crianças e ainda apresentou a construção de um modelo que poderá ser utilizado pelos mesmos no futuro.

Os alunos do 2º ano do Ensino Médio mostraram-se muito participativos durante a atividade "Transporte de Água", demonstraram certo espanto com o fenômeno apresentado, e capacidade de explicá-lo de diversas formas. Mais uma vez uma atividade inédita no cotidiano escolar despertou interesse dos alunos. Para os bolsistas a atividade mostrou-se importante para confirmar a necessidade de aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem, visto que essa não é uma alternativa comumente utilizada pelos professores como apontam Arruda e Laburú (1998):

> a ausência de atividades experimentais, as chamadas aulas práticas, é frequentemente apontada pelos professores como uma das

> principais deficiências no ensino das disciplinas científicas no ensino fundamental e médio, por diversas e bem conhecidas razões, (...)

Os estudantes foram de fundamental importância no processamento da atividade "Morfologia Floral e Formação de Frutos", visto que o conhecimento foi construído dentro de sala a partir das explicações dadas por eles próprios e coube aos bolsistas apenas auxiliar no foco da atividade. Todos se mostraram extremamente descontraídos e participativos, questionando acontecimentos de suas próprias experiências e relacionando-os com o que estava sendo construído; ratificando Vygotsky quando diz que:

> ... o aprendizado das crianças começa muito antes delas freqüentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades – elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Conseqüentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar (VYGOTSKY, 1989, p. 94-95).

Percebeu-se também que os nomes técnicos e científicos precisam de uma abordagem especial, uma vez que o estranhamento impede muitas vezes que os mesmos sejam identificados em seus conceitos. Explicando esse contexto, Rosa (1997) nos diz que:

> A escola, geralmente por desconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes, simplesmente justapõe novas informações às preexistentes sem chegar a transformá-las. O

> uso de nomenclatura técnica, por exemplo, pode encobrir campos conceituais desconhecidos de nossos alunos, impedindo a integração das novas explicações às estruturas explicativas pré-existentes (ROSA, 1997, p. 48)

A reduzida quantidade de alunos por turma, característica da escola, também foi um dos fatores determinantes para o sucesso da atividade.

Considerações finais

Como observado, o projeto trata de pesquisa em educação, aprendizagem, formação de professores, entre outros atributos desejáveis a cada educador, buscando esforços em alternativas metodológicas que explicitem as significâncias concernentes aos conteúdos de Botânica, historicamente desvalorizados em sala de aula.

Acreditamos que as atividades planejadas, segundo pesquisa, e executadas trouxeram para os alunos uma nova visão sobre os grupos vegetais trazendo à tona novas informações, construindo novos conceitos, desconstruindo outros ultrapassados e mal formados, e reconstruindo outros duvidosos. Isso foi perceptível através das próprias falas dos alunos.

Outro aspecto importante a ser considerado é prosseguir com inovações pedagógicas previstas no projeto que estão em andamento, como aulas de campo, envolvendo e motivando os estudantes nas atividades, buscando ultrapassar a barreira de fragmentação do conhecimento, levando a uma aprendizagem mais significativa, buscando aliar aspectos cognitivos e afetivos.

Por fim, esta é mais uma peça de um quebra-cabeça a ser construído que ressalte o ambiente em sua diversidade e plenitude. Reavaliar os processos e dinâmicas pelos quais se ensinam Ciências de uma forma geral (sendo a Botânica um grande indicador de deficiência) faz parte do trabalho docente, e fornecer todas as ferramentas necessárias à cognição científica faz parte da formação de indivíduos (e, consequentemente, sociedades) efetivamente ativos nos âmbitos sociais, econômicos e culturais.

Referências bibliográficas

ARRUDA, S. M. & LABURU, C. E. Considerações sobre a questão do experimento no ensino de Ciências In: NARDI, R., Org. **Questões atuais no ensino de ciências**. Escrituras. São Paulo: 1998. p. 53-60. (Educação para a ciência, vol. 2).

BANET, E.; AYUSO, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de lãs Ciencias*, 13 (2), 137-153.

BARRABÍN, J. DE M.; SÁNCHEZ, R. G. (1996). Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico. *Didáctica de lãs Ciencias Experimentales*, 7, 53-63.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. *Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico.* Revista Electrónica de Enseñanza de lãs Ciencias. Vol 6, Nº 2, 299-309 (2007).

ROSA, R. T. D. *Repensando o ensino de ciências a partir de novas histórias da ciência.* In: *Ensinar e aprender:* reflexões e criação. V. 3. São Paulo: CENPEC, 1998.

SANTOS, B. S. *Introdução a uma ciência pós-moderna.* Porto: Afrontamento, 1986.

SANTOS, D. Y. A. C. & CECCANTINI, G. *Propostas para o Ensino de Botânica: curso para atualização de professores da rede pública de ensino*. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004. 47 p.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. *Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental.* Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. *Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental.* Educar, Curitiba, n. 28, p. 217-229, 2006. Editora UFPR.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem.* São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1989.

Ensino de ciências e surdez: esse "outro" na sala de aula

Thanis Gracie Borges Queiroz
thanisqueiroz@hotmail.com
Anna Maria Canavarro Benite
anitabenite@gmail.com
Laboratório de Pesquisas em Educação Química e Inclusão – LPEQI, UFG.

Resumo A história da educação de surdos sempre esteve voltada às questões linguísticas, havendo assim, a necessidade de uma mudança pedagógica no trabalho com estes indivíduos, buscando desenvolver neles a memória visual e o hábito de leitura. Diante disso, objetivou-se nesta pesquisa propor e analisar diferentes estratégias de acesso ao conhecimento da ciência para alunos surdos. Elaboramos um planejamento de conteúdo com o intuito de estudar nutrição alimentar e o processo de digestão no organismo humano, recorrendo as estratégias como o uso da língua portuguesa escrita, de estímulos visuais e Libras.

Palavras Chave: Linguagem, Educação de Surdos, Ensino de Ciências.

Introdução

O processo de exclusão social de pessoas com deficiência ou alguma necessidade especial é tão antigo quanto a socialização do homem. Na antiguidade os sujeitos surdos eram estereotipados como "anormais", pois não falavam e nem ouviam, sendo excluídos da vida social e educacional. Essas pessoas, sem respeito, sem atendimento, sem direitos, sempre foram alvo de atitudes preconceituosas e ações impiedosas, pois não eram vistos como cidadãos produtivos ou úteis à sociedade.

A partir do século XVI, alguns estudiosos começaram a se preocupar com essas pessoas surdas e desenvolveram pesquisas, isoladas, referentes ao processo educacional destes indivíduos. Metodologias como o uso da língua de sinais e alfabeto manual começaram a obter um importante papel.

Após o congresso de Milão, em 1880, o uso da língua de sinais foi definitivamente banida a favor do oralismo. Perdurando cerca de 100 anos, os surdos ficaram subjugados às práticas ouvinistas, tendo que abandonar sua cultura e identidade surda, sendo forçados à imitar e a se parecerem ouvintes.

Durante anos, alguns grupos de surdos e estudiosos da educação desses sujeitos, lutaram pela liberação da língua de sinais, mas só agora a sociedade escolar começa a reconhecer sua importância para o desenvolvimento das potencialidades da cultura surda.

A Libras (Língua Brasileira de Sinais), como toda língua de sinais, é uma língua de modalidade gestual-visual porque utiliza, como canal ou meio de comunicação, movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão; portanto, diferencia-se da língua portuguesa, que é uma língua de modalidade oral-auditiva por utilizar, como canal ou meio de comunicação, sons articulados que são percebidos pelos ouvidos. Mas, as diferenças não estão somente na utilização de canais distintos, estão também nas estruturas gramaticais de cada língua (QUEIROZ & BENITE, 2009; SILVA & NEMBRI, 2008).

A Libras, portanto, é uma língua viva e autônoma, reconhecida pela lingüística (QUADROS & KARNOPP, 2004), pois é uma língua natural como as línguas orais. Ela surgiu espontaneamente da interação entre pessoas surdas, e devido à sua estrutura permite a expressão de qualquer conceito – descritivo, emotivo, racional, literal, metafórico, concreto, abstrato – enfim, permite a expressão de qualquer significado decorrente da necessidade comunicativa e expressiva do ser humano.

Hoje, a lei n° 10.436 de 24 de abril de 2002 (BRASIL, 2002) e o decreto n° 5.626 de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005) que a regulamenta, reconhece a língua brasileira de sinais (Libras) como língua de uso corrente e legítimo de uma grande parcela de surdos brasileiros, além de sua inserção e de sua regulamentação nos currículos de Ensino Básico para surdos e nas escolas inclusivas.

Entretanto, a inclusão do aluno surdo não deve ser norteada pela igualdade em relação ao ouvinte e sim em suas diferenças sócio-histórico-culturais, às quais o ensino se ancore em fundamentos lingüísticos, pedagógicos, políticos, históricos, implícitos nas novas definições e representações sobre a surdez. Diante disso, nos deparamos com a filosofia bilinguísta, proposta pela Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994) e que define Lacerda (p.1, 2007):

> A educação dos surdos deve priorizar, inicialmente, o desenvolvimento da língua de sinais (L1) pelo contato das crianças com adultos surdos usuários desta língua e participantes ativos do processo educacional de seus pares e, a partir dela, devem ser

> expostos ao ensino da escrita da língua portuguesa. Esta proposta educacional considera, assim, as particularidades e materialidade das línguas de sinais e os aspectos culturais a ela associados e pressupõe que os educadores participantes tenham domínio das línguas envolvidas - a língua brasileira de sinais (Libras) e a língua portuguesa - e do modo peculiar de funcionamento de cada uma delas em seus diferentes usos sociais. Desse modo, os processos de ensino-aprendizagem devem adotar procedimentos metodológicos e contemplar um currículo que considere a diversidade sócio-cultural e lingüística em jogo e, para tal, deve-se tomar como base os estudos sobre ensino-aprendizagem de segunda língua (L2) e sobre o ensino de línguas para estrangeiros.

Uma das considerações mais importantes do modelo de educação bilíngue do surdo é a presença de uma comunidade com cultura e língua próprias e, sendo na escola que ele reivindica melhores condições no seu ensino, com a presença do professor surdo ou de um intérprete em sala de aula e com materiais e metodologias voltados à sua realidade (QUEIROZ, 2010).

Há necessidade de uma mudança pedagógica, é preciso mudar o foco no trabalho com os surdos, e esse trabalho deve ser centrado no desenvolvimento da linguagem, mas que não se resuma apenas à introdução da língua de sinais na escola. O ideal é que as escolas organizem o currículo partindo de uma perspectiva visual/espacial, e se o processo educacional ocorre mediante a interação linguística, deve ocorrer, portanto, na língua de sinais brasileira juntamente com outras experiências visuais, tais como língua portuguesa escrita, mímica/dramatização, figuras, recursos tecnológicos (vídeo/TV, slides, computador, retroprojetor) e leitura, desenvolvendo nos alunos a memória visual e o hábito de leitura; recebendo apoio de professor especialista conhecedor de língua de sinais, além de proporcionar intérpretes de Libras, para o maior acompanhamento das aulas.

Para além destas questões está a sala de aula de ciências com sua linguagem socialmente negociada e simbólica. De maneira que como professores de ciências objetivamos, neste trabalho, propor e analisar diferentes estratégias de acesso ao

conhecimento da ciência para alunos surdos contemplando-os em sua diferença, mediados pela linguagem.

Processo Metodológico

No processo de significação conceitual em aulas de ciências/química a linguagem tem um importante papel. Referindo-se aos alunos surdos, verificamos que o aprendizado não ocorre ou, incide de forma precária, sobretudo quando os professores recorrem somente à língua portuguesa para intermediar a apresentação da cultura científica (QUEIROZ *et al*., 2010). Assim foram planejadas diferentes estratégias (exemplo nas figuras 1 e 2) para a ação docente priorizando a utilização de recursos visuais para estabelecer relações entre o conhecimento científico e o senso comum.

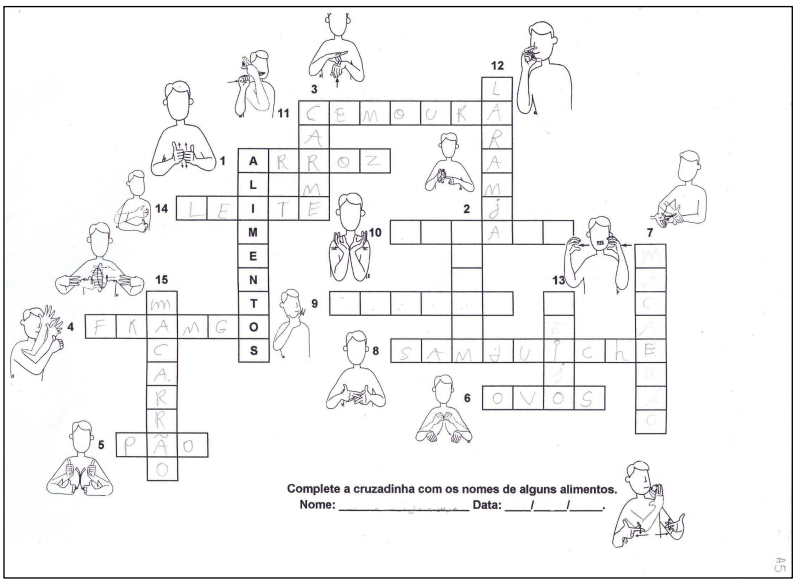


Figura 1: Cruzadinha dos alimentos. Ilustrações dos sinais em Libras retiradas de Almeida & Duarte (2004).

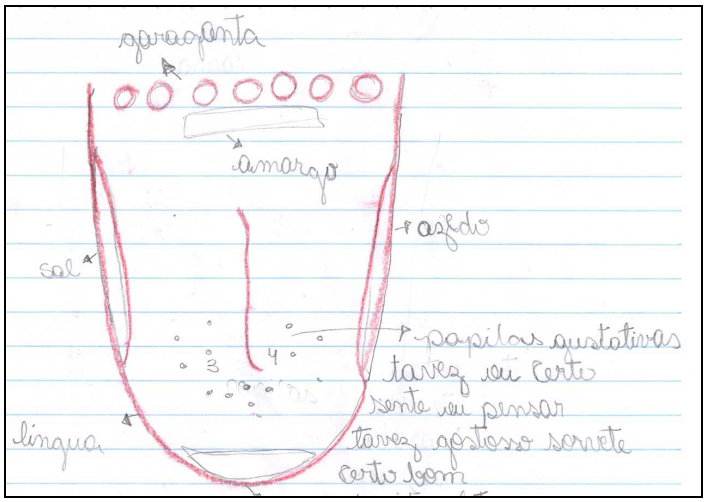


Figura 2: Utilização de desenhos como atividade de aprendizagem.

As intervenções pedagógicas ocorreram dentro de uma sala de aula da Associação dos Surdos de Goiânia numa turma de oitavo ano na disciplina de Ciências (sendo a maioria dos alunos surdos), ministradas por uma professora em formação continuada com bom domínio de Libras, acompanhada por dois professores em formação inicial (em contato primitivo com a Libras) e por intérpretes da língua de sinais. As intervenções pedagógicas foram gravadas em áudio e vídeo, posteriormente transcritas e analisadas, bem como todas as atividades realizadas pelos alunos.

Elaboramos um planejamento de conteúdo (trecho exemplificado no quadro1) com o intuito de estudar nutrição alimentar e o processo de digestão no organismo humano, recorrendo as estratégias como o uso da língua portuguesa escrita, de estímulos visuais (cartazes, vídeos, slides, experimentos) e Libras. Em momentos distintos, cada uma dessas estratégias foi empregada separadamente e em outras ocasiões interligadas.

Quadro 1: Exemplo de atividade descrita no planejamento que envolve recursos visuais, Libras e língua portuguesa escrita.

Tempo Necessário	02 aulas de 40 minutos **03/11/2009** - 3ª feira
Desenvolvimento	1- Relacionando os órgãos do Sistema Digestório apresentados nas aulas anteriores desenvolver os seguintes experimentos, seguindo o roteiro que está em Libras e em Português. Depois relate as conclusões

	(em português e em Libras): **- 1. A acidez do suco gástrico:** Coloque leite no copo e adicione vinagre. **- 2. O detergente da digestão:** Coloque óleo de cozinha em dois copos com água. Em um deles, acrescente detergente e agite.
Objetivos	- Figurar a atuação do suco gástrico; - Relacionar o funcionamento dos órgãos do sistema digestório com experimentos; - Esquematizar a ação da bile sobre as gorduras.
Recursos e Materiais	- materiais para o experimento; - atividade impressa.

A atividade que envolveu exclusivamente a língua portuguesa constou da apresentação de um texto escrito seguido de questões que deveriam ser respondidas a partir da leitura do mesmo. Na proposta com recursos visuais os alunos montaram uma pirâmide alimentar a partir de recorte de encartes (figura3).



Figura 3: Pirâmide Alimentar confeccionada pelo aluno A9.

Na utilização da Libras, os alunos explanaram seus conhecimentos por meio de sinais. Na atividade que envolveu as três estratégias os alunos realizaram um experimento (estímulo visual) cujo roteiro estava em Libras, as análises e conclusões foram relatadas na língua de sinais e, posteriormente, na linguagem escrita.

Resultados e Discussões

O uso exclusivo da língua escrita nas atividades não permitiu obter dados quanto à apropriação conceitual. Quando somente a língua escrita foi utilizada os alunos surdos se limitaram a copiar as respostas dos textos sem atribuir significado às palavras, encontrando dificuldades na compreensão do documento como uma unidade. Quando somente a língua escrita é utilizada os estudantes recorrerem à estratégia de traduzir palavra por palavra, individualizando essa tradução por um sinal correspondente na língua de sinais, praticando o português sinalizado.

Observa-se, ainda, que a proposta de leitura do texto escrito acabou se categorizando como atividade de cópia, ou seja, os alunos realizaram uma sequência de leitura individual seguida de perguntas relacionadas ao conteúdo do texto, copiando trechos onde aparecem palavras que remetem as "respostas", porém o objetivo de interagir os conhecimentos prévios do aluno/leitor com as informações contidas no escrito não foi alcançado.

A utilização da língua portuguesa, em sua modalidade escrita, como ferramenta na ação mediada representa um desafio para os sujeitos desta investigação, diante disso, descrevemos algumas falas interpretadas[1] e traduzidas[2] de questionamentos realizados pelos alunos à professora tanto sobre a compreensão do texto, quanto à forma de escrever determinadas palavras na língua majoritária do país, o português.

> ***A8/I4 –*** *Não entendi nada, só copiei as respostas, mas não entendi o texto.*
> ***A4/I4 –*** *Não pode copiar daqui não? Aqui tem a resposta sim.*
> ***A6 –*** *MISTURAR? {Como se escreve a palavra misturar?}.*
> ***A2 –*** *ESTÔMAGO NOME? {Como se escreve estômago?}*

Lembrando que em uma proposta bilíngue o acesso ao português escrito precisa ser contextualizado a partir da Libras, sendo esta língua capaz de melhor mediar a construção de novos conhecimentos, foi proposta uma atividade envolvendo ambas modalidades, português escrito e Libras.

Ao entregar um texto sobre o conteúdo descrito anteriormente, um roteiro de leitura foi proposto: primeiramente a professora explicou o conteúdo realizando a leitura do próprio texto e das questões a serem respondidas, enquanto a intérprete exercia a interpretação português/língua de sinais; a seguir os alunos leram o mesmo texto identificando as palavras desconhecidas; e finalizando, responderam as questões propostas, conforme exemplificado pela interpretação[3] da narrativa de uma aluna:

> ***A2/I2 –*** *Ela está falando das frutas, da importância das frutas, da maçã, da melancia, da jabuticaba, essas coisas são essências para a saúde, a pessoa fica mais forte, ela tem mais energia. Também é importante fazer caminhada, atividade física, pra conseguir ter uma vida saudável. E se não come, se falta tipo de vitamina no nosso corpo aí tem problema de saúde. Aí futuramente pode dar algum tipo de problema.*

Importante ressaltar que ao ler e explicar o texto a professora recorreu à explicitação dos conhecimentos prévios dos alunos e a intertextualidade (ideias associadas a textos lidos anteriormente) sobre o conteúdo em questão. A narrativa de A2 permite considerar que, como a maioria dos alunos, este possuía conhecimentos sobre o tema em língua de sinais, no entanto desconhecia expressões e palavras em português para designá-las, ocorrendo novamente questionamentos de como escrevê-las. Pela narrativa podemos considerar que a leitura dos alunos foi realizada de maneira ideográfica, pela rota lexical, que segundo Alpendre & Azevedo (p.16, 2008) significa "*reconhecimento visual das palavras que serão fotografadas e memorizadas no dicionário mental, se a elas corresponder alguma significação*".

Nossos resultados permitem inferir que maior desenvolvimento da aprendizagem parece ser alcançado se a linguagem escrita for utilizada em conjunto com outras ferramentas de apelo visual (como vídeos, cartazes, experimentos, jogos, apresentação de figuras) funcionando como instruções, pistas para uma melhor compreensão do conteúdo, estabelecendo relações entre o senso comum e o conhecimento científico. Tal como exemplificado nas traduções[4] das falas dos alunos.

> ***A7 –*** *ESTÔMAGO MISTURAR QUEIJO PARECER AMASSAR*$^{+}$ *QUEIJO. {No estômago acontece igual porque mistura, parece quando amassa o queijo.}.*
> ***A1 –*** *EU APRENDER QUERER QUÍMICA APRENDER REPETIR 3ª-FEIRA. {Eu aprendi, entendi, quero mais experimentos. Na aula que vem traz mais experimentos.}.*

Estas falas descrevem eventos ocorridos na atividade com experimentos descrita no Quadro 1. A primeira expõe a relação que o aluno A7 faz do experimento envolvendo a mistura de leite e óleo (atuação do suco gástrico dentro do estômago) com processos de preparo de queijo. Já a segunda, a aluna A1 pede à professora mais aulas envolvendo experimentos, pois conseguiu apreender os conteúdos envolvidos nesta prática.

Foi proposta uma atividade cuja primeira questão continha ilustrações de diversificados alimentos ao lado de uma estrutura de pirâmide para que os alunos explicitassem os agrupamentos dos alimentos de acordo com as suas funções e seus nutrientes, a fim de garantir uma dieta saudável, conceituando assim, os nutrientes e pirâmide alimentar. Na segunda, o processo da digestão deveria ser descrito, havendo uma ilustração do sistema digestório com todos seus constituintes para melhor orientá-los.

Primeiramente os alunos escreveram em português suas respostas, recorrendo aos textos anteriormente lidos e discutidos com a professora (Alimentação e Nutrição – texto que descreve os tipos de nutrientes com suas respectivas funções. Sistema Digestório – texto que descreve a função do sistema digestório). Posteriormente foi proposto que os alunos explicitassem suas compreensões por meio da língua de sinais.

A utilização da Libras demonstrou ter conseguido maior acesso ao processo de significação conceitual nas aulas de Ciências já que permitiu aos surdos exposição mais detalhada e estruturada dos conceitos apreendidos, principalmente por recorrer a associação desta língua à recursos visuais, como destacado na fala interpretada[5] a seguir.

> ***A8/I2 –*** *Na pirâmide alimentar, por exemplo, o primeiro que ta lá no topo, de cima pra baixo, as comidas, a base de gorduras depois tem*

massa, tem pão. Na segunda parte, depois, carne, arroz que tem proteínas, depois aquelas com alto teor de gorduras ou massas que deixa a pessoa mais forte mais gorda.

Conclusão

Não havendo limitações cognitivas inerentes à surdez, o prejuízo no desenvolvimento do surdo é fruto da qualidade das suas experiências e as possibilidades para consolidação da sua linguagem.

Diante disso, a língua de sinais (Libras) é um instrumento adequado para que estes indivíduos construam seus conhecimentos, por se tratar de uma língua que permite a expressão de qualquer significado decorrente da necessidade comunicativa e expressiva do ser humano. Ao mesmo tempo, a utilização de recursos visuais na educação de surdos auxilia o processo de ensino e aprendizagem, promovendo um aumento do envolvimento destes alunos com o conhecimento apresentado e até mesmo com a própria linguagem escrita, estabelecendo relações entre o conhecimento científico e o senso comum.

O professor possui a responsabilidade de desvelar meios que assegurem essa construção do conhecimento, favorecendo assim, o seu acesso ao currículo. No entanto, para que este propósito se realize é necessário que o professor efetive diferentes estratégias na sala de aula promovendo uma exposição mais detalhada e estruturada dos conceitos com a finalidade de facilitar o desenvolvimento, a participação e a aprendizagem dos alunos.

A aquisição da linguagem é fundamental para que o sujeito surdo possa reescrever-se social, cultural, política e cientificamente. Então, atividades que valorizam/exploram as potencialidades desses alunos, como: vídeos, desenhos, atividades lúdicas, experimentos, comunicação através da Libras são indicadas para que se atinja os melhores resultados de aprendizado com esses alunos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás – FAPEG, a CAPES, ao CNPq, à Associação dos Surdos de Goiânia – ASG e a Secretaria Estadual de Educação de Goiás.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E. C. de; DUARTE, P. M. **Atividades Ilustradas em sinais da Libras.** Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter, 2004.

ALPENDRE, E. V.; AZEVEDO, H. J. S. **Concepções sobre surdez e linguagem e a aprendizagem de leitura.** Curitiba: SEED, 2008.

BRASIL. **Decreto Nº 5.626.** Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Publicada no diário Oficial da União em 22 de dezembro de 2005.

_____. **Lei Nº 10.436.** Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Publicada no diário Oficial da União em 24 de abril de 2002.

_____. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre Necessidades Educativas especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

LACERDA, C. B. F. de. **A difícil tarefa de promover uma inclusão escolar bilíngue para alunos surdos.** Anais da 30 reunião nacional da ANPED. Rio de Janeiro: ANPED, 2007. v.1. p. 1-14.

QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira**: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUEIROZ, T. G. B. **Bilinguismo na educação do surdo** – conhecimentos do professor. Anais do XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Belo Horizonte: 2010.

QUEIROZ, T. G. B. *et al*. **Estudos sobre o papel da linguagem no ensino de ciências/química para o aluno surdo.** Anais da 33ª SBQ – Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia: 2010.

QUEIROZ, T. G. B; BENITE, A. M. C. **A educação de surdos mediada pela língua de sinais e outras formas de comunicação visual.** Anais do XXV CONADE – Congresso de Educação do Sudoeste Goiano. Jataí: 2009.

SILVA, A. C. da; NEMBRI, A. G. **Ouvindo o silêncio**: educação, linguagem e surdez. Porto Alegre: Mediação, 2008.

Notas

[1.] Utilizamos A8, A4 e I4 como referência aos dois alunos e a intérprete participante, respectivamente. As falas dos alunos foram interpretadas pela intérprete da língua de sinais – língua portuguesa.

[2.] Falas traduzidas da língua brasileira de sinais dos alunos A6 e A2 para a língua portuguesa.

[3.] Utilizamos A2 e I2 como referência ao aluno e a intérprete participante, respectivamente. A fala do aluno foi interpretada pela intérprete da língua de sinais – língua portuguesa.

[4.] Falas traduzidas da língua brasileira de sinais dos alunos A7 e A1 para a língua portuguesa.

[5.] Utilizamos A8 e I2 como referência ao aluno e a intérprete participante, respectivamente. A fala do aluno foi interpretada pela intérprete da língua de sinais – língua portuguesa.

Envelhecimento populacional humano: Imagens no livro didático

Joseana Stecca Farezim Knapp, Professora da Rede Municipal de Ensino de Giruá/RS, joseana_farezim@yahoo.com.br;
Maria Cristina Pansera de Araújo, Professora Titular UNIJUÍ de Ijuí/RS, pansera@unijui.edu.br;
Neusa Maria Jhon Scheid, Professora Titular URI de Santo Ângelo/RS, neusas@urisan.tche.br;
Roque Isamel Da Costa Güllich, Professor da UFFS – Cerro Largo/RS, bioroque.girua@hotmail.com;

Resumo Este trabalho inclina seu olhar sobre a questão do envelhecimento populacional humano, fazendo um recorte no que tange a presença de imagens no livro didático. Análise do ensino proposto no livro didático foi realizada com pesquisa documental dos livros escolares da Rede Pública de Ensino do município de Giruá – RS. Foram utilizadas categorias de análise para fundamentar as imagens encontradas nos livros pesquisados. Verificou-se que as questões ligadas ao envelhecimento populacional humano pouco são abordadas na escola e nos livros didáticos, sinalizando que esta questão do deve ser abordada interdisciplinarmente, em virtude da gama de conteúdos que sustentam sua discussão.

Palavras chaves: Envelhecimento humano, livro didático.

Introdução

O tema envelhecimento populacional humano vem sendo falado cotidianamente nos meios de comunicação. Ao mesmo tempo, a cada dia são encontrados maior número de idosos nos mais diversos municípios do estado do Rio Grande do Sul, do Brasil e do mundo.

Estamos vivendo num mundo que “está ficando grisalho”. Neste sentido, buscou-se analisar como esta problemática está presente na escola, pois sua discussão é relevante nas mais distintas áreas do conhecimento. Tendo em vista a afirmação de Castilhos(1997), que o Livro didático tem desempenhado papel central nas escolas brasileiras, tornando-se, muitas vezes, o elemento direcionador do processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido o enredo dos livros encontrados nas escolas foi analisado, visando apresentar como a questão do envelhecimento humano é abordado nos bancos escolares.

A trajetória da pesquisa do Livro Didático (LD), no Brasil, passou por vários enfoques, desde a história da sua criação à crítica aos livros disponíveis, e, por fim, a crítica à

crítica dos mesmos. Pode-se observar, em uma rápida pesquisa nos bancos de dissertações e teses, que ocorreu uma grande produção neste sentido. A historiografia do LD Brasileiro ainda nos revela que, desde sua criação até os dias atuais, programas oficiais, alicerçados no discurso de melhorias da qualidade da educação nacional, regem a sua organização e função. No entanto, a própria história comprova que essa qualidade fica apenas no discurso, pois as questões de interesse da política nacional e internacional interferiram na definição das políticas públicas, sustentadas no discurso da necessidade de mais técnica no ensino, o que vai empobrecendo dia a dia a educação. Apenas práticas pedagógicas desconectadas do contexto cristalizaram-se, contribuindo na construção das concepções que acabaram refletindo-se no processo educativo atual.

Questão da pesquisa

A efetivação deste trabalho teve como objetivo estudar como o tema envelhecimento populacional humano está presente na educação básica, tendo como foco o escopo dos livros didáticos das diferentes áreas do conhecimento. Para tanto, foi necessário realizar uma profunda pesquisa documental junto aos livros didáticos disponíveis nas escolas da rede pública, aliado a esta pesquisa empírica o aporte dos referenciais teóricos que contemplam as diversas nuances do tema envelhecimento populacional humano como tema interdisciplinar na Educação Básica.

Objetivos

O estudo objetiva analisar como o envelhecimento populacional humano é apresentado nos livros didáticos, quem é este sujeito que envelhece, como ele é apresentado, quais são as discussões que tangem este período de vida e como esta apresentação reforça a imagem do idoso perante a sociedade.

Metodologia

Com o intuito de obter uma amostra representativa dos livros didáticos utilizados na Educação Básica do município de Giruá-RS foram examinados os livros didáticos presentes na biblioteca da escola, sendo indicados pelos professores como seu livro texto ou de apoio na preparação das aulas. Também foram observados os livros disponíveis aos alunos

para uso durante o ano letivo.

Para a análise dos dados, foram utilizadas coleções de livros didáticos da Educação Básica das Redes Municipal e Estadual das disciplinas de: História, Geografia, Ciências, Português, Biologia, Química e Física, disponibilizados nas bibliotecas da Rede Pública de Ensino do município.

A análise do ensino proposto no livro didático e suas implicações no processo de produção do conhecimento escolar foi realizada como uma pesquisa documental (Lüdke; André, 2001).

> A análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja contemplando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema [...] são considerados documentos "quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano" (PHILLIPS, 1974). Estes incluem desde leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio, televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares (LÜDKE; ANDRÉ, 2001, p. 38).

A análise considerou a presença ou não do tema, as abordagens, inserção de imagens e ideologia do discurso. Os fragmentos dos livros didáticos foram identificados da seguinte forma: As letras maiúsculas EFF representam - Fundamental Finais; EFI Fundamental Iniciais; EM - Ensino Médio; a letra minúscula representa a ordem da coleção analisada e a última letra maiúscula representa a disciplina do livro didático: P - Português, C -Ciências, G -Geografia, H - História, B - Biologia, Q – Química e F – Física. A letra U representa os volumes únicos.

Coleções	Número de Livros Diferentes			Número de coleções			Número de Editoras			Séries			Total de livros analisados
	EFI	EFF	EM	EFI	EFF	EM	EFI	EFF	EM	EFI	EFF	EM	
Língua Portuguesa/Português	12	20	1	3	6	1	3	5	1	4	4	3	33
Ciências	12	20	-	3	5	-	4	3	-	4	4	-	32
Biologia	-	-	3	-	-	1	-	-	1	-	-	3	3
História	12	8	1	3	2	1	2	2	1	4	4	3	21
Geografia	12	12	1	3	2	1	3	2	1	4	4	3	24
Química	-	-	3	-	-	1	-	-	1	-	-	3	3
Física	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	3	1
Total	48	60	10	12	15	6	12	12	6	16	16	15	117

Legenda: EFI – Ensino Fundamental séries iniciais; EFF – Ensino Fundamental Séries Finais; EM – Ensino Médio

Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA: UM TEMA INTERDISCIPLINAR.**

Quadro 1: Caracterização dos Livros Didáticos Analisados do Ensino Fundamental e Médio.

Percebemos, no quadro 1, a variação dos números dos livros didáticos por disciplinas e modalidade de ensino. Isso se deve à escolha feita pelas escolas, uma vez que a maioria adota o mesmo livro em função da avaliação fornecida sobre cada coleção fornecida pelo MEC. Destaca-se, ainda que, há um número menor de livros do Ensino Médio para análise, tendo em vista a adoção, em algumas disciplinas, de volumes únicos.

Resultados e discussão

O processo de análise do enredo contido nos livros didáticos propiciou, através de análise de conteúdo, a identificação de categorias, a partir das recomendações de Lüdke e André (2001) e daquelas emergidas na pesquisa. Buscou-se, apresentar uma visão geral das categorias, sua abrangência sobre a temática e as incursões trazidas à educação, pela descrição separadamente de cada uma delas.

Categoria de Análise		Descrição	Proposição/Pesquisas de referência
Inserção de Imagem	Ilustrativas	Faz com que os estudantes se habituem aos suportes visuais, construindo leitores com pouca capacidade de locomoção na pluralidade de linguagens. Perde-se o lugar da letra, da língua, do texto.	FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO. 2009
	Mobilizadora de Saberes	Apresentação de imagens que mobilizam diferentes saberes, exigindo assim uma postura interdisciplinar na analise/discussão dos suportes visuais apresentados.	FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO. 2009

Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA: UM TEMA INTERDISCIPLINAR.**

Quadro 2: Caracterização das categorias utilizadas na pesquisa.

Inserção de imagens

Os recursos visuais são bastante utilizados nos livros didáticos, porém muitas vezes o excesso de imagens prejudica a apresentação do conteúdo.

A apresentação gráfica dos livros didáticos passou por uma reformulação no momento que estes deixaram de ser de uso exclusivo dos professores, passando para a mão dos alunos. Com esta mudança as editoras e autores de Livros Didáticos percebem a necessidade de modificar o produto para atender novas exigências, transformando e aperfeiçoando sua linguagem. Neste sentido, as ilustrações começaram a se tornar uma necessidade, assim como surgiram novos gêneros didáticos, como os livros de leitura e os livros de lições (BITTENCOURT, 2004).

A inserção de imagens dentro de textos do livro didático pode contribuir para a compreensão do que se busca comunicar, porém quando apresentado de forma excessiva acaba tirando o foco do conhecimento que está implícito no texto.

Neste sentido, emergiu dentro da categoria Inserção de Imagens duas sub-categorias: Ilustrativa e Mobilizadora de Saberes, em que a primeira se apresenta como um suporte visual, não exigindo do aluno locomoção na pluralidade de linguagens, enquanto a segunda mobiliza diferentes saberes para a análise da imagem, trazendo a tona a necessidade de uma postura interdisciplinar na análise/discussão dos suportes visuais

Ilustrativas

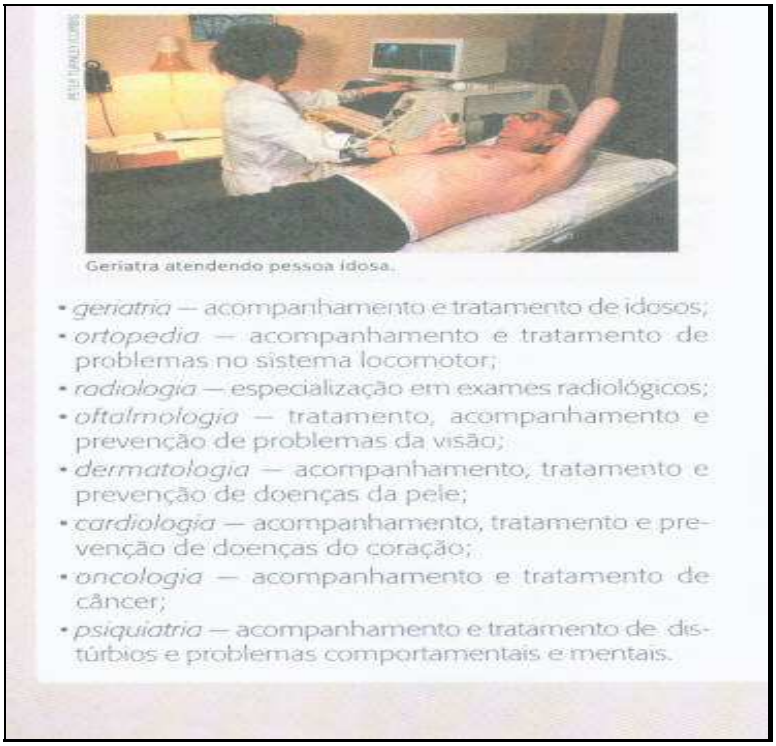
As imagens, nesta sub-categoria, geralmente aparecem com um recurso visual dentro de um texto extenso. Inserida fazendo alguma referência ao que o texto apresenta, como se pode perceber na Figura 6 do fragmento EFFaG 6ª p. 63, pois o texto informativo refere-se a uma série de patologias e sua forma de prevenção. No caso da gripe, é mostrado um idoso recebendo vacina, para ilustrar a prevenção.



Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA UM TEMA INTERDISCIPLINAR.**

Figura 1: Ilustração da categoria Inserção de Imagens, sub-categoria Ilustrativa. Fragmento EFFaG 6ª p.63.

O fragmento EFFiC 7ª p.232 mostra uma imagem de um profissional da saúde atendendo um idoso num "consultório médico", seguida de uma lista de termos, em forma de vocabulário, ao lado da imagem a definição seguinte é apresentada: "Geriatra é o profissional que acompanha o tratamento de idosos", descrevendo um profissional médico.


Geriatra atendendo pessoa idosa.

- *geriatria* — acompanhamento e tratamento de idosos;
- *ortopedia* — acompanhamento e tratamento de problemas no sistema locomotor;
- *radiologia* — especialização em exames radiológicos;
- *oftalmologia* — tratamento, acompanhamento e prevenção de problemas da visão;
- *dermatologia* — acompanhamento, tratamento e prevenção de doenças da pele;
- *cardiologia* — acompanhamento, tratamento e prevenção de doenças do coração;
- *oncologia* — acompanhamento e tratamento de câncer;
- *psiquiatria* — acompanhamento e tratamento de distúrbios e problemas comportamentais e mentais.

Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA: UM TEMA INTERDISCIPLINAR.**

Figura 2: Ilustração da categoria Inserção de Imagens, sub-categoria Ilustrativa. Fragmento EFFiC 7ª p.232

Referente ao uso de imagens nos livros didáticos Bittencort chama atenção para:

> A reflexão sobre as diversas ilustrações dos livros didáticos impõem-se como uma questão importante no ensino das disciplinas escolares pelo papel que elas têm desempenhado no processo pedagógico, surgindo indagações constantes quando se aprofundam as análise educacionais. Como são realizadas as leituras de imagens em livros didáticos? As imagens contemplam os textos dos livros ou servem apenas como ilustrações que visam tornar as páginas mais atrativas para os jovens leitores? (BITTENCOURT, 2004, p.70).

Esta questão é bastante pertinente ao processo educativo, pois a analise dos livros didáticos evidencia inúmeras páginas ilustradas, variando a qualidade destas, o

que compromete as características das ilustrações, influenciando a veracidade dos conteúdos das obras.



As pirâmides etárias dos países europeus apresentam um estreitamento em suas bases. Assim, se essa situação de baixo índice de natalidade com elevação da expectativa de vida continuar, os topos das pirâmides ficarão cada vez mais largos.

O comportamento demográfico europeu gera séria preocupação no continente, pois ao mesmo tempo que não há aumento da força de trabalho, ocorre elevação sensível dos gastos com a previdência social.

Isso é evidente quando se constata que quase um terço dos cerca de 450 milhões de habitantes da União Européia é constituído por pessoas com mais de 50 anos de idade, ou seja, pessoas aposentadas ou que estão para se aposentar.

Idosos em apresentação de dança tradicional numa praça pública em Sevilha, na Espanha

PATRICK WARD/CORBIS

Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA: UM TEMA INTERDISCIPLINAR.**

Figura 3: Ilustração da categoria Inserção de Imagens, sub-categoria Ilustrativa. Fragmento EFFbG 7ª 73.

A figura do Fragmento EFFbG 7ª p. 73 apresenta um grupo de idosos realizando uma apresentação em uma praça na Sevilha, o que nos remete a questão de bem estar na velhice, realização de atividades físicas e inclusão social do idoso. O texto discute apenas uma faceta do envelhecimento, a questão da aposentadoria, remetendo o leitor a uma imagem “saudável” deste período. Porém estudos realizados na Espanha sobre a aposentadoria demonstram a necessidade da preparação do idoso para a mesma, propondo uma educação permanente a fim de diminuir a brusca ruptura que ocorre quando se deixa a vida economicamente ativa, o que gera, em muitos, depressão (LIMON MENDIZABAL, 1990).

Mobilizadora de Saberes

Esta sub-categoria apresenta, na grande maioria dos fragmentos, um excesso de imagens, que exige a mobilização de diferentes saberes, tornando a análise interdisciplinar, como evidencia o fragmento EFFbG 6ª 126 expresso na figura 9.

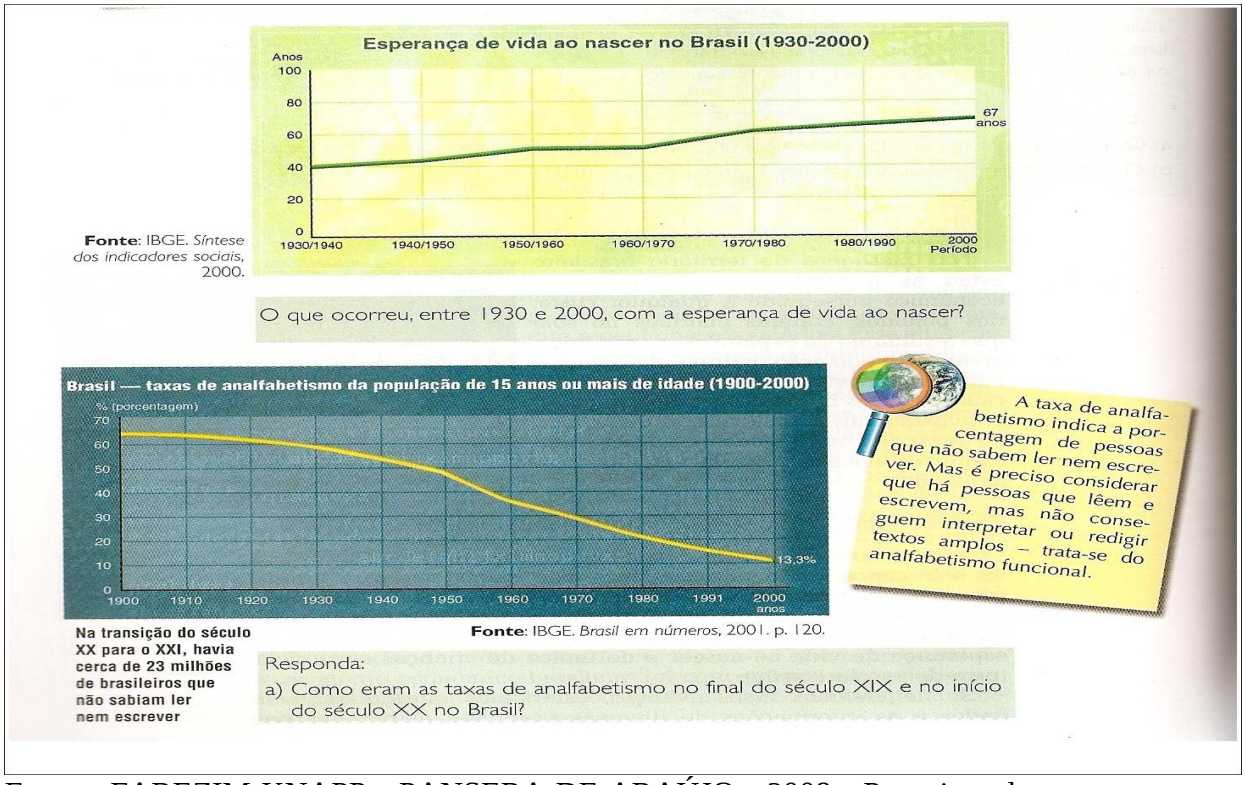


Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA: UM TEMA INTERDISCIPLINAR.**

Figura 4: Ilustração da categoria Inserção de Imagens, sub-categoria Mobilizadora de Saberes. Fragmento EFFbG 6ª 126.

Para realizar a análise da seqüência de gráficos e tabelas apresentadas neste fragmento, que se encontra em um livro de Geografia, tanto o professor como o aluno, terão que lançar mão de conhecimentos de diferentes áreas: Matemática, no que se refere a porcentagem, regra de três simples, representação de valores em gráficos; Sociologia e História, no que se refere a questão racial e nível de escolaridade; Português, no que se refere a análise do texto, Biologia, no que se refere ao aumento da longevidade. Estes são apenas alguns dos saberes a serem destacados para esta análise, caracterizando a interdisciplinaridade presente neste fragmento, porém, para que ocorra esta intervenção interdisciplinar o professor deverá estar atento a tais questões, caso contrário este fragmento apenas representará um excesso de imagens.

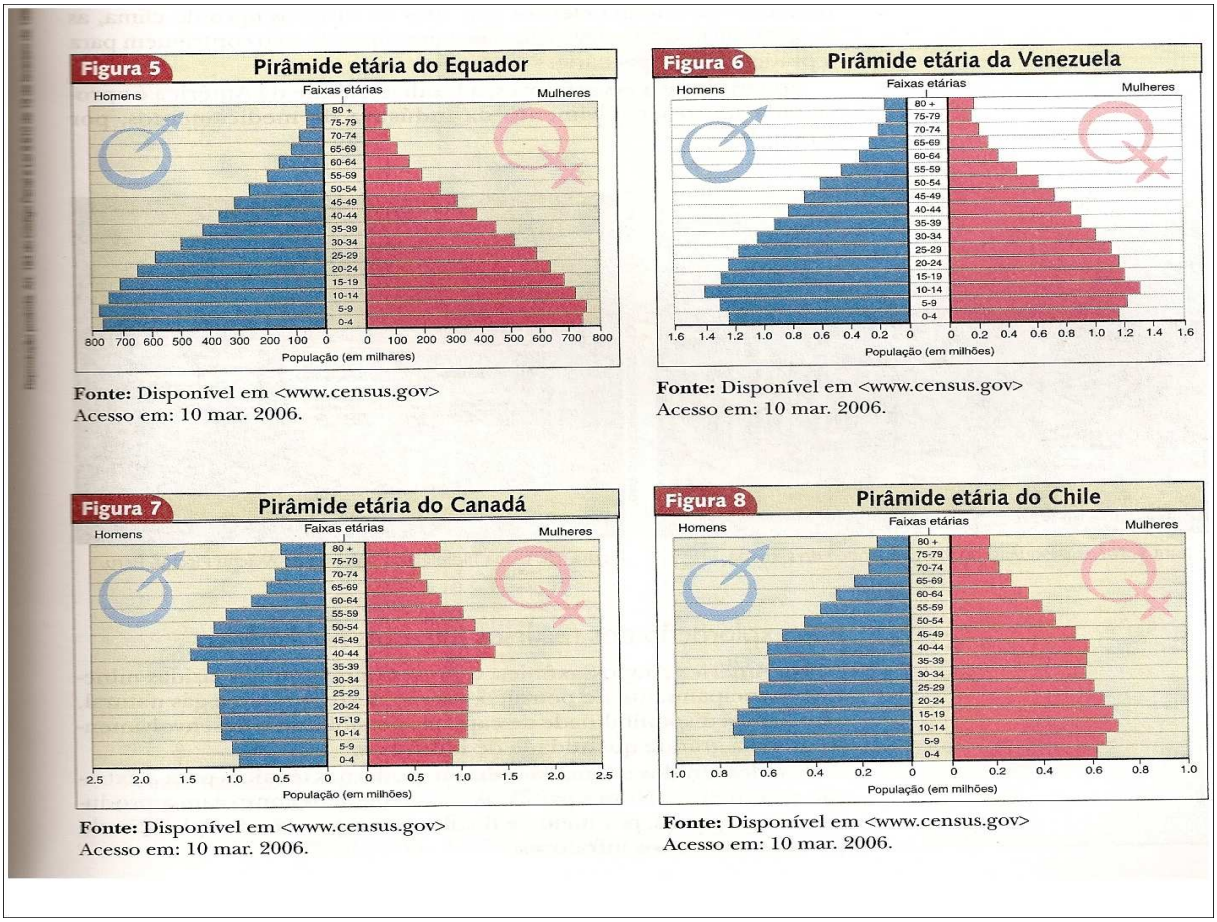
O excesso de imagens nos livros didáticos habitua os estudantes a suportes visuais, construindo assim leitores sem capacidade de se locomoverem na pluralidade de linguagens. Destaca-se assim a importância do professor como mediador de uma leitura crítica das imagens, possibilitando uma leitura interdisciplinar frente às questões apresentadas. Parece limitar a construção de representações mentais significativas.



Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA: UM TEMA INTERDISCIPLINAR.

Figura 5: Ilustração da categoria Inserção de Imagens, sub-categoria Mobilizadora de Saberes. Fragmento EFFbG 6ª p. 100.

O fragmento EFFbG 6ª p. 100 (figura 5), possibilita a articulação entre o conteúdo de Geografia com questões históricas que geraram um alto nível de analfabetismo no Brasil nos século XIX, bem como as questões de colonização, revoluções e desenvolvimento que perpassam a questão da mortalidade infantil e esperança de vida ao nascer, podendo ainda associar a avanços tecnológicos e científicos. Se estas questões não estiverem presentes na discussão destes dados, a inclusão destas figuras possa se sobressair em relação ao texto, não ocorrendo aproximação das imagens a fatos significativos, colocando-se muitas vezes sem sentido para o estudante, e dificultando a reflexão frente ao que está sendo apresentado.



Fonte: FAREZIM-KNAPP, PANSERA-DE-ARAÚJO, 2008. Pesquisa de campo dissertação de Mestrado **ENVELHECIMENTO POPULACIONAL HUMANO NA ESCOLA: UM TEMA INTERDISCIPLINAR.**

Figura 6: Ilustração da categoria Inserção de Imagens, sub-categoria Mobilizadora de Saberes. Fragmento EFFaG 7ª 101.

As pirâmides etárias, apresentadas no fragmento EFFaG 7ª 101, possibilitam a análise do estreitamento da base da pirâmide populacional humana em diferentes países, destacando o alargamento do topo da pirâmide. Para a análise destas imagens podemos mobilizar conhecimentos de biologia, sociologia e história, no que se refere a questão do declínio da taxa de nascimento e mortalidade, de matemática para analisar a proporção dos dados explicitados neste fragmento.

A questão do uso de imagens no livro didático ganhou espaço no fim dos anos 1980, momento em que o livro didático deixou de ser considerado como um texto onde as ilustrações serviam como acessórios e enfeites, e começou a ser levada em conta a articulação semântica que une o texto e a imagem (CHOPPIN, 2004).

Considerações finais

O tema envelhecimento populacional humano tem ganhado destaque na mídia, na saúde e em diversas áreas em nossa sociedade, assim a escola tem papel fundamental de discutir esta realidade nos bancos escolares, neste sentido o livro didático destaca-se, por ser uma das ferramentas mais utilizadas pelos professores para a elaboração de suas aulas.

As categorias, que emergiram da pesquisa, possibilitaram compreender como a temática do envelhecimento populacional humano está presente nos livros didáticos, quanto a abordagem do tema, sua inserção nos textos e relevância na discussão.

A categoria mobilizadora de saberes é primordial para a abordagem interdisciplinar do envelhecimento populacional humano, pois através da mobilização de diferentes saberes para interpretar a imagem que o livro oferece, o professor pode abordar uma gama de conteúdos, tornando assim a aula mais interessante e significativa.

Dos livros analisados a maior freqüência do tema é observada nos livros de Geografia e Ciências do Ensino Fundamental Séries Finais, destacando-se a 6ª e 7ª séries. Na disciplina de Geografia as imagens são bastante relevantes, gerando uma mobilização de saberes, pelo seu caráter interdisciplinar.

A importância de que os professores tenham conhecimento das categorias apresentadas ao longo desta pesquisa, no que se refere aos livros didáticos e façam uma reflexão sobre os mesmos, deve ser tematizada. O próprio professor poderia estar revendo as suas aulas e rearticulando, dessa forma, o uso do livro dentro da sala de aula.

Os livros didáticos, são o material de maior acesso tanto para professores como para alunos, no entanto, cabe destacar a importância da atenção no enfoque que os livros dão ao ensino. É preciso pois, a reflexão por parte do professor como uma visão de educação voltada para a prática social, em que as aulas expositivas e os livros didáticos sejam fortes aliados na produção de um conhecimento que tenha significado. Cabe ainda ao professor, selecionar, criar dinâmicas exploratórias, proporcionando um ambiente de pesquisa em sala de aula, de reflexão sobre sua prática, que seja compartilhada e incentivada com seus alunos, para que estes exerçam uma postura crítica e reflexiva sobre sua aprendizagem. Investigações e explorações do seu

conhecimento devem se ressignificados efetivamente quanto ao papel e o lugar do livro didático em sala de aula.

O estudo do envelhecimento populacional na educação básica sob o ponto de vista das imagens nos livros didáticos permite levantar uma séries de hipóteses para pesquisas futuras e destaca a importância do aprofundamento do tema no âmbito escolar, por ser uma área ainda pouco investigada. Neste sentido, necessita maior atenção e aprofundamento teórico.

Bibliografia

BITTENCOURT, C. M. F. Autores e editores de compêndios e livros de leitura (1810-1910). **Revista da Faculdade de Educação da USP**. Educação & Pesquisa. Set/dez 2004.

CHOPPIN, A. **História dos Livros e das edições didáticas**: sobre o estudo da arte. Revista da Faculdade de Educação da USP. Educação & Pesquisa. Set/dez 2004.

LIMON MENDIZABAL, Maria Rosario**. Reflexiones sobre la Educación en la Tercera Edad**. Revista de Educación, Madrid, n. 291, p. 225-251, enero/abr. 1990.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

Escrever sobre animais na sala de aula: os seres humanos nessas histórias

Laise Orsi Becker
Grupo TECENDO de Educação Ambiental e Estudos Culturais, UFSC
laise-ufsc@hotmail.com

Resumo Práticas de incentivo a leitura e a escrita em diversas áreas do saber têm recebido mais atenção dos pesquisadores em educação e dos professores. A produção de escrita auxilia nos processos de identidade do aluno. Trabalhou-se com alunos da 6ª série do ensino fundamental, de uma escola municipal de Florianópolis, na construção de histórias de animais em aulas de ciências e português. Diante da riqueza de temas abordados nessas histórias, observaram-se alguns aspectos da relação ser humano e outros animais, como relações de utilitarismo, cuidado dos animais e amizade.

Introdução

Nos últimos anos, práticas de incentivo ao trabalho de leitura e escrita em todas as disciplinas vêm ganhando força. Um ganho enorme para a educação, pois aluno que lê mais possui mais subsídios para argumentação e para compreensão de distintos pensamentos. A leitura é um dos meios mais eficientes de enriquecimento e desenvolvimento da personalidade e é um passaporte para a vida social (SALOMÃO & LOPES, 2009).

A literatura infantil e infanto-juvenil, segundo Martha, (2008) vem aumentando o número de publicações e tiragens. Estes livros estão recheados de informações e conteúdos dos quais os jovens leitores se apropriam, construindo visões de mundo e opiniões sobre os mais diversos assuntos. “Ensinamento” estão sendo processados nessa literatura, mesmo quando seus(suas) autores(as) pensam estar escrevendo apenas para distrais e entreter seus leitores e leitoras (WORTMANN, 2007). O momento de leitura é um momento de intimidade quando os sentimentos, expectativas, conhecimentos do leitor estão interagindo com os que o autor expôs naquela história, utilizando-se do momento para sensibilização e educação científica.

A educação científica para Díaz (2002) deve ser no âmbito de desmistificar e decodificar as crenças aderidas à ciência, percebendo que ela não é neutra como afirma ser. Deve fazer com que o aluno possa identificar que a ciência interpreta a realidade e não representa a realidade.

Se a educação científica deve incentivar a opinião crítica e a compreensão da diferença do que é a realidade e o que é a interpretação da realidade, pois sempre estamos olhando para o mundo e o compreendendo através das nossas interpretações, deste modo é necessário compreender que a interpretação que vigora pode ser diferente quando observado por outros ângulos e por outros indivíduos, a leitura é uma parte importante deste processo. Rodríguez (2007) expõe que é necessária a participação ativa dos alunos em torno da construção de seus conhecimentos e seu próprio sentido de vida, devendo-se incentivar hábitos de leitura, de autonomia e despertar (ou reavivar) a curiosidade e fascinação pela investigação, científica ou não.

Assim afirma Oliveira (2006) ao pensar a linguagem como matéria estruturante dos sujeitos por ser ela uma tomada de posição; ele propõe que quanto mais o professor mantiver o controle do espaço da sua significação, maior será o silêncio dos alunos na leitura e na escrita. Observa-se o processo de produção do texto, sua significação, assim o leitor não apreende meramente um sentido que está lá, seu papel é o de atribuir sentidos ao texto (OLIVEIRA, 2006). E o de estabelecer sentidos entre os conhecimentos por ele capturados, seja na sala de aula ou não.

A construção de histórias viria como um processo de re-significação e reinterpretações, onde o aluno passa a ser ativo no processo. Além de estimular a imaginação, a criatividade, o desenvolvimento de habilidades para ilustração, a pesquisa e o pensamento crítico. O aluno é estimulado a criar, a ler e se questionar sobre o conteúdo ali encontrado e sua relação com o mundo real.

Os animais são escolhidos ponto de partida dessas histórias por despertarem o carinho intrínseco, admiração, respeito e curiosidade que muitas espécies nos provocam. Segundo Wilson (1989, *apud* SANTOS-FITA & COSTA-NETO, 2007) os seres humanos possuem uma conexão emocional inata com as demais espécies da terra. Embora como afirme Dal-Farra (2008) nós gostamos de animais de diferentes maneiras e, ainda acrescento, gostamos de diferentes animais de diferentes maneiras como se mostra nos trechos a seguir. Assim como o autor creio ser importante abordar esse tema nos espaços escolares.

Dal-Farra (2008) destaca a complexidade da inserção dos animais nas nossas vidas, seja como animais de estimação, os que fazem parte das refeições e vestuários, os invasores da paz de nossas casas. Da paradoxal atitude do humano no campo que é rude com o bovino e acaricia o cavalo, companheiro de trabalho.

O quão pobre se torna muitas vezes as aulas de ciências que falam de animais dentro de suas classes taxonômicas e acrescentando as classificações de nomes complexos apenas suas "importâncias" ao modo de vida humano, geralmente relacionadas à economia (alimentação, produção de fármacos...).

Quanto se perde dos conhecimentos cotidianos dos alunos sobre as relações ecológicas dos animais que os cercam, das relações que eles estabelecem com esses seres que dividem espaço e suas vidas conosco diariamente. Quais são as reflexões que os alunos podem passar a fazer sobre discursos de conservação e suas atitudes?

Assim, neste trabalho busco observar as histórias contadas pelos alunos quando incentivados a criá-las. Como eles relacionam os humanos em suas histórias.

Do desenvolvimento das atividades

Em uma turma de 6ª série do Ensino Fundamental da Escola Básica Municipal Dilma Lúcia dos Santos, localizada no bairro da Armação do Pântano do Sul em Florianópolis (SC) foi proposta a construção de histórias sobre animais.

A construção dessas histórias ocorreu em aulas de ciências e de língua portuguesa, acontecendo tanto da sala de aula quanto na sala informatizada da escola, já que os próprios alunos eram responsáveis pela digitação de seu texto e sua edição.

As histórias eram escritas em duplas e os animais foram eleitos no dia da apresentação da atividade, somente após a escolha do animal, eles começaram a pesquisar sobre ele e escrever suas histórias. O critério de escolha era este ser encontrado na Ilha de Santa Catarina.

Os animais escolhidos foram: baleia franca, coruja-buraqueira, cobra, tamanduá-mirim, coelho, cachorro, golfinho, joaninha e lontra.

Houve um acompanhamento da professora de português e meu durante o processo, muitas vezes participando da criação das histórias com os alunos enquanto conversávamos.

Eles foram responsáveis pela criação, digitação e edição do texto. Este foi revisado pela professora de português e por mim.

Todas essas atividades foram desenvolvidas dentro da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

As histórias

Houve um começo complicado onde os alunos – e até mesmo a professora de Língua Portuguesa – buscavam encontrar o que me agradaria ler. Quais informações científicas deveriam estar no texto, creio que a pressão acabou antes do fim das nossas atividades.

Com uma relação com as aulas e o conteúdo de ciências, todos procuravam compreender o que deveria aparecer ali no texto. Muitas vezes me perguntavam se deveria ser mesmo um conto ou se deveriam escrever um texto informacional.

E eu repetia para escreverem um conto, uma história que envolvesse aquele animal. As informações que eles julgassem necessárias para ajudá-los poderiam buscar na internet ou me solicitar. Mas, não havia muito a exigir. Eu dava o exemplo: caso você queira escrever uma cena onde ela está comendo, quem sabe você possa colocar o que ele realmente come ao invés de chocolate.

Para a melhor compreensão das minhas discussões a seguir, permito-me agora, fazer uma breve sinopse sobre cada uma das histórias.

A história da baleia-franca nos conta sobre um biólogo que decide visitar um zoológico abandonado atrás da baleia. Acontece que neste encontro, o biólogo César se vê capaz de conversar com a baleia Mugue que lhe pede ajuda para rejuvenescer os animais do zoológico. O biólogo se torna o herói conseguindo o chip rejuvenescedor e respondendo as perguntas com a ajuda de Mugue para fazê-lo funcionar. Nosso herói volta para casa com a sensação de ter vivido um sonho.

Um sonho é vivido pela Luisa, protagonista da história do cachorro, este representado pela cadelinha Cereja. Luisa começa a história dando muitas informações científicas sobre os cães. Eis que a menina vai parar num mundo secreto dos cachorros – muito semelhante ao nosso, mas onde os canídeos que estudam, andam de ônibus e etc. – onde ela pode conversar com a Cereja. Só que a maravilhosa aventura de Luisa foi apenas um sonho.

Saindo do mundo dos sonhos, o conto do golfinho trata do encontro de uma família com os golfinhos na baía dos golfinhos. A problemática da história é que um dos animais é socorrido pela família, e essa descobre que o animal está com problemas de saúde por obesidade. A obesidade se deve aos alimentos que os turistas dão aos cetáceos quando visitam o local. Com um final feliz, a família descobre que o animal está melhorando e logo retornará ao mar.

O desejo de cuidar dos animais está presente no texto sobre a coruja-buraqueira, onde dois amigos decidem cuidar de uma mãe que "supostamente" está com a asa quebrada e de seus filhotes. Eles trazem macho, fêmea e filhotes para o quintal de casa e acompanham o desenvolvimento dos filhotes que quando adultos são soltos.

Já no conto da Joaninha, diversas joaninhas são capturadas para conter a praga de pulgões na plantação. Eis que estas que se tornam uma praga com tanta comida disponível, porém para não serem exterminadas, Joana convoca todas as de sua espécie para deixarem o local espontaneamente.

Os coelhos quase foram exterminados em seu conto por um caçador que os captura no quintal de uma casa e quase os mata de desnutrição, entretanto, a família consegue resgatá-los. Depois de um tempo, a família decide que é melhor deixar os coelhos viverem em liberdade e os entrega a polícia ambiental, enquanto que o caçador Lucas paga a fiança e fica livre.

Os coelhos voltam a liberdade, mas esse não é o destino da lontra que é salva dos maus tratos no rio Sangradouro que está poluído e acaba indo para um zoológico onde os meninos da história sempre vão visitá-la.

Na história da cascavel, ocorre um acidente entre o garoto protagonista – Gabriel - e uma cascavel. Depois de ir ao hospital tomar o soro anti-ofídico, o menino promete não maltratar mais as serpentes. Fato confirmado ao final da história quando encontra uma jararaca no retorna da escola e desvia seu caminho.

No conto de Puck, o tamanduá-mirim, o nosso protagonista passa um dia "comum" fugindo de seu inimigo Pitoco – a onça pintada – e se divertindo com seu amigo Rig – um jacaré. No fim do conto, Puck faz uma armadilha para Pitoco ficando livre dele e podendo aproveitar com seu amigo o dia na floresta.

O desenvolvimento do modo narrativo da mente tende a receber menos atenção nas escolas porque não é visto como produtivo, não do mesmo modo como o desenvolvimento lógico das habilidades matemáticas o é (EGAN, 2007). Não enxergando a sua importância para trazer do imaginário (das abstrações científicas) a relação para o concreto. Segundo Girardello (2003) tornar presente o que presente não está. De perceber que a ciência se utiliza o tempo todo da imaginação para poder logicamente desenvolver seu raciocínio e enxergar as conclusões (invisíveis) em cima dos resultados (visíveis). A imaginação não é o oposto da

racionalidade, mas é o que pode dar vida,energia e rico significado ao pensamento racional (EGAN, 2007).

Deste modo, “ser capaz de imaginar é ser capaz de ser livre das aparências convencionais” (SUTTON-SMITH, 1988 *apud* EGAN, 2007), ou seja, a educação deve ser capaz de ser livre para assumir ou não as convenções, para imaginar a condição melhor. Incentivando a imaginação em no ensino de ciências, estamos estimulando as percepções independentes dos alunos na compreensão da ciência que não chega “A” verdade, mas na ciência que construiu visões do mundo, algumas dominantes e outra não.

Segundo Coracini (1999 *apud* Oliveira, 2006) as atividades que ocorrem na escola (quase) não contribuem para a construção da identidade, pois a forma como o ato de escrever tem sido abordado na situação escolar não envolve o sujeito. Já que lida com a idéia de escrever é a soma de frases que exprimem um pensamento de maneira correta, estando a identidade do autor fora do discurso. Não os permitindo ser autores com liberdade de pensamento e sim, reprodutores de informações transmitidas pelos professores.

Foi possível através destas histórias resgatar um pouco dos próprios alunos-autores nessas histórias que estavam além do texto dissertativo, comumente utilizado nas disciplinas científicas.

Enquanto há um resgate das idéias dos próprios alunos, eles também incorporam novos conceitos aprendidos na escola ou pesquisados para a história em seus textos. Destaco isso com alguns trechos:

> Com base em seus estudos, já sabia que ela pesava de 40 a 80 toneladas, o seu tamanho de 15 a 18 metros de comprimento e o seu nome científico *Eubalina australis*. Também sabia que elas se alimentam do Krill, uma espécie de camarão e, que também, as baleias não possuem dentes, e sim, barbatanas.

> -Mãe, sabia que os cães domesticados apresentam as mesmas características de um lobo? Ah! E também que o nome científico dos cães é: *Canis lupus familiares.* E também que o peso médio dos cães domésticos é de 1 Kg à 70 Kg.

Sobre o olhar acerca dos humanos, observa-se diferentes retratos em cada história, sendo que apenas uma delas não conta com a presença humana em suas linhas: a do tamanduá-mirim.

No conto do cachorro há uma relação de extremo companheirismo e afeto entre seres humanos e o canídeo, reafirmando o antigo laço de amizade entre as espécies melhores amigas. Este companheirismo, apesar de ser presente nas ações com animais domésticos é retratado pelas alunas não colocando em nenhum momento a cadelinha protagonista como dependente da sua "dona".

Dal-Farra(2008) nos traz uma afirmação de James Serpell sobre a relação do ser humano com animais de estimação: "o cão doméstico existe de maneira precária na terra de ninguém, entre o humano e o não humano, não é pessoa, nem animal". Os animais são vistos como outros, mas são entendidos socialmente, ou seja, como pessoas (DAL-FARRA, 2008) destacando as similaridades e diferenças destes conosco.

Outras histórias mostram essa relação de companheirismo dotando os humanos de um poder de cuidar de todos os animais, aquele que faz o bem ao mundo. É o caso da história da coruja, do golfinho, da lontra e, até mesmo, a do coelho e da baleia.

Esse poder de cuidar é muitas vezes estimulado nas crianças pelos adultos através da criação de animais. Justificativas a favor da criação de animais consideram que o contato com animais de estimação dóceis, companheiros desempenha um papel pedagógico importante (DAL-FARRA, 2008). Segundo a autora, deixam de ser brinquedo das crianças para se tornar algo sério. Alguém para as crianças cuidarem.

A relação de utilidade nos animais foi representada pela história da Joaninha. Esta é uma das visões predominantes no ensino de ciências e biologia, classificação apontada por Ripoll (2008) como ainda tão comum nos livros didáticos. Desde as propriedades médicas encontradas nas substâncias químicas de alguma parte da rãzinha da Amazônia aos microorganismos fermentadores de pão e cerveja. Segundo Santos (2009) a natureza é enxergada como algo mecânico desprovido de valores que não os utilitários.

Não pretendo afirmar que a aluna autora da história possua uma visão estreitamente utilitarista, apenas reitero que esta é uma visão amplamente estabelecida nos materiais didáticos, nas aulas de ciências e na sociedade. Portanto, o aparecimento do manejo de seres vivos em prol da espécie humana é apenas um reflexo de relações estabelecidas socialmente.

Já a relação demonstrada na história da cobra é semelhante a muitos discursos conservacionistas. Uma boa convivência, um respeito mútuo entre as diferentes formas de vida (quando o menino passa a compreender o ataque da cobra e desvia seu caminho da jararaca dizendo que não a irá perturbá-la).

> Vemos hoje necessidade de conjugar a preservação da natureza com a manutenção da população humana local através de suprimento dos recursos de que os mesmos precisam; emergem, então, discursos que defendem a harmonia entre o sustento de comunidades locais e a conservação de ambientes naturais (...). O fenômeno da urbanização nas últimas décadas, com a transformação na paisagem rural e o conseqüente aumento das cidades, trouxe também os "seres limítrofes" (...). Por vezes, ai abrirmos os jornais do dia observamos notícias de ratões-do-banhado e gambás que se tornam invasivos em nossas habitações, tal como nós mesmos invadimos as áreas de mata nativa e acabamos por reduzir o espaço em que estes animais habitavam. (DAL-FARRA, 2008)

O mesmo se dá para diversos animais como mosquitos, lagartixas, moscas, borboletas, formigas. Muitas vezes invisíveis para nossos olhos até nos incomodarem pela "invasão".

Como Dal-Farra (2008) nos fala, aceitamos a presença de alguns animais (sob certas condições) e interditamos outros dentro do "mundo que criamos" para habitar, conforme as necessidades da vida e os discursos que as justificam; e deixamos as representações que estão perto de nós se tornar invisíveis, esquecendo-nos que as adotamos. Assim, afagamos um animal de estimação, defendemos a proteção dos esquilos da floresta e do urso panda, mas fechamos os olhos para os animais de produção que nos servem de alimento, ou para o gambá que aparece em nossas ruas (DAL-FARRA, 2008).

Assim, considero importante e significativa a prática de escrita e leitura em sala de aula em todas as disciplinas seja por promover o desenvolvimento da língua, da imaginação, do conteúdo programático de forma distinta; seja por permitir o lúdico, a propriedade da palavra do aluno, a construção dialogada do conteúdo, por permitir a expressão da emoção e do eu.

Através destas histórias podemos conhecer mais nossos alunos, por suas visões e anseios impressos no papel. Proporcionar a eles a mudança do olhar do aprender ciências, do quanto eles aprendem e ensinam entre si ao se expressarem.

Fez-se aqui o que Oliveira-Junior (2008) procurou fazer com os desenhos: deslocar a ação do professor para a "ação passiva" da escuta e deslocar a ação dos alunos para uma "ação ativa" que coloca o saber em circulação.

De estudarmos os nossos alunos e trabalharmos com eles os seus modos de enxergar a si mesmos, de enxergar suas relações com o mundo.

Referências

CORACINI, M. J. A produção textual em sala de aula e a identidade do autor. In: CORACINI, M. J (org.) **Interpretação, autoria e legitimação do livro didático**. Campinas: Pontes, 1999.

DAL-FARRA, R. A. Quando os animais invadem a sala de aula. In: SILVEIRA, R. M. H. (orgs.) **Estudos culturais para professor@s**. Canoas: Editora ULBRA, 2008.

DÍAZ, M. J. M. Enseñanza de las ciências ¿Para qué?. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 1, n. 2, 2002.

EGAN, K. Por que a imaginação é importante na educação? In: FRITZEN, C. & CABRAL, G. S. (orgs.) **Infância: imaginação e educação em debate**. Campinas: Papirus, 2007.

GIRARDELLO, G. A imaginação no contexto da recepção. **Revista interamericana de comunicação midiática**, v. 2, n. 1 jan/jul, 2003.

MARTHA, A. A. P. A literatura infantil e juvenil: produção brasileira contemporânea. **Letras de Hoje**, v. 43, n.2, 2008.

OLIVEIRA, O. B. de. Leitura e escrita no ensino de ciências: algumas reflexões sobre a formação do aluno-autor. In: MOHR, Adriana; MAESTRELLI, Sylvia R. P.; VALÉRIO, M.; CASAGRANDE, G. de L. (orgs.) **Anais do II EREBioSul**, Florianópolis: 2006.

OLIVEIRA, R. M. M. A. e PASSOS, C. L. B. Promovendo o desenvolvimento profissional na formação de professores: a produção de histórias infantis com conteúdo matemático. **Ciência e Educação**, v. 14, n. 2, 2008.

RIPOLL, D. A classificação dos seres vivos e os Estudos Culturais: uma articulação possível na sala de aula. In: SILVEIRA, R. M. H. (orgs.) **Estudos culturais para professor@s**. Canoas: Editora ULBRA, 2008.

RODRÍGUEZ, F. P. Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 6, n. 2, 2007.

SALOMÃO, S. R.; LOPES, E. M. O uso da literatura no ensino de Ciências no primeiro segmento do ensino fundamental: desafios e possibilidades. In: **Atas do VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis: 2009.

SANTOS, J. R dos. **Educação ambiental e o trabalho com valores: olhando para os animais**. 116 f. Dissertação (Projeto de Mestrado em Educação, UNESP), Rio Claro, 2009.

SANTOS-FITA, D. e COSTA-NETO, E. M. As interações entre os seres humanos e os animais: a contribuição da etnozoologia. **Revista Biotemas**, v. 20, n. 4, 2007.

SUTTON-SMITH, B. In search of the imagination. In: EGAN, K. & NADANER, D. (orgs.) **Imagination and education**. Nova Iorque: Teachers College Press; Milton Keynes Open University Press, 1988.

WILSON, E. O. **Biofilia**. México: Fondo de Cultura Económica, 1989.

WORTMANN, M. L. C. A natureza e a literatura infanto-juvenil. In: Wortmann, M. L. C.; SANTOS, L. H. S.; Ripoll, D.; Sousa, N. G. S.; Kindel, E. A. I. (Org.). **Ensaios em Estudos Culturais, Educação e Ciência. A produção cultural do corpo, da natureza, da ciência e da tecnologia - instâncias e práticas contemporâneas**. Porto Alegre: , 2007.

Importância da Aprendizagem Significativa do Conceito Biológico de Verme

Frederico Alekhine Chaves Garcia
facg88@gmail.com
Luciana de Lima
luciana@virtual.ufc.br
Universidade Federal do Ceará

Resumo O ensino de Biologia é importante para a compreensão do fenômeno da vida. Para isso, os alunos devem aprender conceitos biológicos básicos. Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, a relação entre o conceito novo e os conhecimentos prévios dos alunos é fundamental para a aprendizagem ser significativa. Este trabalho analisou como estudantes aprendem significativamente conceitos biológicos relacionados a vermes. Para isso, fez-se uma pesquisa na escola de Ensino Médio Hermínio Barroso. Constatou-se que os assuntos do cotidiano dos alunos são facilmente aprendidos, pois o processo de relação é mais fácil a partir da utilização dos conhecimentos prévios.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; Conceito Biológico; Verme

Introdução

O objeto de estudo da Biologia, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, é o fenômeno da vida em toda a sua diversidade de manifestações, sendo importante o significado de conceitos biológicos básicos (BRASIL, 1999). Contudo, o ensino descontextualizado tem sido um obstáculo à aquisição desses conceitos, pois vários termos biológicos são estudados de forma isolada. Isso representa uma dificuldade na apropriação dos conceitos e processos biológicos pelos estudantes.

Percebe-se que as orientações dos parâmetros valorizam as relações entre os conceitos biológicos, de modo que facilite a compreensão dos fenômenos e processos da Biologia. Além disso, existe a preocupação de fazer com que o conhecimento biológico leve a uma maior compreensão sobre o fenômeno da vida.

Apesar de haver uma preocupação quanto ao processo de ensino-aprendizagem, a realidade mostra que ainda se está longe do proposto. A superação do ensino descontextualizado e fragmentado exige mudanças, pois as iniciativas implementadas ainda não são suficientes para reverter práticas pedagógicas centradas em conteúdos desconectados e conhecimentos fragmentados (AUTH *et al.*, 2005).

Um instrumento na sala de aula que muitas vezes contribui para esse tipo de ensino descontextualizado é o livro didático. Contudo, na Biologia, é constante a rejeição dos alunos aos livros didáticos, uma vez que estes trazem muitos termos para memorização, além da deficiência nas inúmeras representações visuais (JOTTA, 2008).

De acordo com os PCN (1999), o significado de conceitos biológicos básicos é importante para a compreensão do fenômeno da vida, objeto de estudo da Biologia. Esses conceitos são muito diversos, pois tratam desde o estudo da célula até a relação entre seres vivos. Uma vez que a Biologia está crescendo, a quantidade de conceitos também está em ascensão, o que pode dificultar ainda mais o processo de ensino-aprendizagem.

Uma teoria que se baseia na relação entre os conceitos é a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Este considera que conceitos são objetos que possuem atributos específicos comuns e são designados pelo mesmo signo ou símbolo (AUSUBEL, 1980). O autor propõe um conjunto de princípios programáticos para auxiliar o professor a desenvolver procedimentos que promovam a aprendizagem significativa.

O estudo de verme na Biologia deve ser aprendido dessa forma, pois este conhecimento está muito ligado à vida dos estudantes, uma vez que os vermes podem causar várias doenças aos seres humanos. Por isso, o ensino desse assunto deve enfatizar a relação entre os hábitos das pessoas e uma possível infecção por verme.

Diante dessa situação, esse trabalho tem o objetivo geral de analisar como os estudantes aprendem significativamente conceitos biológicos relacionados a vermes. Os objetivos específicos são: verificar os conceitos prévios dos alunos sobre vermes e analisar esse conceito em cada etapa dos princípios programáticos da Teoria de Ausubel.

Aprendizagem Significativa de Ausubel

Ausubel defendia uma concepção cognitivista do processo de ensino-aprendizagem, enfatizando a construção do conhecimento pela estrutura cognitiva do aprendiz. Isso resulta em uma aprendizagem chamada de significativa. Nesta, o aluno não é um receptor passivo, mas deve fazer uso dos significados internalizados. A aprendizagem é ativa quando se relaciona com a prática do estudante, de modo que ele transforme a informação em conhecimento e mude suas atitudes (MOSER, 2002).

Segundo Ausubel (1980), para que a aprendizagem significativa ocorra são necessárias duas condições: o material a ser aprendido deve ser relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz e este

deve manifestar uma motivação para relacionar de maneira substantiva e não-arbitrária o novo material, potencialmente significativo, à estrutura cognitiva (MOREIRA, 2000).

De acordo com este autor, afirmar que a aprendizagem significativa se relaciona de maneira não-arbitrária significa dizer que o relacionamento não acontece com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes.

Além de não-arbitrária, a aprendizagem significativa deve ser substantiva, ou seja, o que deve ser incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento, não as palavras precisas usadas para expressá-las. O mesmo conceito ou a mesma proposição podem ser expressos de diferentes maneiras, por meio de distintos signos ou grupos de signos, equivalentes em termos de significados.

A aprendizagem significativa, portanto, ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do estudante (MOREIRA, 1997). Esse processo de "ancoragem" da nova informação resulta em modificação do conceito subsunçor.

Os subsunçores existentes na estrutura cognitiva podem ser abrangentes e bem desenvolvidos, ou limitados e pouco desenvolvidos, dependendo da freqüência com que ocorre a aprendizagem significativa. Se os subsunçores forem pouco desenvolvidos, a aprendizagem mecânica é necessária. Ela ocorre até que alguns elementos de conhecimento, relevantes a novas informações, existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores.

Ausubel propõe um conjunto de princípios programáticos para auxiliar o professor a desenvolver procedimentos que promovam a aprendizagem significativa. Esse conjunto é composto de quatro princípios: Diferenciação Progressiva, Reconciliação Integradora, Organização Sequencial e Consolidação.

A Diferenciação Progressiva é o princípio segundo o qual as idéias mais gerais e inclusivas são apresentadas no início da construção e detalhadas em conceitos mais específicos. Isso ocorre, por exemplo, no estudo de vermes, no qual se tem a aprendizagem de filos (Platelminto, por exemplo) e depois o estudo de algumas espécies (esquistossoma) que pertencem a esse filo.

Por outro lado, o ensino não deve apenas se basear na Diferenciação Progressiva, mas também proporcionar uma relação entre os conceitos mais específicos até se chegar aos conceitos mais abrangentes. Esse processo recebe o nome de Reconciliação Integradora. Nesse princípio, é possível utilizar os conceitos específicos de algumas espécies de verme até se chegar às características de seu respectivo filo. A minhoca, por exemplo, possui seu corpo coberto por anéis e apresenta celoma. O único filo de verme com essas características são os anelídeos.

A Organização Seqüencial consiste em organizar os tópicos estudados de maneira coerente com as relações existentes no conteúdo de ensino, verificando se os conceitos abrangentes e específicos foram aprendidos hierarquicamente de maneira adequada. Isso é importante, por exemplo, no estudo da ecologia, no qual se deve estabelecer a relação de nível trófico, cadeia trófica e teia trófica, em nível crescente de abrangência.

Na Consolidação, quarto princípio, é analisado se os estudantes dominam o conteúdo e se estão aptos a utilizar o novo conhecimento no seu cotidiano, ou seja, avalia-se a significação da aprendizagem por meio da aplicação dos conceitos estudados em situações práticas.

A aprendizagem significativa possui vantagens essenciais em relação à aprendizagem memorística, tanto do ponto de vista da estrutura cognitiva do aluno como da lembrança posterior e da utilização para novas aprendizagens, fatores que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos (PELIZZARI *et al*., 2002).

Na Biologia, a aprendizagem consiste na construção de muitos conceitos e processos. Então, a memorização mostra-se uma atividade difícil de acontecer. A aprendizagem significativa facilita esse estudo, levando o estudante a relacionar os conceitos e entender o processo de maneira significativa.

Assim, o estudo de verme, por exemplo, pode focar a memorização dos nomes dos vermes, das suas características e doenças que causam. Contudo, há também a possibilidade de se trabalhar de forma a trazer a realidade do estudante para a sala de aula, e mostrar que os vermes estão mais perto deles do que imaginam. A partir daí, os alunos relacionam mais os conceitos e compreendem o conteúdo de forma significativa.

Essa abordagem da aprendizagem significativa sobre o conceito “verme” é realizada nesta pesquisa, enfocando as relações conceituais que os estudantes estabelecem sobre esse assunto. O próximo capítulo trata de como é feita a investigação, descrevendo os métodos utilizados para a obtenção dos dados com breve descrição de cada fonte de dados e dos resultados obtidos.

Proposta Metodológica

A investigação caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de um caso específico, bem delimitado e contextualizado em tempo e lugar. Esse tipo de pesquisa é apropriado para a investigação de fenômenos quando há uma grande variedade de fatores que podem ser diretamente observados e não existem leis para determinar quais são os mais importantes (VENTURA, 2007).

Yin (2009) afirma que o Estudo de Caso permite ao investigador manter as características mais significativas de determinado fenômeno, obtendo dados descritivos mediante o contato direto e interativo do pesquisador com a situação do objeto de estudo. Uma vez que o caso único abordado na pesquisa é a própria sala de aula, procura-se enfatizar os dados mais freqüentes de uma forma geral, sem o estudo detalhado do processo em cada indivíduo. Nesse aspecto, a pesquisa assume também um caráter quantitativo, embora o enfoque geral do estudo seja qualitativo.

A pesquisa é realizada com alunos do 2º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Hermínio Barroso, nos meses de agosto e setembro de 2009. O assunto abordado durante os encontros são os filos de animais reunidos sob a denominação de "verme" (Platelminto, Nematoda e Anelídeo).

A investigação em sala de aula ocorre em três etapas. Primeiro, investigam-se os conhecimentos prévios dos alunos por meio de um questionário. Na segunda etapa, aplica-se a Diferenciação Progressiva, abordando os conceitos mais abrangentes sobre o assunto até os mais específicos. Desse modo, inicia-se o estudo com o conceito amplo de verme até representantes específicos, como Esquistossoma e Tênia. Após a Diferenciação, é feita a Reconciliação Integradora. O objetivo é trabalhar as relações entre os conceitos mais específicos até alcançar o conceito mais amplo. É discutido como cada espécie de verme supracitada (Esquistossoma, por exemplo) pode causar doenças ou gerar benefícios de acordo com os hábitos das pessoas.

A terceira etapa começa com a Organização Seqüencial. Essa atividade é feita em grupos de quatro pessoas. Cada grupo recebe uma lista de termos que foram trabalhados em sala e deve fazer uma colagem, relacionando-os em um esquema gráfico ordenado do conceito mais abrangente ao mais específico. Em seguida é realizada a Consolidação. Nesta atividade, é utilizado um objeto de aprendizagem denominado "lombriga malvada", adquirido pela Rede Internacional Virtual de Educação (RIVED[1]). Ele demonstra como ocorre a infecção por lombriga devido a alguns hábitos, como defecar direto na terra e comer sem lavar as mãos, sugerindo métodos para evitar a doença.

A análise dos dados é realizada em dois momentos: os dados de cada fonte (questionários e exercícios) são listados e verificam-se quais são os resultados predominantes. Estes resultados são comparados para que possíveis diferenças e semelhanças sejam identificadas, de modo a se inferir a evolução do processo de relação conceitual. É elaborada uma discussão sobre possíveis justificativas para esses fatos.

[1] http://rived.mec.gov.br

Resultados e Discussão

De acordo com o questionário aplicado na 1ª etapa da pesquisa, no qual os estudantes relatam o que entendem sobre vermes, é possível identificar fatos relevantes. Grande parte (48%) associa esses seres a imagens negativas, como "nojenta", "doença" e "causador de doença". Além disso, 32% dos alunos associam a imagem de verme à idéia de "minhoca" e "lombriga", enquanto 16% relacionam verme a "vírus" e "cobra".

No que diz respeito ao conceito de verme, apenas 10% dos alunos afirmam ser uma lombriga, enquanto 33% afirmam ser "bactéria", "vírus", ou "microorganismos". 33% dos alunos afirmam ser uma "doença", enquanto 19% dizem que os vermes são os causadores da doença. Ainda durante esta atividade, os estudantes são indagados se os vermes podem trazer algum benefício ao ser humano. Nenhum deles responde afirmativamente, corroborando com a imagem negativa que trazem do conceito estudado.

Na segunda etapa, o aluno deve relacionar os filos com suas características e seus representantes. Além disso, o estudante precisa associar cada espécie de verme a uma doença ou benefício gerado por hábitos comuns das pessoas.

Verifica-se que os estudantes (64%) apresentam dificuldades para fazer relações conceituais coerentes entre os grupos de vermes e suas características. Contudo, percebe-se que na questão que associa as doenças causadas por vermes, aos hábitos comuns aos estudantes, há um elevado índice de acerto (80%). Além disso, todos os alunos que respondem a questão referente aos benefícios que os vermes causam ao ser humano fazem relações conceituais adequadas.

Quando indagados novamente sobre o que são vermes, 40% dos estudantes relacionam-no ao conceito de "causador de doença" e "parasita". Por outro lado, 19% dos alunos associam o conceito de verme ao conceito de animal, o que ainda não tinha sido considerado anteriormente. Não o associam mais a "lombriga" ou a "minhoca".

Além disso, a relação conceitual que estabelecem com seres vivos, tais como "bactérias" e "microorganismos", diminui, bem como o fato de relacionarem esse ser com o conceito da doença. Há um aumento na relação entre o conceito de verme e o fato dele causar doenças, e reconhecem que esse ser vivo também pode trazer benefícios.

Na última etapa, com a utilização do Objeto de Aprendizagem "Lombriga Malvada", que explica a importância da higiene pessoal na profilaxia da ascaridíase, 42% dos alunos continuam a classificar vermes como "causadores de doenças", embora 36% o classifiquem como animal, um aumento considerável em relação ao resultado anterior.

Nas questões que relacionam hábitos de higiene pessoal à infecção pela lombriga, os estudantes associam os conceitos de forma coerente. Há também um alto índice de acertos na relação entre a reprodução da lombriga com a doença que causa ao ser humano. No que diz respeito às características do verme, cerca de 30% dos alunos conseguem relacionar os conceitos adequadamente.

Durante a pesquisa percebe-se uma mudança no conceito que os estudantes apresentam sobre o assunto. Eles passam a relacionar "verme" a "animal" e "parasita". Percebe-se que os estudantes conseguem relacionar de forma satisfatória as verminoses com alguns hábitos de higiene pessoal. Isso mostra que o conteúdo se torna mais compreensível para o aluno à medida que possui significado para ele. Por outro lado, a dificuldade que os estudantes demonstram em aprender as características dos vermes deve-se, em parte, ao fato de que a anatomia desses seres não faz parte do seu cotidiano.

Os assuntos relacionados ao cotidiano dos alunos são mais facilmente aprendidos, uma vez que o processo de ancoragem se torna mais fácil a partir da utilização de seus conhecimentos prévios. Os resultados mostram que a aprendizagem significativa necessita de uma reflexão por parte do docente sobre os conteúdos que possuem significados para os alunos e como trabalhar esses assuntos de modo que o aluno tenha uma aprendizagem ativa.

Considerações Finais

O ensino de Biologia ainda necessita de muitas modificações para que seus objetivos sejam alcançados. A memorização de informações tem se mostrado ineficaz e desestimulante para o aluno. Por isso, é necessário que os docentes reflitam de forma crítica o processo de ensino-aprendizagem.

Esse trabalho teve como objetivo geral descrever como os estudantes de Ensino Médio aprendem significativamente o conceito biológico de verme. Ao longo da pesquisa, procurou-se estabelecer relações entre os conceitos estudados com o cotidiano do estudante, para que essa aprendizagem pudesse ocorrer.

Quanto às verminoses, os estudantes conseguiram associar o conhecimento que tinham com os conceitos estudados do ciclo de vida dos vermes, construindo um novo significado para as doenças. Essa parte do conteúdo, por ter significado para a vida do estudante e por este apresentar motivação em aprender, apresenta indícios de ser aprendida de forma significativa (MOREIRA, 2000).

Entretanto, houve conceitos cuja aprendizagem significativa não foi estabelecida. Quando se comentou sobre as características dos vermes estudados, muitos estudantes não conseguiram realizar associações adequadas, de modo que ao final dos encontros, as respostas dos alunos foram bem parecidas com as do início. Alguns aspectos, como falta de significado do conteúdo para o estudante e a pouca discussão desse assunto nos organizadores prévios contribuíram para essa situação.

Os resultados obtidos nessa pesquisa indicam que a aprendizagem significativa é um caminho possível para o estudo da Biologia. Pretende-se realizar novas investigações sobre a aprendizagem significativa de conceitos biológicos com uma quantidade maior de alunos e com o estudo de assuntos variados, de modo que se possa contemplar a diversidade de conhecimentos essa ciência.

Referências

AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 165p.

AUTH, M. A., MALDANER, O. A., ARAÚJO, M. C. P., AOAZANE, J., LAUXEN, M. T C., DRIEMEYER, P. R., MEZALIRA, S. M., FABER, D. **Compreensão das ciências naturais como área de conhecimento no Ensino Médio – Conceitos unificadores**. V ENPEC, BAURU-SP: ABRAPEC, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).** Brasília. Ensino Médio, 1999.

JOTTA, L. A. C. V. **Análise de livros didáticos de Biologia**: uma proposta para os professores. In: XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2008, Porto Alegre. XIV ENDIPE – Trajetórias e processos de Ensinar e Aprender: lugares, memórias e culturas, 2008, Porto Alegre.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: II Encontro de Aprendizagem Significativa, 1997, Burgos. **Anais do II Encontro de Aprendizagem Significativa**, 1997, Burgos.

_____ Aprendizagem Significativa Crítica. In: III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Peniche, Portugal, 2000. **Anais III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Peniche, Portugal, 2000.

MOSER, A. Aprendizagem teorias. **Revista da Educação**, v. 2, n.1, 2002.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. de L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. L. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista Psicologia Educação Cultura**, v. 2, n.1, p.37-42, 2002.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED). **Lombriga Malvada.** Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/atividades/ciencias/Lombriga/Lombriga.exe&flatipoacesso=visualizacao&codobjeto=133 >. Acessado em: 30 ago 2009.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Rev. SOCERJ**., v.20, p.383-386, 2007.

YIN, R. K. **Case study research**: design and methods. 4. ed. Los Angeles: Sage Publications, 2009. 241p.

Influência de Projetos de Pesquisa de Iniciação Científica na aprendizagem de conceitos biológicos entre alunos de ensino médio

Lorena Maria Fidélis Ferreira [1];
Magnely Moura do Nascimento [2];
Jeanne Barros Leal de Pontes Medeiros [3]
[1] Professora do Colégio Militar do Corpo de Bombeiros/ Secretaria de Educação do Estado do Ceará; email: lorena_fidelis@yahoo.com.br
[2] Professora da Universidade Estadual do Ceará; email: magnelymoura@yahoo.com.br
[3] Professora da Universidade Estadual do Ceará; email: jeannepontes@yahoo.com.br

Resumo Esta pesquisa objetivou avaliar a influência do uso de Projetos de Pesquisa Científica, financiados por órgãos de fomento à pesquisa, como ferramenta pedagógica na aprendizagem de conceitos biológicos abordados em sala de aula. Para tanto, realizou-se uma pesquisa descritiva quanti-qualitativa. Foram aplicadas avaliações escritas com quarenta alunos do ensino médio, entre alunos-bolsistas e não-bolsistas, e entrevistas com três professoras-orientadoras de projetos de Biologia em uma escola pública. O aferimento estatístico das avaliações aplicadas, teste T-student (SPSS/2001), constatou melhor desempenho conceitual entre alunos-bolsistas. E a análise de conteúdo das entrevistas docentes enfatizou a influência desses projetos nas mudanças atitudinais.

Introdução

Nesse início do século XXI, com a quantidade de informações advindas das recentes descobertas científico-tecnológicas, constantemente divulgadas pela mídia, vem se exigindo que a escola contemporânea aborde a disciplina curricular Biologia de forma interdisciplinar e contextualizada, promovendo uma educação científica que forme cidadãos capazes de se responsabilizarem por decisões éticas na esfera individual e coletiva.

Todavia, diversas pesquisas sobre formação de conceitos teóricos têm revelado alunos com significativas dificuldades na construção do pensamento biológico, apresentando concepções intuitivas e espontâneas em relação aos conteúdos básicos, tratados em diferentes níveis de complexidade no ensino fundamental e médio.

Torna-se necessário, portanto, compreender como um estudante, em processo educacional, apropria-se dos conceitos teóricos trabalhados em sala de aula e quais as ferramentas pedagógicas que proporcionam os melhores resultados na aprendizagem escolar.

Dentre as ferramentas pedagógicas, vem se destacando, em escolas públicas e privadas, o uso de Projetos de Iniciação à Pesquisa Científica Júnior (PIPCJr), financiados por instituições fomentadoras de pesquisa. Diante desse contexto, a presente pesquisa objetivou avaliar a influência desses projetos na aprendizagem dos conceitos biológicos abordados sistematicamente em sala de aula com alunos de ensino médio do Colégio Militar do Corpo de Bombeiros (CMCB).

Fundamentação teórica

O aprendizado de Ciências/Biologia

Muitas pesquisas revelam que o "saber científico apreendido na escola é rapidamente esquecido após as avaliações, prevalecendo idéias alternativas ou do senso comum bastante estáveis e resistentes" (MORTIMER, 1996, p. 20). Isso se deve, entre os fatores, as dificuldades na compreensão dos conceitos básicos das Ciências/Biologia.

Tomando como referência os conceitos do pensamento biológico, essas pesquisas demonstram, por exemplo, que estudantes do ensino fundamental e médio confundem o conceito de célula com os de átomo, molécula e tecido (BASTOS, 1992). Outros concebem o tamanho dos organismos segundo o tamanho de suas células (DE MANUEL, GRAU 1996). Para muitos, a relação entre seres vivos e células existe apenas nos homens (SILVEIRA, 2003). Segundo Pedrancini et. al. (2007), em pesquisa realizada com alunos do 3º ano do ensino médio, verificou-se que a definição de ser vivo restringe-se apenas a critérios observáveis como "nascer, crescer e morrer" e que o DNA "é um tipo de sangue" (p. 304).

Além das dificuldades conceituais, os alunos também apresentam problemas no uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas, ou seja, dificuldades procedimentais, relacionadas ao que eles precisariam aprender e fazer com os conhecimentos biológicos, aliadas à falta de motivação ou interesse pela compreensão do discurso científico. Estas últimas, caracterizadas como dificuldades comportamentais, são representadas por atitudes e crenças inadequadas como, por exemplo, "aprender ciência consiste em repetir da melhor maneira possível aquilo que o professor explica durante a aula" (POZO, GÓMES CRESPO, 2009, p.18)

Conforme Coll (2004), com os processos de reforma educacional, inovação curricular, pedagógica e didática, tem se destacado um enfoque construtivista em educação denominado

concepção construtivista do ensino e da aprendizagem escolar. Sob essa perspectiva, a construção do conhecimento é resultado de um processo complexo de relações entre: aluno – conteúdos - professor. Tomando por base esse "triângulo interativo", observam-se fatores intra e interpsicológicos nos processos de ensino e aprendizagem. Dentre os intrapsicológicos, destacam-se na aprendizagem de Ciências, particularmente na Biologia, os de competência cognitiva e afetiva (GARCIA-MILÁ, 2004).

Sob esse viés construtivista, a maior responsabilidade pela aprendizagem é do próprio aluno, que deve a partir de seus conhecimentos prévios, elaborar conhecimentos científicos. Ao professor se delega a função de investigar o como e por que o aluno aprende, sem se limitar a exposição de conteúdos e atividades propostas nos currículos e livros didáticos, e à escola compete promover a mudança conceitual, ou seja, a evolução do conceito espontâneo do aluno para o cientificamente aceito (KRASILCHIK, 2008).

Diante do exposto, observa-se, nos dias atuais, um desajuste crescente entre o que se ensina e o que, de fato, se aprende nas escolas. Tal desajuste tem ocasionado uma crise na educação científica, traduzida nos baixos níveis de aprendizagem dos alunos e no despreparo de professores em formar estudantes cientificamente alfabetizados.

Alfabetização Científica

Apesar da falta consenso sobre a definição clara do tema alfabetização científica no Brasil (MARANDINO, 2003), a alfabetização científica, vinculada ao conhecimento do mundo vivo, passa a ser denominada *alfabetização biológica,* referindo-se a um processo contínuo de construção dos conhecimentos biológicos.

De acordo com os modelos existentes, existem quatro níveis de alfabetização biológica: nominal (o estudante reconhece os termos específicos do vocabulário da Biologia, mas não compreende os significados biológicos); *funcional* (os termos memorizados são definidos corretamente, mas o estudante não compreende plenamente seus significados); estrutural (o estudante atribui significados próprios aos conceitos biológicos, sendo capaz de explicá-los adequadamente, baseando-se em experiências pessoais) e multidimensional (o estudante aplica o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com conhecimentos de outras áreas, na resolução de problemas reais) (KRASILCHIK, 2008).

Sob essa perspectiva, almejam-se propostas de reformulação da metodologia tradicional, de base instrucionista, que vise à formação integral do aluno no desenvolvimento

do *aprender a aprender*. Segundo Martins (2007), aprender no sentido de adquirir conhecimentos (conteúdos conceituais), desenvolver habilidades (conteúdos procedimentais) e mudar comportamentos (conteúdos atitudinais).

Para o desenvolvimento de uma consistente alfabetização científica se requer:

> (...) a adoção de uma abordagem investigativa e, (...), uma atenção especial às duas dimensões de uma disciplina, que são: a) o corpo de conceitos ou considerações sobre a natureza de um determinado assunto, cuja função é atuar como guias do processo de investigação e b) os aspectos relativos ao método, ao padrão de procedimentos através dos quais, fazendo uso de seu corpo conceitual, uma disciplina busca atingir seus objetivos (CARVALHO, GUAZZELLI, 2005, p.2).

Na consecução desses objetivos, a escolha dos conteúdos de Biologia a serem priorizados na sociedade contemporânea bem como as modalidades didáticas adotadas são requisitos imprescindíveis para a consolidação da alfabetização biológica.

As modalidades didáticas

No Brasil, algumas das modalidades didáticas mais correntes utilizadas no ensino de Biologia são: aulas expositivas, discussões/debates, demonstrações/simulações, jogos/brincadeiras, aulas práticas (experimentação laboratorial e aulas de campo), mapas conceituais e o uso de projetos, visando à consolidação da aprendizagem, a formação de hábitos/atitudes e a aquisição de conceitos e/ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar (BRASIL, 2002).

Diante do objeto de estudo da presente pesquisa, observa-se que vem se intensificando, na educação básica pública cearense, o uso específico de Projetos de Pesquisa.

Os projetos de pesquisa destinam-se a estabelecer um equilíbrio entre a prática que alimenta a teoria e esta que alimenta a prática. Nesta modalidade didática, cabe aos alunos se implicarem, ativamente, em seu próprio processo de aprendizagem e ao professor cabe o enfrentamento de desafios de mudança, diversificando e reestruturando, de forma mais aberta e flexível, os conteúdos escolares (DEMO, 1998; MARTINS, 2007).

Os Projetos de Iniciação à Pesquisa Científica no CMCB

Desde 2006, o CMCB é contemplado com bolsas de iniciação científica, concedidas a alunos do Ensino Médio e Fundamental, em forma de quotas, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) às fundações estaduais de apoio à pesquisa, como no caso da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap), que fazem o repasse às instituições locais de ensino.

O objetivo dessa iniciativa é incentivar o apreço pela produção científica através do estímulo à participação em atividades de pesquisa ou de extensão científica ou tecnológica. A vigência das bolsas é de doze (12) meses, sendo renovadas a critério da Funcap. Exige-se uma disponibilidade de pelo menos doze (12) horas semanais para as atividades dos projetos, tanto dos professores-orientadores quanto dos alunos-bolsistas.

Atualmente, o CMCB possui vinte (20) alunos-bolsistas, distribuídos em três (3) pesquisas que contemplam conteúdos das disciplinas curriculares Ciências/Biologia.

O projeto A, intitulado *Orientação sexual: efeitos da abordagem pedagógica sobre o conhecimento e o comportamento social dos alunos do CMCB*, tem como objetivo investigar o conhecimento teórico que os alunos do têm sobre Reprodução Humana frente às metodologias adotadas pelos professores, a fim de sensibilizá-los para a importância da prevenção de doenças sexualmente. O projeto B, *Alimentação saudável e suas implicações para o desenvolvimento do educando***,** apresenta como objetivo geral alertar a comunidade escolar do CMCB em relação aos riscos de uma alimentação inadequada e suas implicações para rendimento escolar dos educandos. E o projeto C, *Diagnóstico Ambiental da área do entorno do CMCB no bairro Jacarecanga (Ce)*, objetiva proporcionar um aprendizado interdisciplinar pautado na realidade escolar, buscando o desenvolvimento do espírito crítico como meio de transformação.

Os três projetos se encontram sob orientação de professoras de Biologia/Ciências da escola e, segundo seus projetos, propõem-se a desenvolver atividades como estudos para revisão bibliográfica, visitas à campo, elaboração e aplicação de instrumentos de coleta de dados, tratamento estatístico, discussão a divulgação de resultados, além elaboração de ações estratégicas para sensibilização de atores escolares.

Material e métodos

O presente estudo consistiu em uma investigação quantiqualitativa do tipo descritiva, apresentando como abordagem, o método hipotético-dedutivo.

A pesquisa teve como local de estudo o Colégio Militar do Corpo de Bombeiros, localizado no bairro Jacarecanga, no município de Fortaleza/Ce. Este consiste em uma escola pública estadual militar, conveniada à Secretaria de Educação do Estado do Ceará, que atende a um total de 1456 alunos (dados de 2009), distribuídos no ensino Fundamental I, Fundamental II e Ensino de Jovens e Adultos (EJA) presencial e no Ensino Médio. Neste, encontra-se 123 alunos freqüentando o 1º ano, 110 alunos, o 2º ano e 69 alunos, o 3º ano.

A amostra do estudo foi composta por quarenta (40) alunos do ensino médio: vinte (20) alunos-bolsistas envolvidos com os PIPCJr, anteriormente citados, que compuseram o grupo experimental, e vinte (20) alunos não envolvidos com os referidos projetos, selecionados aleatoriamente, por meio de sorteio, para comporem o grupo controle.

Foram aplicadas aos estudantes avaliações escritas com 10 (questões) de múltipla escolha, com 5 (cinco) alternativas de resposta (A, B, C, D e E). As questões da avaliação foram adaptadas a partir de questões retiradas de livros didáticos e do banco de questões de um software, adotados pela escola, contemplando conteúdos já ministrados em sala de aula e que se relacionavam às temáticas dos PIPCJr.

A fim de complementar os dados, foram realizadas entrevistas estruturadas, gravadas durante horário de planejamento de aulas, com as três professoras-orientadoras dos projetos e realizaram-se também observações sistemáticas às atividades dos projetos desenvolvidas pelos bolsistas.

O aferimento estatístico das avaliações discentes se deu através de análise descritiva, teste T-Student, utilizando-se o *software Statistical Package for Social Sciences* - SPSS® 11.0 de 2001. E, as entrevistas docentes foram transcritas e sua interpretação se deu através de análise de conteúdo. Para isso, foi necessário estabelecer, *a priori*, alguns códigos de análise, os quais nortearam a entrevista: O Projeto de Pesquisa e a Aprendizagem dos conceitos biológicos.

Resultados e discussão

Análise quantitativa

A análise quantitativa referente aos acertos às respostas das avaliações escritas revelou que os alunos envolvidos com os projetos de pesquisa científica desenvolvidos na escola apresentaram um melhor desempenho do que os alunos não envolvidos com as pesquisas.

A partir de uma análise estatística descritiva, evidenciou-se que o percentual de alunos que acertaram cada questão é maior no grupo experimental do que no grupo controle. Assim, constatou-se que os grupos são estatisticamente diferentes, $p = 0,04$, $\alpha = 5\%$, apresentando o grupo experimental, média amostral da quantidade de questões assinaladas corretamente entre os alunos-bolsistas, de 5.90, com desvio padrão, $\sigma \approx 1.21$. Enquanto, o grupo controle apresentou média em torno de 4.95, com desvio padrão, $\sigma \approx 1.60$.

Análise qualitativa

Os resultados acima expostos não permitiram afirmar que o melhor desempenho dos alunos-bolsistas no instrumento aplicado se justificou pelo uso da modalidade didática projetos de pesquisa científica. Para tanto, sentiu-se a necessidade de ouvir as professoras-orientadoras desses projetos de pesquisa. Estas também eram as professoras de Biologia de ambos os grupos testados em sala de aula e, portanto, poderiam melhor avaliar, segundo os seus próprios critérios de avaliação da aprendizagem, o desempenho escolar dos discentes participantes da pesquisa.

Um aspecto a ser considerado sobre a dificuldade de se relacionar a influência dos projetos de pesquisa com a aprendizagem conceitual em Biologia, diz respeito ao fato dos alunos, que participavam dos três projetos de pesquisa, terem sido previamente selecionados pelas próprias professoras, apresentando como critérios de seleção as notas escolares, o que leva a inferir que, talvez, o desempenho desses alunos nas avaliações aplicadas tenha sido influenciado por essa variável interveniente, ou seja, esses alunos já se destacavam em rendimento dentro da escola, independente das suas participações nos projetos de pesquisa.

Ao serem questionadas sobre como avaliavam a influência da modalidade didática *projetos de pesq*uisa na aprendizagem dos conteúdos biológicos entre os alunos bolsistas, as professoras responderam que acreditavam em uma influência significativa, mas não em termos de *conteúdos conceituais*, mas em relação aos *conteúdos atitudinais*.

Segundo Coll (1994), "conteúdo" é tudo o que é passível de se aprendido: a) conteúdos *conceituais* são aqueles que se relacionam ao *saber* sobre fatos e princípios expressos por palavras que produzem imagens mentais e promovem atividade cognitiva para a ampliação dos significados; b) conteúdos *procedimentais* são os que se referem ao *saber fazer*, isto é, estratégias e habilidades que possibilitam a execução de ações relacionadas à aprendizagem; e c) conteúdos *atitudinais* são aqueles que se relacionam à *maneira de ser e se comportar* perante o aprendizado dos conteúdos conceituais e procedimentais.

As professoras dos projetos A e B enfatizaram que os projetos de pesquisa influenciaram, *subjetivamente*, a compreensão dos conteúdos científicos nos alunos-bolsistas, contudo elas não mensuraram, em rendimento escolar (notas), essa aprendizagem dos conceitos biológicos.

No entanto, surgiria assim uma possível contradição. Ao admitir-se que o processo de alfabetização científica atravessa os quatro estágios da alfabetização em Biologia: nominal, funcional, estrutural e multidimensional; apesar, dos conceitos biológicos básicos não serem o suficiente para formar cidadãos críticos, cientificamente alfabetizados, estes não podem ser menosprezados. Desta forma, como os alunos-bolsistas apresentam mudanças atitudinais de pesquisador, demonstrando dominar as competências e habilidades na resolução de problemas de pesquisa – fase multidimensional, mas, segundo a fala das professoras, apresentam deficiências na aprendizagem de conceitos básicos em biologia? O aluno que apenas reproduz os conceitos em uma avaliação, não significa o conhecimento e, assim, impede uma visão integrada entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (KRASILCHIK, 2008).

A professora do projeto C, entretanto, avaliou *objetivamente* a influência do uso dos projetos científicos na aprendizagem dos conteúdos conceituais biológicos ao destacar que *"quando o aluno sai para uma pesquisa de campo e consegue compreender todos aqueles conceitos trabalhados em sala, então realmente houve o aprendizado"*. Ela afirmou que, no projeto sob sua orientação, alguns alunos se engajaram como voluntários (alunos não-bolsistas que não participaram do processo de seleção de alunos, mas que manifestaram interesse em participar da pesquisa) e que melhoraram o rendimento escolar a partir do momento que começaram a trabalhar com a pesquisa científica.

Apesar da falta de consenso em relação ao significado de alfabetização científica entre estudiosos, quando questionadas sobre o que tratava o termo "alfabetização científica", apenas

uma das professoras-entrevistadas (professora B) demonstrou já ter lido sobre essa temática, as outras se mostraram inseguras e emitiram concepções espontâneas sobre essa terminologia:

> **Professora A**: *"Eu já ouvi falar, mas não li especificamente nada nem me aprofundei sobre isso. A noção que tenho, é no sentido de você tentar aproximar a Ciência das pessoas 'leigas', do ponto de vista científico.*
>
> **Professora B**: *"Já ouvi falar sim. (...) para mim, alfabetização científica é o cidadão ouvir a notícia; ouvir o que foi produzido e ter uma compreensão do que aquilo acarretará na vida dele; o que aquilo significa para a sociedade, para o mundo e ele poder se posicionar.*
>
> **Professora C**: *"Não. Nunca ouvi falar."*

A fim de verificar as modalidades didáticas utilizadas pelas professoras ao abordar conteúdos biológicos com os alunos bolsistas durante as atividades dos projetos de pesquisa e as modalidades didáticas utilizadas com alunos, tanto bolsistas quanto não-bolsistas, no contexto da sala de aula, foi observado que as metodologias pedagógicas empregadas com os alunos-bolsistas durante as atividades de pesquisa são muito mais diversificadas e motivadoras à aprendizagem (oficinas, seminários, visitas de campo, debates, palestras etc). Os professores ultrapassaram as modalidades didáticas clássicas de reprodução e repetição do conhecimento (apenas aulas expositivas), e aderiram a propostas de ensino fundamentadas na articulação entre pesquisa e discussão coletiva crítica, oportunizando aos alunos a convivência com a diversidade de opiniões e a possibilidade de aprender com o outro.

Considerações finais

Tomando como unidade de análise, no ensino de Biologia, as interações estabelecidas entre o uso das modalidades didáticas na prática docente e o aprendizado dos conceitos biológicos, a presente pesquisa concluiu que, entre as modalidades didáticas com potencial em propiciar uma efetiva alfabetização científica, encontra-se o uso dos Projetos de Pesquisa Científica no ensino médio.

Entretanto, constataram-se professores desenvolvendo atividades de pesquisa sem orientações pedagógicas adequadas, desenvolvendo práticas educativas de sala de aula e

práticas de pesquisa distanciadas, que dificultam a, própria concepção docente, sobre a apropriação do conceito biológico pelo aluno.

Destaca-se, assim, a necessidade de maiores investimentos em reflexões teóricas sobre alfabetização científica e capacitação docente sobre os processos cognitivos e psicológicos de aprendizagem dos conceitos biológicos.

Referências bibliográficas

BASTOS, F. O conceito de célula viva entre os alunos de segundo grau**. Em Aberto**, Brasília, ano11, nº. 55, p. 63-69, 1992.

BRASIL Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN+ Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

CARVALHO, W.; GUAZZELLI, I. R. B. A educação biológica frente à cultura globalizada. **Enseñanza de las Ciencias**. Número extra, VII Congresso, 2005.

COLL, C. Construtivismo e educação: a concepção construtivista do ensino e aprendizagem. In: COLL, C.; MARCHESI, Á.; PALACIOS, J. (org). **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: Artmed, vol. 2, p. 107-127, 2004.

DE MANUEL, J.; GRAU, R. Concepciones y dificultades comunes em la construcción del pensamiento biológico. **Alambique**, 7, p. 53-63, 1996.

DEMO, P. **Professor & Pesquisa**. Pesquisa: fundamentos docente e discente. Brasília 04 abril 2009. Disponível em: <http://pedrodemo.blog.uol.com.br/arch2009-04-19_2009-04-25.html#2009_04-24_15_16_47-8703682-0>. Acesso em: 14 de junho 2009.

GARCIA-MILÀ, M.. O ensino e a aprendizagem das ciências físico-naturais: uma perspectiva psicológica. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (org). **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: Artmed, vol. 2, p. 355-369, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 4ª. ed. 2008.

MARANDINO, M.. A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em ensino de Ciências: questões atuais. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 20, n. 2, p.168-193, 2003.

MARTINS, J. S.. **O trabalho com projetos de pesquisa – do ensino fundamental ao ensino médio**. São Paulo: Papirus. 5ª ed. 2007.

MORTIMER, E. F.. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**. UFRGS, V1(1), pp.20-39, 1996

PEDRANCINI, V. D. et al . Ensino e aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrônica de Enseñanza de las Ciencias.** v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

POZO, J. I.; GÒMES CRESPO, M. Á.. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 5ª ed, 2009.

SILVEIRA, R.V. M. da. **Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético?** Dissertação de mestrado. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2003.

Influências do movimento renovador do ensino de ciências na produção de uma coleção de livros didáticos de biologia nos anos 1980: reflexões sobre o currículo e a história das disciplinas escolares

Viviane Borges Campos[1]
Sandra Escovedo Selles[2]
1 Universidade Federal Fluminense/ Instituto de Biologia, borgescamposv@yahoo.com.br
2 Universidade Federal Fluminense/ Faculdade de Educação, escovedoselles@gmail.com

Resumo Este estudo analisou uma coleção de livros didáticos da década de 1980 cuja autora participou dos processos do movimento renovador, atuando na tradução dos BSCS. A pesquisa referenciou-se em estudos do campo do currículo e focalizou a influência das transformações do ensino de ciências da década de 1960 e da Versão Verde dos BSCS sobre a coletânea da professora utilizando-se outras fontes. Foram observadas aproximações entre o ideário do movimento renovador e a Versão Verde dos BSCS e a coletânea. A análise permite compreender o quanto finalidades escolares de forma tensionada atravessam a construção da disciplina Biologia no período de 1960-1980.

Palavras-chave: História do currículo; história das disciplinas escolares; livros didáticos de Biologia; Ensino de Biologia

Introdução

Este trabalho define-se como um estudo de caráter histórico orientado por perspectivas teorico-metodológicas do Campo do Currículo, particularmente as que buscam compreender os livros didáticos como objetos que expressam seleções culturais. Dialoga, desta maneira, com autores que reconhecem o currículo como uma construção social que materializa tensões e disputas no interior das comunidades disciplinares (GOODSON, 1995; FORQUIN, 1993; LOPES, 2007). Assim, o que é selecionado como conhecimento válido socialmente não decorre de um processo consensual entre especialistas acerca do que os alunos devem ou não aprender. Disputam-se não unicamente os conteúdos oriundos dos campos do conhecimento científico legitimamente reconhecidos, mas também outras modalidades de conhecimento que circulam socialmente. Desta forma, ao lado de critérios epistemológicos de natureza científico-acadêmica, também concorrem elementos do mundo vivido pelos alunos, bem como valores reconhecidos como legítimos histórica e socialmente.

Apoiando-nos em tal compreensão, tomamos como objeto empírico uma coleção de livros didáticos constituída por 3 volumes[1] [2] [3] e que foi produzida por uma professora paulista, Norma Maria Cleffi, que esteve fortemente envolvida nos processos educacionais desencadeados durante o movimento de renovação do Ensino de Ciências, processo que marcou as décadas de 1950-80 no país. Tal movimento implicou na implementação de propostas de mudanças baseadas em métodos experimentalistas, tendo recebido verbas nacionais e estrangeiras. As atividades do movimento eram lideradas pelo Instituto de Educação Ciência Cultura (IBECC), um órgão do UNESCO localizado na Universidade de São Paulo. Como ações do IBECC destacam-se a realização de cursos de formação docente continuada, a produção de materiais didáticos e de kits de ensino de Ciências. Ganhou destaque a tradução e a adaptação de materiais curriculares norte-americanos e ingleses, dos quais as professoras Myriam Krasilchik e a professora Norma Cleffi desempenharam papel de destaque.

No presente estudo, procurou-se analisar a influência do ideário renovador na seleção e organização dos conteúdos adotada nesta coleção de livros didáticos bem como as finalidades escolares expressas na mesma. Ademais, levando-se em consideração a participação de Norma Cleffi no processo de tradução e adaptação dos livros norte-americanos Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) para o Brasil, em particular da Versão Verde dos BSCS[4] [5] [6], analisou-se como esta experiência deixou marcas na construção dos livros didáticos produzidos pela autora.

Apoiadas em Macedo (2001), ao discutir o uso de fontes em uma investigação histórica, utilizamos, além dos próprios livros didáticos, documentos produzidos tanto no momento histórico estudado quanto posteriormente a ele, tais como: a *Proposta Curricular de Biologia para o Segundo Grau* do estado de São Paulo[7] (de 1978); os *Subsídios para a*

[1] CLEFFI, N.M. Curso de Biologia *Ecologia*. São Paulo: Harper & Row do Brasil Ltda.; 217 p, 1985.
[2] CLEFFI, N.M. Curso de Biologia *Biologia celular, genética e evolução*. São Paulo: Harper & Row do Brasil Ltda.; 407 p, 1986.
[3] CLEFFI, N.M. Curso de Biologia *Estrutura-função nos seres vivos*. São Paulo: Harper & Row do Brasil Ltda.; 386 p, 1987.
[4] AIBS-*BSCS*: Biologia, Versão Verde, Vol. I, 1ª Edição. São Paulo: EDART, 256 p., 1972.
[5] AIBS-*BSCS*: Biologia, Versão Verde, Vol. II, 1ª Edição. São Paulo: EDART, 198 p., 1972.
[6] AIBS-*BSCS*: Biologia, Versão Verde, Vol. III, 1ª Edição. São Paulo: EDART, 407 p., 1975.
[7] SÃO PAULO (Estado) Secretaria de Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular de Biologia para o segundo grau*. São Paulo, SE/CENP, 1978. 19 p.

Implementação da Proposta Curricular de Biologia para o Segundo Grau [8] (de 1979); outras coletâneas de livros didáticos[9] produzidas na mesma época (década de 1980); e depoimentos de Norma Cleffi.

A análise dos livros consistiu em identificar as temáticas abordadas, a organização curricular proposta e, a partir de sucessivas leituras, analisar os conteúdos segundo alguns critérios: (i) marcas do movimento de renovação do ensino de Ciências, particularmente, a proposição de atividades experimentais; (ii) a presença da evolução tanto como organizadora curricular quanto como teoria explicativa para os processos biológicos estudados; (iii) a ênfase no cotidiano.

Analisando a coleção didática "Biologia" de Norma Cleffi

Os conteúdos presentes na coleção de Norma Cleffi e em outras coleções de livros didáticos da década de 1980 compartilham diversos pontos em comum. Além disso, tais conteúdos identificam-se tanto com a *Proposta Curricular de Biologia para o Segundo Grau do estado de São Paulo*[3] quanto com os *Subsídios para implementação da proposta curricular de Biologia para o Segundo Grau*[4].

Os *Subsídios para a implementação da proposta curricular de Biologia para o Segundo Grau* foram produzidos por uma equipe de professores sob a coordenação de Norma Cleffi. Estes subsídios apresentam-se em 5 volumes: "Ecologia"; "Citologia"; "Genética e Evolução"; "Estrutura e Função e Fisiologia", sendo a redação final do primeiro volume, "Ecologia", também de autoria de Norma Cleffi. Os grandes temas abordados nestes documentos estão presentes em todas as coletâneas de livros didáticos analisadas, contudo, há diferenças significativas entre a disposição destes conteúdos ao longo dos livros de Norma Cleffi e os dos outros livros didáticos utilizados para análise.

Por exemplo, os temas "Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos" são os primeiros temas abordados, juntamente com "Citologia" e "Embriologia" e o tema "Ecologia" geralmente é tratado por outras coletâneas em seus últimos exemplares, associado aos temas:

[8] SÃO PAULO (Estado) Secretaria de Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Subsídios para a Implementação da Proposta Curricular de Biologia para o Segundo Grau*; coord. Norma Maria Cleffi. São Paulo SE/CENP/CECISP, 1979, 5v.

[9] LINHARES, S.V. e GEWANDSZNAJDER, F. Biologia – *Programa completo: Segundo grau, vestibular*. São Paulo: Ática, 448 p., 1983.
FONSECA, A. *Biologia – Segundo Grau*, Série compacta, volume 1. São Paulo: Ática, 192 p., 1985.
FONSECA, A. *Biologia – Segundo Grau*, Série compacta, volume 2. São Paulo: Ática, 208 p., 1985.
FONSECA, A. *Biologia – Segundo Grau*, Série compacta, volume 3. São Paulo: Ática, 192 p., 1985.

"Genética e Evolução". Do trabalho realizado na coordenação dos Subsídios para a implementação da proposta curricular, Norma Cleffi sugere uma organização diferenciada dos conteúdos. O tema Ecologia é o primeiro conteúdo abordado, seguido por Citologia e, posteriormente, por Genética. Esta forma de organização dos conteúdos também se manifesta na coleção de livros didáticos que esta autora produziu na década de 1980. Tal fato pode ser observado no trecho da *Apresentação* do volume *Ecologia*: "(...) Assim, este volume, que pode ser usado para iniciar um curso de Biologia, apresenta noções básicas de Ecologia, área em que são muito nítidas tanto as relações entre os diversos ramos da Biologia como as relações entre os diversos campos do conhecimento humano.[1]"

Norma Cleffi opta pelos conteúdos de Ecologia para iniciar o ensino de Biologia, mas não descarta a possibilidade de que o curso seja iniciado pelo tema *Biologia Celular*, como ocorre nos livros didáticos da década de 1980 utilizados para comparação. Este fato pode ser observado no segundo livro da coletânea, *Biologia Celular, Genética e Evolução*, que também é considerado como um livro que pode ser utilizado para se iniciar o estudo de Biologia, como explicitado na *Apresentação* do mesmo: "(...) Assim, este volume que também pode ser usado para iniciar um curso de Biologia, apresenta noções básicas de Genética, Reprodução e Evolução, onde estão presentes as inter-relações dos tópicos tratados com outras áreas do conhecimento.[2]"

A coleção de Norma Cleffi também se afasta do padrão de organização comum aos outros livros didáticos brasileiros analisados, ao tratar o tema "Origem da Vida" apenas como um sub-item do último capítulo do volume "Estrutura-Função nos Seres Vivos". Desta forma, contrapondo-se aos outros livros da época, que iniciam o ensino de Biologia com a "Origem da Vida", a coletânea de Norma Cleffi finaliza o ensino de Biologia com este tema.

Vários aspectos do movimento de renovação do Ensino de Ciências, como a valorização da ciência como aquisição do conhecimento, em particular da Biologia estão presentes nos livros de Norma Cleffi como observado no trecho das Apresentações: "A Biologia, que, como todas as ciências, desenvolveu-se extraordinariamente neste século, passou a ter papel preponderante na vida de todas as pessoas. Em conseqüência, conhecimentos nessa área são hoje parte essencial da cultura de todas as sociedades modernas. [1] [2] [3] "

A influência exercida pelos processos de renovação do ensino de ciências na produção destes livros se manifesta também através do estímulo ao ensino experimental e a valorização da pesquisa científica. A valorização da experimentação é observada nas Seções: "Atividades de Laboratório", presentes ao final de cada volume. Tais seções apresentam descrições e propostas de atividades práticas semelhantes aos de protocolos de laboratório de pesquisa, estimulando o ensino experimental e familiarizando o aluno com as atividades de pesquisa.

A valorização da metodologia científica presente nos livros de Norma Cleffi também pode ser atribuída à influência dos BSCS no processo de sua elaboração, pois a utilização da experimentação como estratégia pedagógica é uma forte marca dos BSCS. Ao longo dos textos, é possível observar como os BSCS contextualizam o tema a ser abordado através de uma ênfase científica, sobre uma base experimental. Assim como a coleção de Norma Cleffi, os BSCS também abordam a questão experimental não somente como uma estratégia opcional para auxiliar o aprendizado, mas seu enfoque experimental é central, pois "reforça a defesa do método científico unificado como um método didático inovador e passível de ser implementado nas escolas" (CAMPAGNOLI;SELLES, 2008, p.10).

As novas metodologias para o ensino de Biologia dos BSCS visam à criação de um "espírito científico" nos estudantes e, sendo assim, são atreladas a um ensino embasado na metodologia experimental como revela este trecho: *A importância da ciência na vida moderna é tão fundamental que não se pode conceber a formação dos jovens sem que tenham, desde o curso primário, uma boa visão operacional do processo científico*[4].

Tais aspectos tão fortemente inseridos nos BSCS estão presentes nos livros produzidos por Norma Cleffi, provavelmente como marcas de sua participação ativa nos processos de tradução e adaptação das Versões Azul e Verde ao longo das décadas de 1960-70. Neste sentido, cabe ressaltar que os BSCS materializaram os ideais do movimento de renovação do ensino de Ciências e, inseridos no contexto das mudanças educacionais ocorridas na época, influenciaram a seleção e a produção de outros materiais curriculares como os da referida autora.

A relevância das questões evolutivas também é um ponto comum aos BSCS e os livros de Norma Cleffi. A Versão Verde dos BSCS apresenta a Biologia sob um enfoque ecológico, mas por diversas vezes apresenta elementos evolucionistas. Esta característica assinala a importância de todas as versões dos BSCS, para a reintrodução da evolução nas escolas norte-americanas, a qual, assim como as questões religiosas, havia sido removida do ensino de

biologia na década de 1920, devido a embates entre Criacionistas e Evolucionistas (FERREIRA; SELLES, 2008). Contudo, cabe ressaltar que no Brasil, a temática evolutiva teve conotações distintas, e que a seleção da evolução como conteúdo organizador, a perpassar todos os demais temas do livro didático, não estava presente nos outros livros analisados.

Apesar das semelhanças entre os livros de Norma Cleffi e os BSCS, é importante salientar que a autora elaborou sua obra de forma bastante peculiar, utilizando aspectos inovadores temáticos e metodológicos trazidos pelos BSCS sem desconsiderar as características do ensino nacional, enfatizando elementos do cotidiano dos alunos brasileiros.

As finalidades educativas na coleção "Biologia" e a disciplina escolar Biologia

Os livros didáticos produzidos por Norma Cleffi apresentam uma seleção dos conteúdos semelhante a outros livros brasileiros, mas sua organização diferenciada, revela a adoção pela autora de uma estratégia pedagógica inovadora em sintonia com os BSCS. Ela demonstra sua aposta na Ecologia como um tema integrador capaz de iniciar um curso de Biologia nos seus livros didáticos e na *Proposta Curricular para o ensino de Biologia no Segundo Grau* e nos *Subsídios* para implementação desta proposta (elaborados sob sua coordenação).

Nos livros e em seu depoimento[10] a autora explicita sua escolha ao assumir a Ecologia como uma área na qual há uma forte ligação entre temas distintos da Biologia e do conhecimento humano. Tal estratégia se diferencia da adotada pelos outros livros brasileiros analisados, que apostam na abordagem dos temas sob uma ótica de aumento progressivo dos níveis de organização e complexidade do mundo vivo, um enfoque primariamente em nível micro (moléculas e células) sendo gradualmente conduzido a um nível macro (organismos e ecossistemas).

Ao adotar uma forma de organização diferenciada, a autora sugere uma alternativa curricular para o ensino de Biologia, contrapondo-se aos métodos de organização convencionais dos anos 1980. Todavia, a ruptura não é total; a autora seleciona os conteúdos abordados nos outros livros didáticos, conservando a seleção dos conteúdos e mantendo uma estabilidade. Esta tensão entre a manutenção de formas de organizacionais ao lado de propostas de rupturas representa, segundo Goodson (1995), padrões de estabilidade e

[10] Entrevista concedida em 25/01/2008.

mudança do currículo no interior das disciplinas escolares. Ferreira (2005) e Gomes (2007) contribuem com essa discussão ao documentarem oscilações entre padrões de estabilidade e mudança no interior da disciplina escolar Ciências no Brasil.

Ações pedagógicas e curriculares são manifestadas ao longo da história das disciplinas escolares e podem constituir sugestões para alterações numa disciplina escolar, como tentativas de mudança na estrutura educacional no nível de organização desta disciplina. No entanto, para Goodson, tais tentativas sofrem embates constantes, no interior da comunidade educacional, tanto nos níveis de descrição pré-ativos do currículo, quanto nos níveis interativos o que acaba por suprimir ações transformadoras conservando a estabilidade curricular. A coleção de livros de Norma Cleffi pode ser considerada uma tentativa de inovação na condução da disciplina escolar Biologia. Todavia, segundo enunciou a autora na entrevista, sua estratégia pedagógica sofreu rejeição dos professores em sala de aula – *os professores não gostaram da coleção* – caracterizando uma resistência que expressa a força do padrão de estabilidade do currículo em seu nível interativo[11]. A rejeição dos professores de Biologia exemplifica o caráter mutável de subgrupos e os embates que se travam entre as comunidades disciplinares ao trabalharem com propostas curriculares inovadoras frente às pressões que são produzidas socialmente e historicamente.

Os aspectos de valorização da ciência – presentes nos textos de Norma Cleffi – expressam fortemente a influência de fatores históricos e sócio-culturais na produção destes livros didáticos no âmbito do Movimento de Renovação do Ensino de Ciências ao longo das décadas de 1960-70, no interior de um quadro desenvolvimentista em nosso país. A análise realizada evidencia que as finalidades escolares estão imersas em um contexto sócio-cultural historicamente situado, pois a construção das disciplinas escolares também é influenciada por tal contexto, e não somente pelo contexto científico.

As finalidades acadêmicas evidenciadas nos livros de Norma Cleffi identificam-se com o ideário renovador brasileiro e com os BSCS, porém a seleção atende a finalidades pedagógicas ao exibirem aspectos que contextualizam os temas a serem abordados nos livros, pois a autora busca diversas vezes exemplificar os conteúdos com situações cotidianas do alunado brasileiro. Tal fato sugere uma vinculação com sua trajetória docente e seu

[11] Ao relatarmos o suposto "insucesso" dos livros de Norma Cleffi, estamos abordando o relato da autora em relação ao número de vendas dos exemplares. Contudo, não é possível saber se os livros obtiveram sucesso perante os poucos professores que os utilizaram.

envolvimento com o contexto escolar[12], um contraponto ao perfil acadêmico dos BSCS e à hegemonia da comunidade científica em sua produção. A autora opta por um ensino experimental com base na valorização da ciência, no entanto, não deixa de apresentar alguns exemplos simples de aplicações do conhecimento biológico (algumas vezes propondo atividades com finalidades utilitárias) além de explorar algumas questões dos vestibulares de universidades brasileiras na coletânea.

A coletânea analisada apresenta elementos que permitem supor que ao elaborar tal obra, Norma Cleffi foi influenciada não somente pelo processo de renovação do ensino de ciências, mas também pela repercussão - e por que não às críticas - do mesmo na educação brasileira. Em sua coletânea a autora leva em consideração as mudanças ocorridas no ensino brasileiro nas décadas de 1970/1980, como o surgimento de diversos cursos profissionalizantes e a ampliação do número de vagas das escolas secundárias, o que impossibilitaria a manutenção de um ensino excessivamente acadêmico. Nos livros de Norma Cleffi, este aspecto pode ser observado na valorização de relações cotidianas dos alunos, contrapondo-se à ótica central mais acadêmica da coletânea.

Segundo Goodson (1997), as finalidades acadêmicas proporcionam um maior prestígio e *status*, para os professores e para a disciplina escolar em si mesma. Desta forma, a expressão destas finalidades na coletânea analisada pode ser entendida também como uma forma de fortalecer o *status* e o prestígio que a disciplina Biologia vinha conquistando em sua opção por dar ênfase ao enfoque experimentalista e ao embasamento matemático, durante as décadas de 1960 e 1970 (SELLES; FERREIRA, 2005).

Baseando-se em Goodson (1995), é possível inferir que a valorização de finalidades acadêmicas em detrimento de outras finalidades, confere ao ensino um caráter excludente, que o distancia dos interesses da educação em massas. Este aspecto pode ter conduzido a autora a valorizar também outras finalidades em seus livros didáticos, a fim de atender as necessidades da maior parte do alunado brasileiro. Afinal, sua experiência docente certamente contribuiu para uma maior compreensão da realidade dos alunos[13]. Desta forma, é cabível associar estas reflexões ao papel da escola frente às transformações e necessidades sociais. Tais afirmações sugerem que, se podemos encontrar evidências que a coleção de livros didáticos analisada foi

[12] A professora Norma teve uma larga experiência em sala de aula, anterior e paralelamente a seu envolvimento com as ações do IBECC, em particular no CECISP e na tradução e adaptação dos BSCS.
[13] Na entrevista concedida à professora Sandra Escovedo Selles, Norma Cleffi discorre sobre sua longa experiência como professora de Biologia em escolas públicas paulistas.

construída sob uma ótica elitista, não é possível deixar de considerar as tentativas de não torná-la excludente.

Considerações finais

Os conflitos relativos ao ensino de Biologia encontram-se materializados nos livros produzidos por Norma Cleffi quando mescla diferentes estratégias de ensino para contemplar as necessidades dos alunos frente às mudanças na legislação educacional e à composição heterogênea da população estudantil. Desta forma, é cabível assumir a importância da coleção produzida por Norma Cleffi como documentos que expressam as transformações educacionais, sobretudo no ensino de Ciências e Biologia no período de 1960 a 1980.

Referências

CAMPAGNOLI, R. F.; SELLES, S. E. Produção Curricular nos anos 1950/70: Tradução e adaptação da Versão Verde dos BSCS. In: VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação, 2008, Porto. Anais do VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação. Porto: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, v. 1, p. 1-12, 2008.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. *Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS.* In: PEREIRA, M. G.; AMORIM, A. C. R. (Org.). Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes. 1ª ed. João Pessoa: Editora da UFPB, v. 1, p. 37-61, 2008.

FORQUIN, J. C. *Escola e Cultura, as bases epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995.

LOPES, A.C. *Currículo e epistemologia.* Coleção educação em química. Ijuí : Uni Juí, p. 187-204, 2007.

MACEDO, E. Aspectos metodológicos em História do Currículo. In: OLIVEIRA, I. B.; ALVES, N. (orgs.) *Pesquisa no/do cotidiano das escolas*. Riode Janeiro: DP&A. 2001.

SELLES, S. E. ; FERREIRA, M. S. *Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais.* In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. R. (Org.) Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. 1ª ed. Niterói: EDUFF, v. 1, p. 50-61, 2005.

SELLES, S. E. A produção dos BSCS: livros didáticos e história da disciplina escolar Biologia. *In: Simpósio Internacional: Livro Didático-Educação e História*, São Paulo. Anais do Simpósio Internacional, São Paulo: USP, v. 1, p. 1-17, 2007.

Interdisciplinaridade no Ensino Fundamental: construindo um projeto de educação ambiental

Ana Paula Flora Sales
E-mail: loraana@gmail.com
Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora.
Fernanda Bassoli Rosa
E-mail: fernandabassoli@yahoo.com.br
Centro de Ensino Superior de Juiz de fora
Escola Estadual Sebastião Patrus de Sousa

Resumo Esta pesquisa teve como objetivos mapear as demandas apresentadas por uma escola pública no que tange à educação ambiental, assim como investigar os projetos vigentes e elaborar uma proposta de educação ambiental afinada com as particularidades da realidade escolar. A metodologia utilizada insere-se na perspectiva da pesquisa qualitativa, onde foi utilizada a observação participante. Os dados coletados evidenciam a carência tanto de ações interdisciplinares, quanto de projetos efetivos de educação ambiental e apontam para o potencial transformador da pesquisa participante ao mobilizar a adesão dos professores e alunos para a construção coletiva de uma proposta de educação ambiental pautada pela interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Educação ambiental. Interdisciplinaridade. Ensino Fundamental.

Introdução

A presente pesquisa insere-se no escopo de um trabalho de conclusão do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, o qual está sendo desenvolvido em uma escola pública do município de Juiz de Fora (MG), cuja proposta é analisar a ocorrência de projetos de educação ambiental nesta escola, assim como apontar caminhos para a construção de um projeto interdisciplinar, tomando como ponto de partida a realidade em questão.

A educação ambiental (EA) é vista pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), como um tema transversal na organização escolar. Essa transversalidade parte da compreensão de que a educação ambiental é um saber de natureza intrinsecamente interdisciplinar e que tem como objetivo a formação de uma consciência individual e coletiva em favor da melhoria da qualidade de vida e meio ambiente (FUCHS, 2008).

Segundo Libâneo (2003) a escola tem como papel diminuir a distância entre a complexidade da ciência e a cultura produzida no cotidiano, além disso, tem como

compromisso o auxilio na formação de sujeitos pensantes e críticos, capazes de compreender a interdependência dos vários elementos que envolvam uma problemática (JACOBI, 2003). Neste contexto, a educação ambiental surge como um método que pode ajudar na concretização do papel da escola, possibilitando caminhar tanto pelo conhecimento científico como também, pelas representações sociais dos indivíduos (OLIVEIRA et al., 2007).

A educação ambiental é legalmente amparada no Brasil através da Lei 9.795 de abril de 1999 em espaços educacionais formais e sua abordagem não deve ser reduzida à preservação e conservação dos recursos naturais (GOUVÊA, 2006), mas sim transitar no complexo caminho dos conhecimentos políticos, éticos, econômicos, culturais, entre outros (SALES, 2008; MARINHO, 2004).

A despeito da regulamentação da EA pelas políticas públicas e diretrizes curriculares, as escolas públicas enfrentam inúmeras dificuldades para implementação de ações na área da educação ambiental. Dificuldades estas advindas da precária infra-estrutura das escolas, das condições de trabalho dos professores - que em nada favorece a elaboração de propostas coletivas em função das jornadas de trabalho duplas ou triplas, assim como da falta de qualificação da equipe pedagógica.

De acordo com as pesquisas realizadas por Tristão (2004) no âmbito da educação ambiental e formação de professores é comum que estes apresentem uma concepção de EA reduzida à preservação, assim como uma compreensão superficial do conceito de interdisciplinaridade, de sua origem e das suas conseqüências para a prática educativa (CARVALHO, 1998). São apontados ainda nas pesquisas o medo dos professores da exposição de seus trabalhos - o que os sujeitam a possíveis críticas (NARCIZO, 2009); o ressentimento pela falta de condições estruturais adequadas (REIGOTA, 2004); além da falta de preparação dos professores que se mostram perdidos na aplicação dos trabalhos na escola (TRAVASSOS, 2007).

Educar ambientalmente é educar interligando todos os elementos do ambiente (TOMAZELLO & FERREIRA, 2001), onde é discutida toda a problemática ambiental, envolvendo suas causas de caráter social, econômico, político e cultural, sendo encarada de forma ampla e tendo diferentes frentes de atuação (BRASIL, 2008). É neste contexto que a interdisciplinaridade deve estar presente em projetos de educação ambiental, pois ela serve como um meio de organizar e produzir conhecimento, integrando as diferentes visões de um determinado fenômeno, superando a visão fragmentada do conhecimento e direcionando-se à

compreensão da complexidade e da interdependência dos fenômenos da natureza e da vida (CARVALHO, 1998).

É essencial na interdisciplinaridade que haja uma comunicação entre os sujeitos da equipe e a repartição de tarefas tanto no âmbito da comunicação dos resultados, quanto na delimitação do problema, além da constante atualização desses profissionais e assimilação de novos conhecimentos, não só disciplinares, mas também de formação humana (MARINHO, 2004). Segundo Fazenda (2008), ao realizar um trabalho interdisciplinar os sujeitos envolvidos devem compactuar com uma perspectiva educativa que favoreça o processo de aprendizagem e o respeito aos saberes dos alunos e sua integração. O interessante não é acumular grande quantidade de conhecimentos, mas sim, "pensar de outra maneira" sobre os problemas do cotidiano, estabelecendo vínculos com o processo de aprendizagem (TRISTÃO, 2004), o que só se torna possível quando as disciplinas se reúnem com um objetivo comum (FAZENDA, 2008).

Metodologia da investigação

A opção metodológica de pesquisa usada neste trabalho foi a qualitativa, que se define como a análise de determinado processo por meio do estudo de ações sociais, tanto a nível individual como a nível coletivo, através da observação cuidadosa da realidade a partir da qual são coletados os dados - expressos por meio de descrições detalhadas (BOGDAN E BIKLEN, 1994). A abordagem qualitativa utilizada foi a observação participante, segundo a qual o pesquisador insere-se *lócus* da pesquisa a fim de analisar as relações que nele se estabelecem, partindo-se do pressuposto que sua presença influencia as condutas dos sujeitos da investigação.

O ingresso da pesquisadora no contexto da investigação iniciou-se em 1º de fevereiro de 2010, estendendo-se até abril deste mesmo ano. Os dados que compõem esta pesquisa foram coletados através das observações realizadas no turno da tarde, em que funciona o ensino fundamental, e do diálogo com os participantes, sendo diariamente registrados em um caderno de campo e posteriormente analisados à luz dos referenciais teóricos adotados.

Resultados e discussão

Conhecendo a realidade escolar e diagnosticando as demandas relacionadas à EA

De acordo com o projeto político pedagógico que nos foi disponibilizado - referente ao ano de 2009, a escola atende a uma clientela de 1707 estudantes, distribuídos no turno da manhã (ensino médio), tarde (do 6º ao 9º ano do ensino funamental) e noite (ensino médio regular e educação de jovens e adultos). A comunidade do bairro que a escola esta incluída é formada pela classe média/baixa, de modo que a escola atende tanto à população deste bairro como a de bairros vizinhos.

A escola localiza-se em uma rua na parte alta do bairro, tendo como acesso alternativo um "escadão" que se localiza ao lado da escola e serve de passagem para grande parte dos alunos. Neste "escadão" foi percebida uma grande quantidade de lixo em toda a sua extensão, como sacolas plásticas, papéis de bala, copos plásticos, preservativos, etc. Adentrando na escola há o pátio do estacionamento onde, em determinados locais, concentram-se pedaços de madeira, restos de carteiras entre outros móveis, além de folhas secas das árvores que anteriormente eram queimadas gerando muita fumaça que penetrava nas salas de aula incomodando professores e alunos. Cabe destacar que atualmente as folhas secas não mais são queimadas– o que foi conseguido em função das intervenções realizadas no âmbito desta pesquisa, por meio do diálogo com o funcionário responsável pela limpeza.

O prédio é relativamente grande, possui dois andares, com 19 salas de aula. No andar térreo localiza-se a direção, secretaria, salas de aula, sala dos professores, pátio, quadra de esportes ligada a uma área sem uso, cantina, refeitório e banheiros. Neste pátio ficam os bebedouros, que além de serem usados para beber água, também são utilizado pelos alunos para lavar as mãos, molhar os cabelos e etc. Existem lixeiras de coleta seletiva, mas essas não são respeitadas e, mesmo que fossem teria que haver alguma pareceria com associações de catadores, uma vez que a coleta seletiva não é realizada pela prefeitura. A cantina comercializa produtos cuja renda complementa o orçamento escolar como salgadinhos industrializados, salgados fritos, sucos industrializados e etc. No refeitório são oferecidos aos alunos alternadamente alimentos como: arroz temperado, macarronada, leite com achocolatado, sucos, biscoitos entre outros. No entanto percebemos que os alunos da tarde, dão preferência aos salgadinhos e sucos artificiais vendidos na cantina.

As salas de aula estão bem precárias, com paredes metade de chapisco e metade pintadas de branco, que possuem a aparência de estarem a muito tempo sem pintar. Existem ainda chicletes grudados nas paredes, com carteiras rabiscadas e mal usadas pelos alunos.

Os professores possuem diferentes idades e diferentes tempos de profissão, as relações entre eles se resumem aos intervalos das aulas - em que na maioria das vezes são abordados assuntos como a desvalorização da profissão, o baixo salário, questões corriqueiras ou da atualidade, nas reuniões esporádicas realizadas nos sábados letivos e no início e término do ano letivo.

Interdisciplinaridade na escola: ensaiando os primeiros passos

Constatamos através desta pesquisa que na escola investigada não havia nenhum projeto interdisciplinar que atendesse os problemas detectados acima. No entanto havia alguns projetos individuais na área de educação ambiental elaborados pelos professores de artes, de ciências e de geografia. Percebemos então, que esses professores e seus respectivos projetos poderiam dialogar e elaborar uma proposta coletiva, integrando seus objetivos de modo a contemplar os saberes necessários à compreensão e transformação da realidade escolar (CARDOSO et al., 2008).

Neste sentido, fomentamos um processo de diálogo entre esses professores de modo que estes conhecessem os projetos um do outro. Assim foi elaborada uma pré-proposta de educação ambiental para a escola contemplando as demandas desta, como a questão do lixo, a má conservação dos móveis e das salas, o desperdício da água, a possibilidade de aproveitamento e dos espaços não usados, os costumes alimentares dos alunos e a melhoria da "estética" da escola.

As maiores dificuldades para o trabalho interdisciplinar percebidas durante esta pesquisa foram: a falta de iniciativa, de motivação e de tempo por muitos dos professores. Alguns deles mostraram interesse em trabalhar no projeto, mas na prática, não demonstram muita iniciativa. Foi observado que a falta de motivação se dá pela falta de incentivo e pelas condições de trabalho - o que muitas vezes é um empecilho para a conclusão de projetos de longa duração. A falta de tempo é visível, pois muitos professores dão aula durante todos os turnos em diferentes escolas.

Todos os professores que aderiram a idéia do projeto foi por meio de conversas durante os intervalos, sempre partindo da iniciativa da professora de Ciências. Este fato já tinha sido observado por Tristão (2004). Segundo Tristão (2004) e Fuchs (2008), na maioria

das vezes a inserção da educação ambiental no ambiente escolar acontece por meio das disciplinas da área ambiental. A primeira professora a ser incluída no projeto foi a de Geografia. Travassos (2007), diz que é muito difícil desvincular uma política de educação ambiental dos conceitos de Biologia e Geografia. A partir daí foram também incluídos ao projeto a professora de redação, a de protuguês, os dois professores de matemática e o de artes.

Para Tristão (2004), é importante a participação dos professores na elaboração do projeto para que ele seja aceito. Como partida, era necessário que a comunidade escolar, pudesse enxergar os problemas existentes na escola, para assim, buscar resolvê-los. Durante o desenvolvimento do projeto, está sendo possível perceber a importância do papel da coletividade e interdisciplinaridade, pois a partir da concepção de cada um dos agentes participantes está sendo construída a base do projeto, sua concretização, que tem a intenção da formação de agentes capazes de compreender a interdependência dos vários elementos que envolvem a problemática (JACOBI, 2003).

A implementação do projeto

O projeto concentrou-se nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental - tendo em vista que foram os professores desta série os principais envolvidos. Teve inicio com a análise das concepções de meio ambiente dos alunos do 9° ano do Ensino Fundamental através de discussões realizadas nas aulas de ciências, em que os estudantes expuseram suas representações sobre o assunto, que variaram desde uma concepção simplista do meio ambiente, até uma concepção mais globalizante.

A concepção simplista foi a apresentada pela maioria dos alunos, que associaram o meio ambiente a elementos naturais tanto como animais, plantas, água, ar, etc. Esta concepção simplista também foi identificada por Reigota (2004) e Travassos (2007). Travassos (2007), ainda complementou que essa concepção mostrada pelos alunos coincide muitas vezes com a dos próprios professores. Estes autores destacam o papel dos meios de comunicação, como a televisão, que em vários momentos coloca o meio ambiente diretamente relacionado à natureza pura e intocada, reforçando assim, a idéia de que o conceito de meio ambiente está ligado de forma teórica ao natural, fugindo das suas percepções do meio cósmico, geográfico, social, cultural e valores individuais. Para alguns dos alunos, a concepção de meio ambiente fugiu do simplismo, apresentando-se mais abrangente, passando pelas características físicas,

pelas relações entre os elementos não só naturais, mas incluindo o homem e seu meio modificado.

Com o intuito de fortalecer a associação entre os elementos bióticos, abióticos, o meio e suas relações, os alunos assistiram ao filme "Uma voz na sinfonia do universo", da série Cosmos (Carl Sagan), que mostrou a relação entre as "partes" e o "todo" – respectivamente o "microcosmo" e o "macrocosmo". O "microcosmos" representado pelo átomo que se organiza em diferentes níveis (moléculas, células...) até a formação do "macro" representado, em um maior nível de organização, o universo. De modo a concluir que tudo está interrelacionado através das ligações entre as partes e o todo, assim como diz a frase popular: "*O bater das asas de uma borboleta no Japão pode causar um terremoto na América do Sul"*.

A terceira etapa do projeto foi a promoção de um seminário intitulado "O meio ambiente no mundo e aqui...", organizado pelas professoras de Ciências e Geografia. O objetivo era fazer com que os alunos percebessem que o meio ambiente os afeta e também é afetado por eles (TRAVASSOS, 2007). Os problemas ambientais serviram de "pano de fundo" para discussões que envolviam a história da industrialização, a sociedade atual, o capitalismo como modelo econômico, a ordem do consumismo, a influência da propaganda e as relações culturais em que as professoras fizeram o papel de facilitadoras da investigação.

Outras propostas desenvolvidas pelos professores e incluídas no projeto são: o estudo do livro "Meio Ambiente em debate" - organizado pelas professoras de Ciências, Geografia e Redação, a visita a uma ONG ligada à questão ambiental e à Usina Hidrelétrica de Marmelos, organizadas pelos professores de matemática, ciências e geografia.

O fechamento do projeto se dará através de pinturas e grafite nos muros da escola, através de um trabalho conjunto entre os alunos e professores de matemática e artes e todos aqueles representantes da escola ou da comunidade dispostos a auxiliarem na organização e escolha dos desenhos mais representativos.

Referências bibliográficas

BOGDAN R. C. E BIKLEN S. K**. Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** meio ambiente e saúde/temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, v.9,
1997.

BRASIL. **Viveiros educadores: plantando vida**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

CARDOSO, F. S.; THIENGO, A. M. A.; GONÇALVES, M. H. D.; SILVA, N. R.; NÓBREGA, A. L.; RODRIGUES, C. R.; CASTRO, H. C. Interdisciplinaridade: fatos a considerar. **Rev. Bras. de Ensino de Ciências e Tecnologia**. v.1, n.1, p.22-37, 2008.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Cadernos de educação ambiental, Brasília: IPÊ, p.101, 1998.

FAZENDA,I. Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, I.; HASNI, A.; ALVES, A.; ARAÚJO-OLIVEIRA, A.; TRINDADE, D. F.; TAVARES, D. E.; SOUZA, F. C.; YARED, I.; LEBRUN, J.; GUIMARÃES, M. J. E.; JOSÉ, M. A. M.; MIRANDA, R. G.; SANTOS, R. C. E.; LIMA, S. R. A.; LEONIR, Y. **O que é interdisciplinaridade?.** 1.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FREIRE, Paulo**. Pedagogia do Oprimido.** 13. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FUCHS, R. B. H. **Educação Ambiental como desenvolvimento de atividades interdisciplinares na 5° série do ensino fundamental**. 2008. 54f. Trabalho de conclusão de curso (Pos-graduação Lato Sensu – Especialização em Educação Ambiental) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-206, 2003.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 7.ed. São Paulo:Cortez, 2003.

MARINHO, A. M. S. **A educação ambiental e o desafio da interdisciplinaridade**. 2004. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais,Belo Horizonte, 2004.

NARCIZO, K. R. S. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. Rev**. Eletrônica Mestr. Educa. Ambient**. v.22, p. 86-94, 2009.

OLIVEIRA, A. L.; OBARA, A. T.; RODRIGUES, M. A. Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental. **Revista eletrônica de Ensenãnza de lãs ciências**. v. 6,n. 3 p. 471-495, 2007.

REIGOTA, M. Por uma filosofia da educação ambiental. In: REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2004.

REIGOTA, M. Educação ambiental na América Latina: entre a barbárie e a pós-modernidade. In: REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7.ed. São Paulo:Cortez, 2004.

REIGOTA, M. Meio Ambiente: representação social e prática pedagógica. In: REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7.ed. São Paulo:Cortez, 2004.

SALES, R. M. Educação,cidadania e questões socioambientais. In: Congresso Goiano de Educação Ambiental, 1., 2008. Goiânia **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiás I, 2008. p. 08.

TOMAZELLO, M.G.C.; FERREIRA, T.R.C. Educação Ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos?. **Ciência & Educação,** São Paulo, v. 7, n. 2, p. 199-207, 2001.

TRAVASSOS, E.G. **A prática da educação ambiental nas escolas.** 2.ed. Porto Alegre: Mediação,2007.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: rede de saberes.** 1.ed. São Paulo: Annablume, 2004.

Levantamento e análise das propostas de atividades práticas referentes à temática genética e afins nos livros didáticos de biologia (PNLEM/MEC-2009)

Glaucia Alegre dos Santos B. de Gusmão
Licencianda Inst. Biologia – UFRJ e Bolsista Iniciação Científica – NEDIC/IFRJ
glaugusmao@hotmail.com
Tânia Goldbach
Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* de Ensino de Ciência – IFRJ e NEDIC/IFRJ-Campus Rio de Janeiro (Maracanã) tania.goldbach@ifrj.edu.br

Resumo Esta pesquisa focaliza os trabalhos relacionados com atividades prático-experimentais (APE) envolvendo a temática Genética e tópicos afins encontrados nos Livros Didáticos de Biologia recomendadas pelo PNLEM 2009. Foram registradas 45 atividades com este enfoque. Analisando a tipologia dessas, as mais expressivas foram construção de modelos didáticos (38%) e pesquisa bibliográfica (24%). As propostas se apresentaram de forma protocolada (40%), de forma a induzir uma conduta mecanizada do aluno ou de forma extensiva (60%), podendo favorecer o desenvolvimento de interação reflexiva. Observa-se presença pouco significativa de APE, além de possuírem um formato pouco indagativo nas suas formulações.

Palavras-chaves: Ensino de genética e tópicos afins, Livros didáticos, Atividades prático-experimentais.

Introdução

Vivemos num mundo onde a presença da Ciência e da Tecnologia é uma constante. Este cenário confere novos desafios para a educação científica. No contexto da educação escolar trabalhar com uma diversidade de estratégias educativas tem sido uma aposta importante daqueles engajados com a renovação do ensino de ciências. Trabalhar com atividades práticas é uma delas. Na literatura acadêmica reflexiva sobre da Área de Ensino de Ciências, a temática "ensino prático e ensino experimental" vem ocupando um importante lugar (GOLDBACH *et al*, 2009).

Vários autores preocupam-se em discutí-la, seja num contexto positivo, seja num contexto crítico. Gonçalves e Marques (2006) investigam as características dos discursos sobre propostas de experimentos didáticos e apontam para importantes aspectos a serem considerados: a) a relação entre atividade experimental e motivação; b) a necessidade de refletir acerca da natureza epistemológica da experimentação no ensino; c) a importância de um contexto dialógico para a aprendizagem; d) as condições materiais para o

desenvolvimento de atividades experimentais; e) as características dos conteúdos ensinados por meio dos experimentos.

Existe um entendimento difuso ao se falar sobre atividades práticas. Ao contrário do que muitos pensam estas atividades não necessariamente precisam envolver aulas em laboratório (Hodson, 1988). Este trabalho identifica-se com este autor, ao chamar de *trabalho prático* aquele recurso didático à disposição do professor que inclui as atividades nas quais o aluno se encontre ativamente envolvido, seja no domínio psicomotor, cognitivo ou afetivo. Aqui incluem-se a aprendizagem auxiliada por computador, vídeos/filmes associados a registro de dados, estudos de casos, representações de papéis, tarefas escritas, confecção de modelos, pôsteres e trabalhos de vários tipos em biblioteca. Já *atividades experimentais* diz respeito a atividades com manipulação de variáveis, o qual excede à observação e implica em eventos controlados e projetados (DOURADO, 2001).

No Ensino de Ciências e Biologia as *atividades prático experimentais* (APE) são frequentemente valorizadas, mas nem sempre são efetivamente propostas, realizadas ou mesmo discutidas de forma reflexiva, quanto às suas finalidades. Esta questão é problematizada por alguns autores (GALIAZZI *et al*, 2001; GIL-PEREZ *et al*, 2001) quando afirmam que as AE, embora pouco presentes, são apontadas como a solução que precisaria ser implementada para a tão esperada melhoria no ensino de Ciências.

A utilização de APE nas aulas proporciona momentos em que os alunos podem descobrir, testar e concretizar o que normalmente só é visto na teoria. Veríssimo e Pedrosa (2001) chamam a atenção para os principais objetivos do ensino experimental, quando afirmam ser a forma na qual professores e alunos podem desenvolver atitudes de curiosidade, dúvida, empenho, responsabilidade, respeito pelo outro e reflexão compartilhada; além de trabalhar com as capacidades de recolher informação, problematizar, formular e testar hipóteses plausíveis, observar/interpretar, argumentar. Porém inúmeros fatores são encontrados, dificultando a realização das mesmas em sala de aula. No que diz respeito à ordem estrutural, a questão é problematizada por alguns autores (GONÇALVES & MARQUES, 2006; GALIAZZI *et al*, 2001). Segundo Marandino *et al* os principais problemas para a não realização de aulas práticas no ensino de Ciências, além da infra estrutura, são “[...] o tempo curricular, à insegurança em ministrar essas aulas e à falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório” (op. cit, p.108, 2009).

A escolha dos LDs como objeto de investigação desta pesquisa se justifica pelos mesmos exercerem grande influência sobre o que é ensinado nas escolas. O LD tem sido tomado como um guia privilegiado para o planejamento das aulas e muitas vezes se constitui como o único material didático utilizado em sala de aula (FRANZOLIN & BIZZO, 2007; BITTENCOURT, 2004; NÚÑEZ *et al*, 2003). Entretanto, segundo Fracalanza e Neto (2003), cada vez mais o professor deixa de usar o livro como manual e passa a utilizá-lo como material bibliográfico de apoio a seu trabalho (leitura, preparação de aulas, etc.) ou recurso para apoio às atividades dos alunos (confronto de definições e assuntos em duas ou mais coleções; fonte de exercícios e atividades; textos para leitura complementar; fonte de ilustrações e imagens; material para consultas bibliográficas, etc). Muitas vezes utiliza mais que um livro didático para estes fins.

Na última década, o governo federal, através do Ministério da Educação, implantou programas de melhoria da qualidade dos livros didáticos e distribuição para aos alunos da redes pública, como é o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), que foi implantado em 2004, pela Resolução nº 38 do FNDE. Os livros recomendados, para serem escolhidos pelos professores e escolas, são aqueles que foram submetidos para análise da equipe de especialistas do MEC, e que atenderam os critérios mínimos de qualidade, envolvendo os aspectos conceituais, metodológicos e éticos – e foram agrupados em catálogos para consulta, com o detalhamento das análises realizadas (MEC, 2007).

Um dos parâmetros inseridos na avaliação dos LDs, que diz respeito ao presente ensaio, valoriza a presença de APE acompanhando os seguintes itens: a) Viabilidade de execução dos experimentos/ demonstrações propostos, com base nas instruções fornecidas; b) Viabilidade de execução dos experimentos/ demonstrações, em termos da obtenção dos materiais necessários e da indicação de materiais alternativos para a execução dos experimentos, quando justificada; c) Incentivo à realização das atividades propostas, não apresentando, em particular, o resultado final esperado antes da realização das atividades; d) Proposição de atividades que favoreçam formação de espírito investigativo, em que os alunos levantem hipóteses sobre fenômenos naturais e desenvolvam maneiras de testá-las, ou em que utilizem evidências para julgar a plausibilidade de modelos e explicações (MEC, 2007).

Vários trabalhos acadêmicos (PRETTO, 1985; FRACALANZA, 1993; BIZZO et al., 1996; MOHR, 2000; MEGID NETO & FRACALANZA, 2003, FERREIRA & SELLES, 2003, EL HANI *et al*, 2007) abordam a qualidade das coleções didáticas nos vários níveis de

ensino, suas deficiências e algumas soluções para seu aperfeiçoamento, contribuindo assim para a análise e potencial melhoria das obras didáticas fornecidas para as escolas públicas brasileiras. Para El-Hani (2007), os objetivos do PNLEM, relacionados a elevar a qualidade dos LDs, estão sendo alcançados de maneira gradual. Entendemos que a realização de trabalhos, investigações e debates sobre os livros didáticos, nos seus múltiplos aspectos, favorece a análise desta qualidade, assim como subsidia, indiretamente, programas deste tipo.

A escolha do foco *Genética e afins* se fundamenta por ser um tema importante no contexto do ensino de biologia, que se desdobra e fundamenta vários outros. Esta temática vem sendo apontado como problemática no processo de ensino de e aprendizagem (ver revisão em GOLDBACH, 2009, 2007), uma vez que seus tópicos apresentam-se de forma fragmentada e desatualizada e, por vezes, descontextualizados.

Investigar diferentes estratégias que visam dinamizar a genética escolar, dentre elas as atividades prático experimentais, se configura nos anseios dos autores desta pesquisa.

Objetivos e metodologia

Investigou-se nos LDs recomendados pelo PNLEM, como as atividades prático experimentais (APE) relacionadas a temática Genética e afins são apresentadas e propostas. As APE foram catalogadas, segundo descritores objetivos e analíticos, visando consultas e aplicações potenciais de professores interessados em desenvolver esse tipo de atividade.

A amostra analisada foi composta pelas 9 coleções didáticas indicadas no catálogo do PNLEM/2009, sendo 4 delas compostas por três volumes e 5 constituindo-se por um único volume (Quadro 1). Foram considerados, na análise, não somente os textos dirigidos para os alunos, mas também os anexos voltados para o professor, assim como o CD-Rom vinculado.

Quadro 1: Coleções didáticas recomendadas pelo PNLEM/MEC (2009)

LIVROS DIDÁTICOS RECOMENDADOS PELO PNLEM (2009)			
(1)	Biologia – Volume Único	Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder	Ática
(2)	Biologia – Volume Único	José A. Favaretto e Clarinda Mercadante	Moderna
(3)	Biologia – Volume Único	J. Laurence	Nova Geração
(4)	Biologia - Volume Único	A. Adolfo, Marcos Crozetta e Samuel Lago	IBEP
(5)	Biologia – Volumes 1, 2 e 3	César Júnior e Sezar Sasson	Atual
(6)	Biologia – Volumes 1, 2 e 3.	José M Amabis e Gilberto R Martho	Moderna
(7)	Biologia – Volumes 1, 2 e 3	Wilson Roberto Paulino	Ática
(8)	Biologia – Volume Único	Sônia Lopes e Sergio Rosso	Saraiva
(9)	Biologia – Volumes 1, 2 e 3	Oswaldo Frota-Pessoa	Scipione

Buscou-se localizar nos livros partes envolvendo a temática Genética e afins - envolvendo biomoléculas, núcleo, divisão celular, genética mendeliana, evolução - para o levantamento das APE desejadas. Conforme a lógica específica das obras, outras seções também foram consideradas. Estas foram estruturadas em quadros sintéticos, destacando-se os títulos originais das atividades, os respectivos autores e suas localizações nos LDs. Este material compõe um Dossiê (NEDIC, 2010), com o conjunto de dados desta pesquisa.

A análise das APEs foi feita, detalhadamente, utilizando-se dos seguintes descritores: a) tipo de atividade (Construção de modelo didático, Discussão em grupo/Debate, Atividades em laboratório, Pesquisa "bibliográfica" temática com vistas a apresentação e Resolução de exercício reflexivo); b) materiais necessários; c) presença de textos complementares; d) forma de realização (individual ou grupo); e) indicação de riscos; f) tempo de duração; g) momento sugerido para aplicação da atividade; h) apresentação da atividade (presença de roteiro protocolado); i) problematizações; j) presença de resultados pré disponíveis.

Resultados

O conjunto de APEs relacionadas ao tema encontra-se no Quadro 2, onde estão transcritos os títulos das propostas presentes nos LDs.

Quadro 2: Levantamento das atividades práticos experimentais nas coleções didáticas recomendadas pelo PNLEM

LIVRO	ATIVIDADE	LOCALIZAÇÃO
(1)	Os experimentos de Mendel, Doenças genéticas e Requisitos para doação de sangue	p. 411
(2)	Como agem os RNAt	Man. Prof. p.35
	Divisão celular – Meiose	Man. Prof. p.35
	Oscilação Genética – Genética de Populações	Man. Prof. p.37
	Pesquisa sobre Câncer, suas causas e prevenção	Man. Prof. p. 108
(3)	Eritroblastose fetal	p. 617
	Genoma	p. 641
	Biotecnologia	p. 655
(4)	Extração do DNA da cebola	p. 26
	Radioatividade, Projeto Genoma Humano, Invenção do Microscópico, Alimentos transgênicos e Poluição	p. 28
	Divisão celular – mitose	p. 28
(5)	Segunda Lei de Mendel	p. 101
	Construção de um heredograma familiar	p. 43
(6)	Bebês de proveta e Clonagem Humana	CD-ROM
	Desvendando a sequência da mitose	CD-ROM
	Observando traços humanos hereditários	CD-ROM
	Organizando idiogramas humanos	CD-ROM
	Simulando a ocorrência de recombinação gênica na meiose	CD-ROM
	Simulando a síntese de proteínas	CD-ROM
	Simulando a transmissão de algumas características humanas	CD-ROM
	Simulando o comportamento de genes e de cromossomos durante as divisões celulares	CD-ROM
	Simulando os principais eventos da meiose	CD-ROM
	Simulando os principais eventos da mitose	CD-ROM
	Simulando uma técnica para identificar pessoas pelo DNA	CD-ROM
	Teatralizando a síntese de proteínas	CD-ROM
	Extraindo DNA do bulbo de cebola	CD-ROM
	Preparação de lâminas para observar mitose e meiose	CD-ROM
(7)	Pesquisa sobre a genética dos não-transgênicos	p. 77
	Pesquisa sobre plantas transgênicas	p.85
(8)	Projeto Genoma Humano	p. 431
	Grupos Sanguíneos	p. 462
	Caracteres da espécie humana que são exemplos de pleiotropia	p. 471
	Genes ligados a mutações estruturais	p. 439
	Presença de corpúsculo de Barr nas cél. somáticas dos indivíduos	p. 439
	Estrutura tridimensional da molécula de DNA	Man. Prof. p.74
	Trabalhando com a síntese de RNA e com o código genético	Man. Prof. p. 77
	Modelando a distribuição dos cromossomos na mitose	Man. Prof. p. 80
	Modelando a distribuição dos cromossomos na meiose	Man. Prof. p. 81
	Exercícios de probabilidade	Man. Prof. p. 91
(9)	Para estudar o DNA é preciso isolá-lo da célula	Vol.3 p. 10
	O DNA e a síntese de proteínas	Vol.3 p. 11
	Projeto "bico-de-viúva"	Vol.3 p. 16
	Você consegue enrolar a língua?	Vol.3 p. 18

A distribuição de APEs encontradas em cada coleção apresenta-se de forma variada (Tab 1). Do ponto de vista quantitativo, pode-se considerar a amostragem relativamente

pequena (n=45), uma vez que essas coleções são legitimadas e recomendadas por especialistas que consideraram e valorizaram este tipo de atividade nos critérios avaliativos do PNLEM.

Tabela 1 – Nº de APE relacionadas à temática Genética em cada LD recomendado pelo PNLEM

LIVROS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	TOTAL
Nº APE	1	4	3	3	2	14	2	10	6	45

O livro 6 foi aquele que apresentou o maior número de atividades dentre todos os outros livros (n=14). Apenas outra coleção (8) apresentou um número relevante de propostas práticas (n=10). Os autores da coleção 6 e 8 são ou foram professores universitários, com histórico interesse no ensino, e com atuação como pesquisadores da área biológica. Estes perfis podem explicar a relativa valorização e estímulo a atividades de natureza prática como elemento constituinte do processo de ensino e aprendizagem na área científica. Nos demais livros, esse tipo de proposta não aparece de forma significante.

Cabe ressaltar que as atividades descritas no Quadro 2 apresentam diferentes finalidades e posicionamento nos livros didáticos investigados. Em algumas coleções (1,3,4,5,7,8,9), elas se localizam ao longo dos capítulos, disponíveis tanto para os professores quanto para os alunos. Uma vez que o professor não tenha a possibilidade de trabalhar a atividade em sala, o aluno, se interessado, pode realizá-la por si próprio. O livro 8, além disso, possui um Manual do Professor, que concentra outras atividades, com detalhamentos para sua execução. Nesse caso, para que a atividade seja proposta aos alunos, é necessário a iniciativa, interesse e disponibilidade do professor. Uma única coleção (6) apresentou as atividades em CD-ROM, embora todo material esteja disponível no sitio da editora.

Para melhor examinar as atividades de Genética e temas afins propostas, foram reconhecidos seis subtemas (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de APE segundo os sub-temas em destaque

SUB TEMAS	Nº de atividades
Aplicações Biotecnológicas	6
Bases Celulares da Hereditariedade	11
Bases Moleculares da Genética	10
Genética de Populações	1
Hereditariedade: aspectos gerais	14
Temas diversos	3
TOTAL	45

Dentre estes 6 agrupamentos, as propostas relacionadas às bases moleculares da Genética, hereditariedade e bases celulares, se mostraram mais presentes. Os temas contemporâneos, como Biotecnologia, Genoma, Alimentos transgênicos e Clonagem, também estiveram presentes nas sugestões de atividades para serem trabalhadas com os alunos, promovendo discussões sobre os assuntos em voga na divulgação científica.

Estas incidências temáticas parecem estar coerentes com a demanda levantada em trabalhos de pesquisa da área, quando é indicado que um dos problemas para o ensino e aprendizagem de genética está no entendimento e na localização dos genes e na relação entre os distintos níveis (BITNER MATHÉ, 2007; SILVEIRA & AMABIS, 2003; AYUSO & BANET, 2003; WOOD-ROBINSON, LEWIS & LEACH, 2000). Outro aspecto crítico trata do tratamento dos temas da "nova genética", ainda incipiente e marginal, considerado insuficiente e inadequado para discussões fundamentadas e posicionamento dos alunos em questões éticas e políticas provenientes de aplicações biotecnológicas (LORETO & SEPPEL, 2003; XAVIER *et al*, 2005).

Em uma análise mais minuciosa, buscou-se reconhecer os tipos de atividades que são apresentadas neste conjunto de atividades (Tabela 3).

Tabela 3: APE sobre Genética e afins, divididas por tipos, de acordo com os LDs (PNLEM-2009)

LIVROS	Construção de modelo didático	Discussão em grupo/ Debate em sala de aula	Experimental em laboratório	Proposição de pesquisa "bibliográfica" temática	Proposição de pesquisa "bibliográfica" temática (com vistas à apresentação)	Resolução de exercício reflexivo em sala de aula
1	-	-	-	1	-	-
2	3	-	-	1	-	-
3	-	2	-	-	1	-
4	-	-	2	-	1	-
5	-	1	-	1	-	-
6	9	1	2	1	-	1
7	-	-	-	-	2	-
8	4	-	-	3	2	1
9	1	-	1	4	-	-
TOTAL	17	3	5	11	6	2

Percebe-se um percentual expressivo de atividades voltadas para construção de modelos didáticos (38%), envolvendo DNA, proteínas, cromossomos em divisão celular. Outro tipo de atividade proposta com relativa freqüência (24% das 45 totais) foi a *pesquisa bibliográfica* sobre o tema, na qual considera-se que o aluno assume uma postura ativa de busca e construção de textos. Enquanto as *atividades experimentais* representaram apenas

11% da amostra. Esse tipo de atividade possui alguns limitadores para sua realização (necessidade de microscópio, de ambiente de laboratório, etc).

Constata-se que as atividades sugeridas são de fácil implementação, uma vez que um número significativo de atividades (90%) não necessita de locais e materiais específicos de alto custo e não apresentam riscos aos alunos. Esses dados sugerem que as atividades propostas nessas coleções estão isentas destes aspectos citados como dificultadores. Chama-se atenção para a carga horária insuficiente, um outro motivo apontado como obstáculo para a realização de APE no cotidiano escolar. Observa-se, outrossim, que nenhuma das 45 atividades de genética propostas nos livros indicam a estimativa de tempo necessária para sua aplicação.

Outro aspecto analisado nas fichas diz respeito à descrição das atividades, que foram reconhecidas como de forma extensiva ou protocolada. Observou-se que 60% das atividades foram descritas apresentando propostas bem determinadas com linguagem clara e objetiva. A outra parte das atividades (40%) foi identificada segundo seu aspecto protocolado, tipo "receita". Verifica-se que algumas dessas atividades estão redigidas de forma a induzir uma conduta mecanizada do aluno, o qual deve seguir passos rigidamente determinados, pouco favorecedores do desenvolvimento de interação reflexiva.

Outras atividades sugerem ser favoráveis ao desenvolvimento de uma aprendizagem efetiva, como por exemplo, as de *construção de modelos didáticos*, que aproxima o conhecimento e contém discussões sobre adequação e limites de representação. Esta atividade, ao colocar o aluno confeccionando o material criteriosamente, gera uma postura atenta quanto ao entendimento das estruturas e processos envolvidos, promovendo o aprendizado, de maneira lúdica e motivadora.

Pode-se notar um aspecto arriscado presente em 24% das atividades nos LDs, com a disponibilização dos resultados que se pretende obter com os trabalhos. Acreditamos que este fato pode perturbar a motivação necessária para resolução dos questionamentos, uma vez que a resposta já se apresenta de forma pré determinada. Por outro lado, foi considerada que a presença de problematizações associadas à atividade pode estimular o questionamento e a reflexão dos alunos a respeito do assunto tratado. Entretando, registra-se apenas uma atividade, entre as quarenta e cinco totais, com essa proposta.

Os registros e comentários tratados neste trabalho não pretendem escolher ou determinar qual o melhor tipo de atividade a ser proposta ou realizada. Certamente estas escolhas e

formulações estão relacionadas com a realidade de sala-de-aula e dos propósitos do docente. Considera-se, entretanto, que a apresentação de questionamentos aos educandos podem contribuir para a formação crítica desses, ao instigá-los à reflexão, indagação e investigação.

Conclusões

Considerando que para a maioria dos professores, o LD atua como fonte principal de idéias para sua atividade docente, facilita o processo de decisão em relação ao que ensinar e como deve ser ensinado, provendo um claro modelo para a prática didática, seguir investigando as propostas de APE presentes no mesmo é importante e imperativo.

Até o presente momento, nossas análises indicam uma presença pouco significativa de atividades prático experimentais relacionadas à Genética e afins nos LDs. Além de pouco frequente, outro fato importante a se destacar, é o formato pouco indagativo contido nas formulações das mesmas.

Segundo Moraes (2003), boas atividades experimentais se fundamentam na solução de problemas, envolvendo, por exemplo, questões da realidade dos alunos, que possam ser submetidas a conflitos cognitivos. Esta característica não apareceu explicitada destacadamente nas APE selecionadas.

Ressalta-se que a estrutura composicional do livro didático apresenta-se estável e com propósito sistemático, refletindo as limitações próprias de espaço e de limitações por parte das editoras. Contudo pode se observar a inserção de seções especiais, apêndices ou quadros, no decorrer dos capítulos ou junto das atividades de exercícios, que apresentam gráficos sintéticos, textos ilustrativos (muitos provindo de trechos de jornais ou revistas de divulgação científica), atuando no propósito de contextualização e de atualização dos assuntos abordados (NASCIMENTO & ALVETTI, 2006). As orientações curriculares oficiais, inclusive, apontam que é necessário que o professor consulte além do livro principal, outras fontes como, livros, revistas, “sites”, entre outros, para complementar a abordagem apresentada na aula (BRASIL, 2007).

Cabe-nos observar que o modo como as APE são efetivamente propostas, nem sempre são seguidas fielmente pelos professores em sala de aula. Porém limitamo-nos, a considerar, nessa pesquisa, a forma explícita das propostas - como estas estão sendo disponibilizadas e como podem induzir o professor durante sua realização.

Há de se considerar que, no dia-a-dia docente, ocorre um processo de transformação dos materiais presentes no LD (textos, atividades, etc) em atividades didáticas, é isto pode

envolver, inclusive, o uso de outros materiais adicionais aos livros. No que diz respeito às atividades prático-experimentais, nossas pesquisas revelam problemas detectados na formação inicial dos professores para atuarem com maior autonomia, segurança e criatividade na utilização das mesmas em suas aulas, assim como indicam alguma carência de materiais de apoio (CAPILÉ *et al*, 2008).

Trabalhos sobre APE e manuais práticos, apresentam-se como relevantes em suas contribuições uma vez que podem estimular a inserção dessas propostas no ensino de ciências e biologia. Acreditamos que uma vez as atividades sendo catalogadas, como no presente trabalho, estas se tornam acessíveis à consulta, podendo ser utilizadas pelos professores, como forma de dinamizar as aulas e contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

O professor é peça fundamental no ensino. Ele, mesmo que influenciado pelo seu entorno de trabalho, opta e escolhe suas estratégias de ensino e a utilização do livro e de materiais de apoio, apoiado em sua criatividade e entusiasmo. Isso também se enquadra quando nos referimos às atividades propostas nos LDs. É papel do professor perceber qual a melhor maneira de abordar, reestruturar, complementar e prosseguir em uma atividade, e – principalmente - com que intuito essa deve ser aplicada e como está inserida dentro dos objetivos específicos de seu planejamento e nos propósitos educacionais mais amplos.

Referências:

- Banet, E., Ayuso, G. E. Teaching of biological inheritance and evolution of living beings in secondary school. **International Journal Science Education**, v 25, n. 3, pp.373–407. 2003

- BITNER-MATHÉ, B.C.- Menos pode ser mais: é preciso repensar o que ensinar? Desafios para o Ensino de Genética (Painel). **Anais do IV EREBIO**, Seropédica, RJ, 2007.

- BITTENCOURT, C.M.F. Em Foco: História, produção e memória do livro didático. Apresentação. **Educ. e Pesquisa**, v.30, n.3, p.471-473, 2004.

- BIZZO, N. *et al* .**Graves erros de conceito em livros didáticos de Ciências.** *Ciência Hoje*, 21, 26-35, 1996.

- BRASIL, Ministério da Educação. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2007**. Sec. de Educ. Básica, FNDE, 2007.

- CAPILÉ, B., GOLDBACH, T. Ensino e uso de recursos pedagógicos em atividades práticas no ensino de ciências: uma visão dos licenciandos. **Ciência & Idéias**, v.1, p.32-40, 2009.

- DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências - contributo para uma clarificação de termos. In: VERÍSSIMO, A. *et al.* **Ensino Experimental das Ciências**. Depto do Ens. Secundário. 3ºv.: (Re)pensar o Ensino das Ciências. p.13-18, 2001.

- EL-HANI, C.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B. Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: resultados do PNLEM/2007. Atas do **VI ENPEC**, Florianópolis – SC, 2007.

- FERREIRA, M.S.; SELLES, S.E. **A produção acadêmica brasileira sobre livros didáticos em ciências: uma análise em periódicos nacionais.** Atas do IV ENPEC, Bauru. *Anais...* Bauru, 1. CD-ROM, 2003.

- FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências noBrasil.** Tese (Doutorado) – Fac. de Educ., UNICAMP, Campinas, 1993.

- FRANZOLIN, F; BIZZO, N. - Conceitos de biologia em livros didáticos de educação básica e na academia: uma metodologia de análise. **Anais do VI ENPEC**, Florianópolis, 2007.

- GALIAZZI, M. do C. *et al.* Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. **Cien. e Educ**.,, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

- GIL PÉREZ, D., MONTORO, I. F., ALIS, J.C., CACHAPUZ, A. E PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho Científico. **Cien. e Educ**., v.7, n.2, p.125-153, 2001.

- GOLDBACH *et al.* Análise de trabalhos científicos relativos às atividades prático pedagógicas na área de Ensino de Biologia. Apresentado no II ENEBIO, Uberlândia, MG, 2007.

- GOLDBACH, T.; PAPOULA, N. R. P.; SARDINHA, R. C.; Dysarz, F. P.; CAPILÉ, B. Atividades Práticas em Livros Didáticos Atuais de Biologia: Investigações e Reflexões. **Rev. Eletr. Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 63-74, 2009.

- GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Invest. em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 1-22, 2006.

- HODSON, D. Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências. **Educ. Philosophy Theory**, 20, 53-66, 1988.

- Lewis, J., Leach, J., Wood-Robinson, C. Genes, chromosomes, cell division and inheritance - do students see any relationship? **Int. Journal of Science Education**, 22, p.187-195, 2000.

- Loreto, E.L.S., Sepel, L. M. N. A escola na era do DNA e da genética. **Ciência e Ambiente**, UFSM, v.1, n.1, p. 149-156, 2003.

- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, SERRA, M. **Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. SP: Ed. Cortez, 2009.

- MEGID NETO, J.; FRANCALANZA, H. **O livro didático de ciências: problemas e soluções. Ciência e Educação,** v.9, n.2, p. 147-157, 2003.

- MOHR, A. Análise do conteúdo de 'saúde' em livros didáticos. **Ciênc & Educ.,** 6, 2000.

- MORAES, R (Org). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 2ª Edição. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

- NASCIMENTO, T. G. ALVETTI, M.A. S. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. **Ciênc. & Ens.,** vol. 1, n. 1, dezembro de 2006.

- NEDIC. Dossiê: **Levantamentos da Prod. Acadêmica sobre Ensino de Genética e temas afins, 2010.** Relatório de pesquisa: Bolsistas IC/2008 – 2010, GOLDBACH, T. (org.).

- NETO, J.M. & FRACALANZA, H. **O livro didático de Ciências: problemas e soluções. Cien. e Educ**., v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

- NÚÑEZ, I.B. *et al.* NÚÑEZ, B.I.; RAMALHO, L.B.; SILVA, I.K.P. & CAMPOS A.P.N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor: O caso do ensino de Ciências. **OEI- Revista Iberoamericana de Educación**, 2003.

- PRETTO, N. L. **A Ciência nos Livros Didáticos.** Campinas/Salvador: Ed. UNICAMP-CED/UFBA, 1985.

- RICHARDS, J.C. **Beyond Training. Perspectives on Language Teacher Education.** Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

- SILVEIRA, R.V & AMABIS, J.M. Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de localizaçãoorganização do mat. genético?**Anais do IV ENPEC**, Bauru,SP. 2003.

-XAVIER, M. C, FREIRE, A.S, MORAES,M.O. A introdução dos conceitos de biologia molecular e biotecnológica no ensino de genética no nível médio. Há espaço para a nova biologia?. **Anais do V ENPEC**, Bauru, SP, 2005.

Mantendo o silêncio – os processos interativos marcados pela indisciplina

Caio Samuel Franciscati da Silva[1]
Rosemary Rodrigues de Oliveira[2]
[1]Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências – UNESP campus de Bauru - SP, caiofranciscati@gmail.com
[2]Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP campus de Jaboticabal – SP Departamento de Economia Rural, oliveirose@fcav.unesp.br

Resumo Este trabalho busca compreender a concepção dos docentes sobre o processo interativo em sala de aula mapeando quais interações predominantemente ocorrem nas situações de ensino. A recolha dos dados se deu através de observações de aulas e entrevistas com professores. Os resultados, analisados a luz do referencial vygostkyano, indicam que os processos interativos são conduzidos de acordo com a maneira que os conceitos de disciplina e indisciplina são interpretados pelo docente, as interações professor-aluno são marcadas pela submissão do estudante ao docente enquanto que as interações aluno-aluno são compreendidas como comportamentos indisciplinados que precisam ser controlados e/ou extinguidos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Indisciplina, Vygotsky.

Introdução

É papel do ensino favorecer a apropriação de conhecimentos de forma que estes sejam utilizados com êxito e atuem como mediadores da relação dos indivíduos com o mundo. Para tanto se faz necessário que os conteúdos se tornem desafiadores aos alunos e que os professores organizem atividades de ensino capazes de proporcionar aos educandos momentos de (re)organização de seu pensamento com vistas a desenvolver suas capacidades intelectuais.

De acordo com Vygotsky (1984), a linguagem é fundamental para a construção do conhecimento, visto que a relação entre o sujeito e o mundo é uma relação mediada

na qual o papel dos outros membros do grupo social é importante nos processos de significação. Deste modo, os processos psicológicos superiores[1] emergem das interações e relações estabelecidas entre os sujeitos, fato que nos permite pensar em um ser humano em constante construção que, mediante as interações sociais, conquista e confere novos significados e olhares para seu entorno (OLIVEIRA, 1995).

Como principal sistema simbólico, a linguagem reflete uma leitura de mundo em dado tempo e espaço, atuando como ferramenta comunicativa e como expressão do pensamento. Enquanto pensamento generalizante, a linguagem ordena o mundo real em categorias conceituais, agrupando objetos e/ou, situações, sendo que o grupo cultural fornece ao indivíduo os significados para a leitura de mundo (OLIVEIRA, 1995).

Adultos e crianças, professores e alunos podem conferir às palavras significados e sentidos diferentes. Desta forma, ao interagirem com os membros imaturos da sociedade os sujeitos mais experientes, estimulam-nos não só na apropriação da linguagem, como também na sua expansão, possibilitando a elaboração de sentidos particularizados. No decorrer deste processo, o signo é incorporado como parte indissolúvel do objeto e, posteriormente, desempenha a função de símbolo do mesmo (VYGOTSKY, 2005).

Desta maneira, entendemos que em situações de ensino os saberes são construídos pela negociação de sentidos e significados entre professor e alunos, sendo necessário que o docente conduza sua prática de modo a favorecer que o grupo (professor e alunos) trabalhe dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)[2] e, através das interações provenientes desta, favorecer os avanços nos processos de desenvolvimento dos estudantes. Nesta perspectiva, o papel explícito dos professores é a promoção de interferências dentro da ZDP de seus alunos, na tentativa de provocar os avanços que estes não alcançariam espontaneamente. Sendo assim, caberá ao professor reunir todas as argumentações e questões levantadas pelos estudantes e sistematizá-las

[1] Segundo Vygotsky, são consideradas funções psicológicas superiores atividades humanas tais como a abstração e o planejamento de ações futuras, pois estas se diferenciam de mecanismos mais elementares como, por exemplo, ações reflexas (OLIVEIRA, 1995).

[2] O conceito de ZDP refere-se "*a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes*" (VYGOTSKY, 1984, p. 97).

de forma a garantir o domínio de novos conhecimentos por todos os estudantes (VYGOTSKY, 1984; OLIVEIRA, 1995).

O importante no processo interativo não é a figura do professor ou a do aluno, mas o campo interativo criado. A interação está entre as pessoas e é neste espaço hipotético que acontecem as transformações e as ações partilhadas, no qual a construção do conhecimento se dá de forma conjunta. Sendo assim, tanto o papel do professor como o do aluno são vistos como momentos convergentes entre si, e que todo o desencadear de discussões e de trocas colabora para que se alcancem os objetivos traçados no planejamento de cada série ou curso.

Partindo do pressuposto de que as interações em sala de aula são na construção do conhecimento, pretendeu-se com este trabalho analisar como se dão e qual a qualidade destas durante os processos de ensino e aprendizagem. Buscamos compreender qual a concepção apresentada pelos docentes pesquisados sobre o processo interativo e quais tipos de interação predominantemente ocorrem em suas salas de aula, com vistas a garantir a discussão e reflexão sobre o tema.

Metodologia

A recolha de dados deu-se através de registros descritivos de observações realizadas em aulas e por meio de entrevistas semi-estruturadas.

Para as observações elaboramos um roteiro baseado no utilizado por Becker (1994) em seu trabalho. Procuramos atentar para: (1) os procedimentos do professor que expressavam seu esforço para o aluno aprender; (2) as técnicas utilizadas pelo docente na sua prática de ensino; (3) se o professor marcava alunos desde o início como “capazes” e/ou “incapazes”; (4) se o docente propunha debates, discussões; (5) Como o professor tratava a “ignorância” (erro relativo) do aluno; e, (6) se a vontade de conhecer vinha do grupo (alunos e professor) ou o professor criava esta vontade.

Nesse artigo será apresentada a análise das observações de duas aulas de uma professora de Ciências a uma quinta série do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de Jaboticabal, SP.

Primeiras impressões

A sala de aula em que observamos as aulas de Ciências encontrava-se em bom estado físico, porém era pequena para abrigar confortavelmente os 35 alunos, fato reconhecido pela docente – "*Então, você viu! Lá eles ficam muito amontoados, né?*". Os estudantes desta classe possuíam idades entre 11 e 15 anos, sendo esta amplitude devido à presença de alunos repetentes.

Os estudantes se mostraram muito agitados durante as observações, sendo presenciadas cenas de indisciplina que não se limitavam às aulas de Ciências como fora relatado pelos próprios alunos – "*A gente bagunça também. É da hora que chega até a de ir embora.*". É importante destacarmos que a professora possuía uma relação tensa com esta quinta série:

> *Você viu como eles são? É só esta sala! As outras não são assim. São quietas. A quinta A é bem quieta, eu trabalho bem com eles. Eu também adoro a quinta B e a quinta C. Mas a quinta D... A quinta D tinha melhorado, mas veio esse aluno expulso de outra escola e ficou assim...*

A tensão entre docente e alunos fora verificada em todas as aulas, sendo mais acentuada nas duas primeiras aulas observadas. Nestas, a modalidade didática utilizada pela professora para abordar poluição e desequilíbrios ambientais fora a aula expositiva, nas quais se realizou a leitura de dois textos com posterior resolução de exercícios contidos no caderno do aluno da Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo (2008) que versavam sobre a interpretação dos mesmos.

A leitura fora desenvolvida por alunos que se voluntariaram para esta tarefa, revezando-se a cada parágrafo. Durante o revezamento, a professora fornecia explicações adicionais, porém estas não possibilitaram a exploração e possíveis generalizações dos conhecimentos contidos a outras situações e/ou fenômenos, visto que as explanações da docente limitaram-se, na maior parte das vezes, a esclarecimentos sobre o vocabulário.

Neste contexto, os alunos não se envolveram com a atividade proposta, dado que muitos caminhavam pela sala e conversavam com seus pares sobre assuntos alheios às

Ciências. Este desinteresse prolongou-se até o segundo momento da aula, a resolução dos exercícios propostos, em que grande parte dos estudantes se negou a realizar as atividades sugeridas, esperando a correção das mesmas no quadro-negro para posterior cópia. Vale a pena ressaltar que este momento geralmente ocorria em meio ao silêncio. Esta associação entre cópia e disciplina é realizada e/ou reconhecida pela docente, uma vez que, voltando-se para o observador, disse que "*Eles só querem saber de cópia na lousa. É o único jeito que eles prestam atenção, quando prestam*".

A fala citada nos leva a crer que a docente associava a atividade de cópia com prestar atenção à aula e, consequentemente, à disciplina, ao silêncio. Nesta perspectiva, a cópia é utilizada como estratégia para a manutenção da disciplina, isto é, como uma maneira de "ocupar" os estudantes na tentativa de conservar o silêncio ou, pelo menos, criar condições para "levar a aula a um bom termo". No entanto, ao utilizar a cópia como recurso mantenedor da disciplina, a cópia mecânica apodera-se de um tempo maior da aula em relação à construção dos conhecimentos e da reflexão (AMARAL, 2000).

Relacionando estratégias de manutenção da disciplina em sala de aula à motivação que deve existir em situações de ensino na tentativa de se alcançar a aprendizagem significativa, Amaral (2000) nos diz que

> Acrescenta-se, em nossas reflexões, a notória falta de ânimo e de criatividade nas salas de aula (tanto do professor quanto do aluno), o que muito prejudica o interesse e a participação. Não se pode esquecer que é através da emoção, do estímulo e da pertinência nas formas de atuação que as coisas acontecem e emergem, oportunizando situações de aprendizagem completa (AMARAL, 2000, p. 138).

Neste contexto, Amaral (2000) traz em seu trabalho apontamentos realizados por alunos do Ensino Fundamental que consideravam as aulas tediosas e desgostam quando o professor bronqueava e/ou gritava, condições estas que, segundo a autora, despertavam a "vontade de irritar" o professor (AMARAL, 2000). Tanto no cenário pesquisado pela autora com na sala de aula em que ocorreram as observações desta

pesquisa encontramos a ausência do espírito de parceria que leva professor e alunos a verem-se como parceiros na construção do conhecimento.

Ainda em relação à fala da docente, percebemos que a utilização da cópia como recurso que garante a disciplina apresenta algumas falhas, visto que a cópia por si só mostra-se como um recurso didático pouco eficiente, dado que não propicia condições para que o aluno interaja com o objeto de conhecimento.

> Pode-se copiar sem interpretar, assim como se pode copiar sem prestar a menor atenção ao que se copia. Certo é que nem sempre o aluno vai realizar as ações mentais necessárias à compreensão ao copiar por copiar, mecanicamente, um texto (MASSABNI, 2007, p. 109).

Frente a situações em que não são apresentadas aos alunos atividades e/ou problemas que lhes desafiem cognitivamente e que não lhes despertem o interesse, que não os motivem, os estudantes não encontram significado nas solicitações do professor, apresentando comportamentos ditos indisciplinados. É evidente que a utilização constante e repetida de cópias acaba por tornar esta atividade vazia o que "*nos leva a concordar que as 'conversas' e 'gracinhas' deles* (alunos), *em sala de aula, são as únicas válvulas de escape da monotonia reinante*" (AMARAL, 2000).

Neste contexto, a docente não oportunizou outras situações para que, em conjunto com os alunos, houvesse a construção dos conteúdos abordados nos textos de forma significativa. Nesta situação de ensino e aprendizagem não encontramos a figura do professor mediador, àquele que favorece a apropriação dos saberes por meio da reconstrução de significados, mas a da professora resignada às condições de desinteresse e indisciplina que busca reconduzir os caminhos da aula através de cópias e coerções.

Devido à recorrência de fatos como os descritos, a docente descontrolava-se frente à conversação e à inquietação dos estudantes, gritando e ameaçando os mesmos, se faz necessário refletir sobre a questão da indisciplina nos processos de ensino e aprendizagem. Para nossas reflexões partiremos dos pressupostos da psicologia sócio-histórica, pois esta nos possibilita compreender a (in)disciplina como uma construção

social, isto é, tal conceito não apresenta uniformidade e universalidade visto que há uma relação entre os significados oferecidos pelo grupo social, as interações estabelecidas com o meio sócio-cultural e as vivências pessoais do indivíduo (VYGOTSKY, 2005, 1984; REGO, 1996).

As obras de Vygotsky não trazem referências expressas sobre a (in)disciplina, mas seus pressupostos sobre a construção social do indivíduo nos possibilita ampliar os horizontes sobre este tema, bem como relacioná-lo com o meio sócio-cultural. Reconhecemos que o conceito indisciplina possui multiplicidade de sentidos e que o significado – núcleo comum deste termo – também está submetido a variações de entendimentos (REGO, 1996). Sendo assim, é importante consideramos o núcleo comum para iniciarmos nossas reflexões.

Segundo o Dicionário Aurélio On-line[3], o termo disciplina refere-se:

> 1. Regime de ordem imposta ou livremente consentida. 2. Ordem que convém ao funcionamento regular duma organização (militar, escolar, etc.). 3.*Relações de subordinação do aluno ao mestre ou ao instrutor*. 4.Observância de preceitos ou normas. 5.Submissão a um regulamento. (Grifo nosso).

Os significados apresentados são semelhantes à visão educacional de (in)disciplina, na qual associa-se indisciplina às manifestações (individuais e/ou grupais) dos alunos que desacatam e/ou desrespeitam a autoridade representada pelo professor em sala de aula, sendo este comportamento expresso por atitudes que dificultam e/ou impossibilitam o trabalho docente como conversação excessiva entre os estudantes e inquietação motora dos mesmos. Nesta perceptiva, a disciplina é compreendida como submissão às regras impostas para que se possa ter o ordenamento necessário para "o bom andamento da aula" e, sendo assim, toda manifestação de conversa, desatenção, desinteresse, discordância, inquietação por parte dos alunos é tida como indisciplina segundo esta ótica. Deste modo, são desconsiderados outros fatores que influem na dinâmica das interações em sala de aula, pois se busca a docilidade e

[3] Disponível no endereço eletrônico http://aurelio.ig.com.br.

passividade dos alunos por meio do controle e da coerção, ou seja, disciplina torna-se sinônimo de opressão (REGO, 1996).

Não nos referimos a uma sala de aula anárquica, mas a uma sala de aula em que o docente, enquanto "membro mais capaz" do grupo, auxilie os estudantes a construírem e negociarem sentidos ao termo disciplina, bem como os assista na reinterpretação deste conceito. Idealizamos as situações de ensino como momentos favorecedores para a elaboração do termo (in)disciplina, pois sendo uma construção sócio-cultural, esta deve se dar em meio à coletividade que a sala de aula possibilita, tendo o professor o papel de mediador deste processo.

Auxiliar os estudantes na construção e internalização dos conceitos de disciplina e indisciplina é de suma importância, uma vez que viver em sociedade presume a criação e o estabelecimento de regras que balizam as relações entre os indivíduos, assegurando o diálogo, a cooperação e a troca entre os membros de um grupo social. Desta maneira, as regras e normas perdem a conotação de prescrições castradoras e opressoras e passam a ser entendidas como condição necessária ao convívio social (REGO, 1996).

Assim, é necessário que os alunos também sejam incluídos na construção de regras na medida do possível. A elaboração de normas que nortearão as interações sociais auxiliará os estudantes na interiorização refletida de valores e de atitudes que favorecem o convívio e o funcionamento em grupo. Neste contexto, além de conceitos, fatos e procedimentos, o professor deverá criar situações para a construção de conteúdos atitudinais durante suas aulas (ZABALA, 1998).

Nesta perspectiva, o comportamento indisciplinado passa a ser compreendido como uma intolerância e/ou uma intransigência aos limites que balizam as condutas e as relações de dado indivíduo ou grupo, sendo que os limites perdem seus aspectos negativos (castração e opressão), passando a ser compreendidos também como condição que "*situa, dá consciência de posição ocupada dentro de algum espaço social – a família, a escola, e a sociedade como um todo*" (REGO, 1996, p. 86).

Compreendendo a disciplina como um resultado a ser buscado, o ambiente escolar (enquanto ambiente social no qual são construídos conceitos e valores) deve oportunizar situações para que os alunos conheçam os comportamentos e as posturas que são considerados disciplinados na nossa cultura e que os mesmos possam construí-

los e interiorizá-los. A prática educativa deve voltar-se para a instrumentalização dos estudantes, auxiliando-os no desenvolvimento de seu autocontrole para que frente às diferentes situações sociais os mesmos possam refletir e decidir por si só quais comportamentos são adequados (VYTOSKY, 1984; REGO, 1996).

Desta maneira, a construção dos conteúdos atitudinais devem ser trabalhados durante todas as fases da escolarização dos alunos e por toda a comunidade escolar. Dado ao seu caráter transversal, a construção de atitudes e de valores estende-se a todo o professorado que, paulatinamente, auxiliará os alunos na elaboração e interiorização das mesmas, criando situações para que durante a (re)construção de atitudes e de valores os estudantes não aceitam as regras apenas pela busca de recompensas ou fuga de punições, mas como normas refletidas que garantem e regem o funcionamento e as interações do grupo.

Para tanto, o papel mediador do professor é de grande importância, pois sua interpretação e reflexão sobre as regras estabelecidas com o grupo influem em sua prática, fornecendo elementos que interferem na maneira que compreende as interações aluno-aluno (assim como na maneira que se relaciona com os estudantes), que constrói os critérios para a avaliação dos alunos, bem como no modo que traçará os objetivos de sua prática (REGO, 1996).

Também é fundamental que o professor busque coerência entre a conduta que espera de seus alunos e a sua própria, visto que a aprendizagem também ocorre por meio da imitação de modelos. Se o professor deseja que seus alunos desenvolvam valores como a tolerância, o respeito mútuo, a cooperação, a solidariedade, a justiça, entre outros, é necessário que o docente não somente verbalize seu desejo, mas que também os viva, auxiliando na construção do conceito de (in)disciplina pelo seu próprio exemplo (VYGOTSKY, 1984; ZABALA, 1998).

Considerações finais

A modalidade didática adotada pela professora nas aulas observadas não possibilitou o estabelecimento e desenvolvimento de interações em sala de aula porque a maneira pela qual as atividades foram conduzidas atribuiu à professora o papel de detentora do saber e aos alunos, o de receptores. Neste contexto, não fora possível

identificar na professora o papel de mediadora entre alunos e objetos de conhecimento, acarretando no desinteresse e comportamento indisciplinado dos estudantes.

As atitudes tomadas pela professora frente aos comportamentos indisciplinados dos alunos não foram as melhores possíveis no sentido de auxiliar os estudantes na construção e interiorização de valores e atitudes que conduziriam à disciplina desejada tanto socialmente como para o bom andamento da aula. A professora afastou-se da figura de professor mediador quando, diante da inquietação dos estudantes, não buscou por meios que auxiliassem os alunos na reflexão sobre suas condutas e como estas interferiam negativamente no trabalho em grupo, perdendo assim oportunidades para a construção e negociação de sentidos e significados para o conceito de indisciplina.

Referências

AMARAL, C. M. T. A (in)disciplina em sala de aula: o papel do professor. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 1, p. 135-140, 2000.

BECKER, F. **A epistemologia do professor:** o cotidiano da escola. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MASSABNI, G. V. O construtivismo na prática de professores de ciências: realidade ou utopia? **Ciências & Cognição**, v. 10, p. 104-114, 2007.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. 2ª ed. São Paulo: Scipione. 1995.

REGO, T. C. R. **A indisciplina e o processo educativo:** uma análise na perspectiva vygotskiana. *In:* AQUINO, J. G. (org.). **Indisciplina na escola:** alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1996. p. 83-101.

SÃO PAULO. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**: Ciências / Coord. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Trad.: José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes. 1984.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 3ª ed. Trad.: Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes. 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Trad.: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

"Menina bonita do laço de fita": concepções de estudantes do curso de pedagogia sobre hereditariedade e ambiente

Noemi Boer [1]
Aline Grohe Schirmer Pigatto[2]
Luciane Carvalho Oleques [3]
[1] Centro Universitário Franciscano, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: nboer@terra.com.br
[2] Centro Universitário Franciscano, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: agspigatto@gmail.com
[3] PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: loleques@gmail.com.br.

Resumo O trabalho analisa concepções referentes à hereditariedade e ambiente de 156 estudantes do curso de Pedagogia de uma instituição de ensino particular de Santa Maria, RS. A análise qualitativa está fundamentada na técnica de análise de conteúdo de Bardin (2004). Constata-se que os participantes possuem conhecimentos de genéticas, comumente associados a explicações de senso comum o que exige a ruptura de conhecimentos já estabelecidos. Considera-se que a falta de domínio de conceitos científicos pode ter implicações negativas na alfabetização científicas de futuros educandos.

Introdução

Trabalhar com Biologia da Educação em um curso de Pedagogia pode ser uma atividade prazerosa e ao mesmo tempo desafiadora quando tomamos consciência que as disciplinas da área das Ciências Humanas nem sempre contemplam explicações a respeito dos caracteres físicos e biológicos dos fenômenos humanos. Também há de se considerar que os estudantes desse curso, normalmente, não têm desenvolvido o gosto pelo estudo dos fenômenos biológicos, razão pela qual optam pela área da educação. Não são raras às vezes em que identificamos desconhecimento quase total sobre os processos biológicos básicos como a digestão, a respiração, reprodução humana, entre outros. A partir dessas constatações em sala de aula, passamos a verificar as concepções prévias dos estudantes antes da abordagem de um novo tema.

As informações recolhidas e sistematizadas resultaram em um rico material de análise que permite situar o trabalho no campo da pesquisa em sala de aula. Neste artigo, apresentamos dados referentes às concepções de hereditariedade e ambiente, coletadas com cinco turmas de alunos, no período compreendido entre o segundo semestre de 2007 e final

2009, em uma Instituição de ensino superior particular de Santa Maria, RS. O trabalho foi proposto com o objetivo de analisar as concepções de estudantes do curso de Pedagogia a respeito da influência de fatores ambientais na transmissão gênica de caracteres hereditários.

Neste contexto, consideramos relevante a reflexão sobre como se aprende e como a aprendizagem pode ser encarada não apenas no aspecto cognitivo, mas também, na perspectiva dos objetivos procedimentais e atitudinais que compreendem habilidades e valores. Temos presente que as concepções prévias dos estudantes sobre herança genética e ambiente são fundamentais nos processos educativos desses temas porque possibilitam a interação entre os conhecimentos já existentes e os trabalhados em aula.

Na organização do texto incluímos, inicialmente, uma breve revisão a respeito de concepções previas, conceito científico e obstáculo epistemológico na perspectiva bachelardiana. Na seqüência, descrevemos a metodologia que é seguida da apresentação dos resultados e análise. Por último, fizemos algumas considerações relacionadas às concepções envolvidas neste estudo e implicações pedagógicas.

Referencial teórico

Vários estudos têm mostrado a importância do conhecimento das concepções prévias dos estudantes no processo ensino-aprendizagem. Bizzo (2000) apresenta exemplos interessantes em que, como pesquisador, procura conhecer as concepções de um estudante sobre reprodução vegetal e animal. Este autor também faz referências ao estudo de Rosalind Driver, publicado em 1978, e que a partir de então se sedimentou a idéias de que “as concepções dos estudantes não são aproximações imperfeitas de um ideal científico adulto, mas molduras teóricas coerentes em sua complexidade, sem o que o ensino corre o risco de ser ineficiente” (BIZZO, 2000, p. 33).

O autor também defende que entender os progressos e as dificuldades de sala de aula não é apenas uma maneira de recolher elementos para a avaliação da aprendizagem dos estudantes e do trabalho do professor. “Esses dados podem ser analisados de forma mais profunda, procurando por elementos que revelem novos significados e formas alternativas de conceber o conhecimento ministrado na escola” (BIZZO, 2000, p. 47).

Na direção apontada por Bizzo, consideramos importante abordar aqui alguns argumentos a respeito de conceitos científicos e a construção do conhecimento uma vez que as concepções dos estudantes sobre hereditariedade e ambiente, que serão analisadas, podem

estar associadas a conhecimentos adquiridos em diferentes fontes e não exclusivamente na disciplina de Biologia.

Astolfi e Develay (1991) descrevem que "o conceito científico não designa um fato bruto, mas uma relação que pode reaparecer em situações diversas" (p. 31). Esses autores argumentam que os conceitos científicos apresentam características inseparáveis que permitem "explicar e prever" (p. 31). Por isso, os conceitos científicos não são ordenados num segmento linear, mas cada conceito encontra-se num nó de uma rede complexa que envolve em geral várias disciplinas.

A construção do conhecimento científico remete a Bachelard que desenvolveu a noção de obstáculo epistemológico que nos leva a pensar a ciência mais em termos de ruptura do que em termos de continuidade. A perspectiva bachelardiana nos dá a convicção de que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado. Esses obstáculos estão no âmago do próprio ato de conhecer.

Bachelard (2001) explicita também obstáculos pedagógicos e argumenta que na educação de crianças e adolescentes deve haver uma severidade justificada pelas experiências, pelos encadeamentos tradicionais e pelas realizações estéticas e que, cabe ao professor trabalhar esses três níveis para promover a aprendizagem sem a imposição do saber. Dessa forma, os obstáculos pedagógicos dizem respeito à figura do professor que, na sua ânsia por ensinar, coloca-se como pai intelectual do aluno. Esse paternalismo, segundo o autor, acaba tendo um sabor insuportável de irracionalidade.

O autor considera surpreendente que determinados professores não compreendam que alguém não compreenda. Por essa razão, os obstáculos pedagógicos referem-se ao desconhecimento ou desinteresse docente pelo conhecimento anterior do aluno e aos entraves existentes nesse conhecimento. Bachelard parte do princípio de que é preciso desfazer os obstáculos sedimentados na vida cotidiana para iniciar uma cultura científica. A esse fato chamou de psicanálise dos erros iniciais. Para ele, toda cultura científica deve começar por uma catarse intelectual e afetiva. Depois é possível colocar a cultura científica em estado de mobilidade permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico.

O ponto-chave do pensamento bachelardiano a ser considerado nos processos de ensino e aprendizagem situar-se no fato de que, normalmente, o professor não considera o

conhecimento que o aluno traz ao chegar na escola, ignorando, também, que o aluno aprende quando lhes forem dadas razões para mudar a sua própria razão.

Metodologia

A pesquisa é de abordagem qualitativa e os participantes são 156 estudantes que no período do segundo semestre de 2007 ao final de 2009, freqüentaram a disciplina de Biologia da Educação, no curso de Pedagogia, em uma instituição particular de Santa Maria, RS.

A pesquisa foi realizada em sala de aula, antes do estudo do tema hereditariedade e ambiente. Os procedimentos compreenderam, inicialmente, a apresentação do livro infantil **A menina bonita do laço de fita,** da autora Ana Maria Machado. O texto e as ilustrações foram apresentados pela professora da turma, com o uso de data show. Após a segunda leitura, feita em voz alta, os estudantes foram convidados a responder um questionário contendo um item referente a dados pessoais, duas questões objetivas e duas dissertativas, elaboradas a partir do texto que narra diálogos entre uma menina negra e um coelho branco.

Para a análise dos dados, foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo, que Bardin (2004) define como um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando obter, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/ recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens.

Para análise das respostas referentes às questões 3 e 4, utilizamos as categorias *explicação científica; explicação de senso comum e explicações intermediárias* que emergiram das respostas dadas pelos estudantes. Na apresentação dos exemplos, os participantes são identificados pela letra E (estudante) seguindo de um número a eles atribuído.

Resultados e discussão

Nesta seção, inicialmente são apresentadas as características pessoais dos participantes e, na seqüência, a análise das respostas dadas às questões do questionário, seguidas de análise.

Dos 156 participantes, 83% tem idade abaixo dos 30 anos e 97% são do sexo feminino. Quanto ao Ensino Médio 81% estudaram em escolas da rede estadual de ensino e 19% em escolas particulares; 25% concluíram o Ensino Médio antes do 2000 e 75% no período 2000 a 2007. Esses dados mostram que a procura para cursos de formação de

professores voltados à educação infantil e séries inicias, ainda está centrada na figura da mulher.

A questão **número um** teve por objetivo verificar se os estudantes associam as características fenotípicas à herança genética. A pergunta proposta foi: **O coelho é branco porque:** a) seus pais eram brancos: 39 respostas; b) cada um de seus pais possuía ao menos um gene para a cor branca: 109 respostas; c) a maior parte dos coelhos são brancos: 08 respostas.

A análise das respostas atribuídas à letra b permite inferir que estes estudantes tem algum conhecimento sobre a transmissão gênica. As respostas para as letras a e c mostram que estes estudantes não têm clareza sobre hereditariedade, bem como o que determina a cor da pelagem em coelhos. Segundo Amabis e Martho (2004), a pelagem em coelhos é determinada por alelos múltiplos, onde muitos genes ocorrem em mais de duas formas alélicas. Assim, as respostas para as letras a e c podem estar associadas a conhecimentos de senso comum adquiridos a partir do saber popular.

A questão **número dois** permitiu identificar se os estudantes conseguem diferenciar fatores genéticos de fatores ambientais na expressividade fenotípica. A questão elaborada, a partir de fragmentos do texto, foi: **quando a menina inventou que era negra porque caiu na tinta preta, tomou muito café, comeu muita jabuticaba, ela atribui sua cor** a: a) um fator genético: 06 respostas; b) um fator do ambiente: 132 respostas; c) aos dois fatores, genético e do ambiente: 18 respostas.

A exemplo da questão número um, a grande maioria dos estudantes apresenta uma concepção correta sobre fator ambiental. As particularidades referentes às respostas das letras a e c permitem destacar que o fenótipo dos organismos, ao longo do desenvolvimento, é marcado por interações complexas entre genótipo e ambiente, onde os genes expressam apenas uma forma de reação específica a diferentes ambientes (TIDON, 2006). A autora reforça esta idéia ao afirmar que o mesmo genótipo expressa diferentes fenótipos em ambientes variados, de uma maneira não previsível. Todavia, esta explicação científica não se aplica às respostas dadas às questões a e c o que leva à conclusão de que esses estudantes desconhecem totalmente o significado de fator genético e fator ambiental.

A questão **número três** consistiu na seguinte proposição: **Com base em seus conhecimentos de genética, explique qual era o segredo da menina bonita do laço de fita ser tão pretinha?**

As respostas foram categorizadas em explicações *científicas*, explicações de *senso comum* e explicações *intermediárias* entre o conhecimento científico e o senso comum.

a) Categoria explicação científica: compreendeu respostas com argumentos coerentes e aceitos para explicar a transmissão gênica de uma geração à outra, mesmo que não explicasse corretamente o mecanismo gênico da cor pele humana, conforme exemplos:

> *"Porque havia em sua carga genética um gene supostamente dominante que influenciaria ou determinaria sua cor"* (E-123*).*
>
> *"Devido a um fator genético onde o gene da cor preta é considerado dominante; a menina que tinha a mãe e a avó de cor preta nascera com o gene da cor preta"* (E-121).

Inicialmente observamos que a maioria dos estudantes relaciona as características da cor da pele humana a fatores genéticos ou hereditários, mas, não apresentam uma explicação correta sobre o processo de transmissão dessa característica. Compreendem que este traço está associado a uma herança dominante simples como se pode observar na expressão [...] *gene da cor preta é considerado dominante* [...]. A cor da pele é uma característica determinada pela interação de vários genes, conhecida como herança poligênica. Esse processo é resultado de três ou mais conjuntos de genes situados em três cromossomos diferentes. Estes genes trabalham em conjunto para produzir diferentes quantidades de pigmentos castanhos, resultando em diferentes tons de pele (BURNS ; BOTTINO 1991).

b) *Categoria explicação de senso comum:* nesta categoria foram incluídas as respostas com explicações fundamentadas apenas em uma lógica aparente.

> *Ex. "A menina era preta porque seus pais, avós, tios eram pretos"* (E-150); *"Não havia segredo, os pais eram negros"* (E-110); *"Devido à origem de seus pais"* (E-80).

A análise que se faz das respostas incluídas nesta categoria é que os estudantes apresentam pouco embasamento dos processos gênicos o que aponta para dificuldades cognitivas. Na perspectiva bachelardiana, são obstáculos que precisam ser superados para a instalação do conhecimento científico. Atribuir explicações de senso comum a fenômenos científicos faz parte do universo mental e da prática cotidiana de muitas pessoas que procedem a uma simples junção de ideias, noções ou conceitos sem uma compreensão mais aprofundada da realidade. Para Bombassaro (1997, p.24), "o conhecimento de senso comum revela a forma mais elementar do homem interpretar o mundo e surge de necessidades de resolver problemas imediatos, ligados a praticidade factual".

Cabe ressaltar que determinadas respostas poderiam ser enquadradas em uma categoria **intermediária** onde é possível identificar alguma forma de conhecimento sobre genética, mas sem explicação científica adequada, como mostram os exemplos: "*Os pais possuíam os mesmos genes"* (E-79); "*Era pretinha porque sua avó era negra, então os gens passaram de geração pra geração"* (E-130).

A expressão "*era pretinha porque sua avó era negra"* mostra um conhecimento do saber popular que é permissivo com as contradições representadas pela expressão "*os gens passaram de geração pra geração"*. Isso mostra que o conhecimento emana de diferentes fontes (BIZZO, 2000). Este autor menciona que o conhecimento cotidiano é sincrético, pois admite como válidas diferentes fontes de informações como a cultura, a religião e até mesmo a ciência.

Para a questão **número quatro,** apresentamos o seguinte fragmento do texto: **"Aí o coelho – que era bobinho, mas nem tanto – viu que a mãe da menina devia estar mesmo dizendo a verdade, porque a gente se parece sempre é com os pais, os tios, os avós e até com os parentes tortos"**.Em relação a esta afirmação responda: Por que nos parecemos com nossos pais biológicos?

a) Categoria explicação científica: os exemplos a seguir servem para ilustrar esta categoria.

Ex. "*Porque ao sermos gerados recebemos uma herança genética dos nossos pais que anteriormente receberam de seus pais e avós, esta herança contém genes que vão determinar, entre outros caracteres, a cor da pele, a cor do cabelo, a estatura, etc*." (E-103)

Ex. "Nós nos parecemos com os pais biológicos porque temos genes da mãe e genes do pai e podemos também ter genes dos parentes, tipo cor de olhos, cabelos, características físicas" (E-96).

As respostas mostram que os estudantes percebem que as características fenotípicas são resultados de uma variabilidade genética, mesmo não demonstrando claramente esta definição, conforme pode ser observado na expressão [...] *porque temos genes da mãe e genes do pai e podemos também ter genes dos parentes* [...]. A expressão variabilidade genética (ou biodiversidade molecular) é utilizada para se referir à diversidade de alelos existentes nos vários locos gênicos de uma espécie (FERREIRA, 2008). Este autor salienta que a compreensão do conceito em questão e de sua importância nos vários níveis de organização dos seres vivos é fundamental para a construção do conhecimento em biologia. Esta

compreensão é determinante no processo ensino-aprendizagem de diversos temas contemplados pela biologia no ensino médio.

b) *Categoria explicação intermediária:* esta categoria está ilustrada pelo exemplo "*Por causa da genética somos semelhantes aos nossos familiares, está no sangue*" (E-67).

A expressão "*está no sangue*" marca um discurso típico do senso comum. Também foi observado que algumas respostas associam comportamento a fatores genéticos como demonstrado no seguinte exemplo: "*Porque possuímos o genético dos pais, puxamos a cor dos olhos, até mesmo o jeito de ser***"** (E-123). O fragmento "*até mesmo o jeito de ser*" expressa comportamento e senso comum. Segundo Borges-Osório e Robison (2001, p.330) "o comportamento é definido como o conjunto de atitudes e ações individuais, determinadas por fatores internos variáveis e influenciadas por diversas situações ambientais". Em sua essência, o comportamento não difere de outras atividades biológicas, como por exemplo, a respiração, pois o comportamento é influenciado pela ação de muitos genes, cada um dos quais tendo apenas um pequeno efeito.

Considerações finais

A investigação realizada no contexto de sala de aula mostrou que os estudantes de pedagogia possuem conhecimentos de genéticas, comumente associados a explicações de senso comum. Possíveis explicações a este fato podem estar associadas à origem social que normalmente não permite o acesso ao conhecimento científico e ao ensino escolar de boa qualidade. Neste contexto, o ensino de genética da escola secundária não rompe obstáculos epistemológicos instalados pelo senso comum como parte da sua cultura de origem.

Constatamos que o conhecimento das concepções prévias dos estudantes favorece o trabalho do professor, pois indica o enfoque que deve ser dado na abordagem do tema em questão, viabilizando a construção de conhecimentos significativos à vida de quem ensina e de quem aprende; aos estudantes, possibilita a reelaboração de suas concepções e conhecimentos, em um processo de construção interdisciplinar.

Considerando que os estudantes de pedagogia serão professores da educação infantil e séries iniciais a falta de domínio de conhecimentos científicos básicos poderá ter implicações negativas na alfabetização científicas dos educandos.

Referências

ASTOLFI, J. P. ; DEVELAY, M. **A didática das ciências.** Tradução Magda S. S. Fonseca. Campinas, SP: Papirus, 1991.

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia**. 2. ed. São Paulo: Modera, 2004. v. 3.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 3 ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2004.

BORGES-OSÓRIO, M. R. ; ROBISON, W. M. **Genética humana.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil. 2. ed. São Paulo: Ática, 2000.

BOMBASSARO, L.C. **As fronteiras da epistemologia:** como se produz o conhecimento científico. 3. ed. Petrópolis, RJ: vozes, 1997.

BURNS, G. W. ; BOTTINO, P. J. **Genética.** 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

FERREIRA, J.R. Descomplicando a variabilidade genética: uma proposta de atividade interativa para o ensino de genética. **Genética na escola. 2008** p.8-10. Disponível em: www.sgb.org.br. Acesso em: 09 de maio, 2010.

TIDON, R. Gene, organismo e ambiente. **Genética na escola.** 2006 p. 41-44. Disponível em: www.sgb.org.br. Acesso em: 09 de maio, 2010.

O argumento no trabalho de campo: problematizando a sucessão ecológica na floresta da USP, *campus* de Ribeirão Preto

Luziene Aparecida Grandi
Marcelo Tadeu Motokane
Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto
Departamento de Biologia - Laboratório de Ensino de Biologia
Avenida Bandeirantes, 3900 / CEP 14040-901 / Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil
luzienegrandi@yahoo.com.br; mtmotokane@ffclrp.usp.br

Resumo Esta pesquisa investigou se as interações discursivas entre monitor-aluno e aluno-aluno estimulavam a construção de argumentos baseados em conhecimentos científicos durante uma atividade que incluía um trabalho de campo. O problema do trabalho de campo visou discutir as diferenças e as semelhanças de duas áreas da Floresta da USP (*campus* de Ribeirão Preto) com plantios de idades diferentes, identificando os seus estágios com relação à Sucessão Ecológica. A atividade foi videogravada, transcrita e analisada. Com base no Padrão de Argumentação de Toulmin verificou-se que os alunos não argumentaram, entretanto, um grande argumento foi construído pelos monitores.

Palavras-chaves: argumentação, trabalho de campo, Sucessão Ecológica.

Enculturação Científica e Argumentação

Acerca da importância das linguagens para a construção de explicações científicas, muitos pesquisadores em ensino de Ciências têm refletido sobre o processo de enculturação científica, ou seja, o entendimento das relações entre ciência e sociedade, a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e a compreensão básica de termos e conceitos científicos, sendo esta condição essencial para que os indivíduos participem de forma crítica e consciente na sua sociedade (CAPECCHI; CARVALHO, 2006; SASSERON; CARRVALHO, 2007). Assume-se, então, que a Ciência tem uma cultura própria, com suas regras, seus valores e suas linguagens (CAZELLI; FRANCO, 2001; CACHAPUZ *et* al., 2005). Discutir, raciocinar, argumentar, criticar e justificar idéias e explicações implica em fazer Ciência (HENAO; STIPCICH, 2008).

A partir dessa perspectiva, o ensino da Ciência nas escolas deve fazer os alunos participantes dessa cultura, ajudando-os a responder às inúmeras mudanças que ocorrem no contexto social, auxiliando-os a participarem como cidadãos e permitindo que estes possam

entender o mundo discutindo e compreendendo os fenômenos científicos e tecnológicos, conformando o mundo no qual viverão (CAZELLI; FRANCO, 2001; CACHAPUZ *et* al., 2005).

A superação da visão positivista da Ciência, na qual ela é considerada neutra, imparcial e independente, por outra visão na qual se tem consciência de que a Ciência é determinada pela sociedade na qual se desenvolve, pode ser alcançada por meio do engajamento dos alunos em ambientes de aprendizagem nos quais se proporcionem práticas epistêmicas por meio de interações discursivas, ou seja, momentos nos quais os alunos participem da construção do próprio conhecimento, justificando-o, avaliando hipóteses alternativas, relacionando teorias com provas e dados e conclusões (SANDOVAL e MORRISON, 2003 *apud* JIMÉNEZ, 2006).

A justificação e a legitimação do conhecimento, discutidas acima, podem ser chamadas de argumentação. A aprendizagem de Ciências como argumentação tem sido proposta por Deanna Kuhn (LÓPEZ; JIMÉNEZ, 2007) e está recebendo crescente atenção desde meados dos anos noventa. Henao e Stipcich (2008) consideram que *"proporcionar a argumentação nas aulas permite envolver os alunos em estratégias eurísticas para aprender e raciocinar, ao mesmo tempo que seus argumentos, como externalização do raciocínio permitem a avaliação e o melhoramento dos mesmos"* (p. 49).

Driver e Newton (2000) consideram a argumentação como uma atividade individual, através da reflexão e da escrita, ou como uma atividade social, que tem lugar dentro de um grupo. Para que em uma interação discursiva surja a argumentação, é necessário que, pelo menos inicialmente, se coloque uma situação polêmica em pauta para ser discutida durante a aula, tanto em pequenos como em grandes grupos, chegando-se a um consenso (GARCÍA DE CAJÉN *et* al., 2002). Isto implica na participação dos estudantes na resolução de problemas autênticos, os quais, segundo Jiménez (2006), são definidos por quatro características: são problemas que têm caráter problemático (por não ter uma solução óbvia) e aberto (por aceitar mais de uma solução), cujo contexto é centrado na realidade do aluno e a forma de solucionar os problemas é coerente com a forma de trabalhar da comunidade científica.

No contexto escolar, para se construir modelos, explicações do mundo natural e operar com estes, os estudantes precisam aprender significativamente os conceitos implicados, desenvolver a capacidade de escolher entre distintas opções ou explicações e raciocinar sobre

os critérios que permitem avaliá-las (JIMÉNEZ; DÍAZ, 2003). Pensando nisto, a análise da argumentação do aluno permite estudar na prática um tipo de operação epistêmica: como os estudantes relacionam conclusões com dados de procedências distintas (CARVALHO, 2007). Parte-se também do princípio que o diálogo argumentativo exterioriza o raciocínio argumentativo (KUHN, 1993), isto é, não há uma forma de conhecer exatamente o que ocorre no interior da mente dos alunos, mas podemos nos aproximar deste entendimento por meio das discussões sobre questões de ciências.

Trabalho de Campo em Ambientes Naturais, Ensino de Ecologia e Sucessão Ecológica

Para estudiosos em educação, a integração entre teoria e prática de ensino é indispensável (BELLO; MELLO, 2006) e esta integração pode ocorrer em ambientes naturais através do trabalho de campo. Segundo Seniciato e Cavassan (2004), as aulas de ciências e biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como eficazes tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

Sob outra perspectiva, espera-se que as atividades que envolvam trabalho de campo possam mediar a construção do conhecimento científico do aluno conjuntamente com as aulas aplicadas no espaço formal de ensino, além de valorizar a interação sociocultural, pois quanto mais rica ela for para o aluno, maior a capacidade lingüística, verbal e simbólica que ele será capaz de adquirir e maior o acervo cognitivo de percepções sensoriais que ele poderá acumular (GASPAR, 2002).

Desta forma, a o trabalho de campo deve ser entendido como uma metodologia e não simplesmente como uma estratégia menos importante do que a aula em um espaço formal de ensino. Um bom trabalho de campo implica em possuir um objetivo claro, dando conta de aspectos que a sala de aula não contempla, ou seja, a realidade, o fenômeno a ser observado deve ter uma dinâmica evidente somente fora da sala de aula. E dessa forma, a pergunta ou o problema colocado para os alunos precisa ser respondido no próprio campo (fazendo-se a coleta de dados no local), direcionando a visão do aluno para que ele observe o que antes passava despercebido.

Dentro do ensino de Ecologia, os trabalhos de campo têm grande importância, pois os alunos conseguem reconhecer uma maior quantidade de componentes e adquirem uma maior compreensão das relações, pois possuem uma referência para situar suas análises

(MANANZAL e JIMÉNEZ, 1995). Entretanto, nos livros didáticos, o capítulo relacionado ao ensino de ecologia tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, é ínfimo. E a relevância da abordagem desse conteúdo por intermédio de trabalhos de campo recebe pouca atenção. Há também a falta de interlocução do conhecimento produzido na academia com o conhecimento escolar.

Quando nos referimos a ambientes naturais (como os florestais) e ao ensino de ecologia, as teorias relacionadas à Sucessão Ecológica e o desenrolar de um trabalho de campo podem traduzir-se em um contexto integrador de vários conhecimentos e a oportunidade para que ocorra a enculturação científica dos participantes envolvidos nesse dinamismo. Porém, o ensino da Sucessão Ecológica fica restrito a todas as asserções do parágrafo anterior.

Murillo e Quílez (2009) produziram importantes pesquisas que versam sobre esses assuntos em ambientes naturais degradados. Alunos de Ensino Médio e Ensino Superior percebem a sucessão ecológica como um evento, o qual tem um início e um fim. As autoras verificaram também que os alunos não consideram que as relações entre os seres vivos e entre estes e o ambiente sejam necessárias para explicar ou descrever as mudanças que ocorrem na natureza. As idéias alternativas dos alunos sobre as alterações nos ecossistemas são reforçadas pelos livros didáticos consultados, obtendo-se apenas uma terminologia didática distante do conhecimento científico.

Outro aspecto problemático se refere à multiplicidade e ambigüidade de muitos conceitos de ecologia (como estabilidade, clímax, equilíbrio), assim como a multiplicidade de aspectos abordados pela teoria de sucessão ecológica quando se analisa vários autores. A análise do conhecimento científico produzido acerca da sucessão ecológica permitiu ao menos categorizá-la de três formas: sendo uma propriedade dos ecossistemas, uma alternância de populações e um paradigma que leva em consideração um elemento a mais, no qual as perturbações que ocorrem têm grande importância nos câmbios dos ecossistemas - o que muitas vezes é despercebido pelos próprios ecólogos (MURILLO; QUÍLEZ, 2009).

Estas inferências representam obstáculos para a construção do conhecimento científico na academia e para a ocorrência da enculturação científica no ambiente escolar. A maneira como os alunos e os professores entendem a Ciência Ecologia e as suas teorias interfere nas interações discursivas, argumentativas ou não, que podem se estabelecer tanto num trabalho de campo como dentro da sala de aula. Desta forma, para um entendimento mais amplo da

dinâmica que pressupõe essa metodologia, problemas de pesquisa relacionados a esses tipos de contextos devem abarcar estudos minuciosos não somente na área de Humanas, mas também na área conceitual, da própria Ecologia.

Objetivos

Por meio da investigação de uma atividade que inclui um trabalho de campo, os esta pesquisa teve como objetivos a análise da argumentação oral durante as interações discursivas entre aluno-aluno e monitor-aluno em um reflorestamento e no Laboratório de Ensino de Biologia da Universidade de São Paulo (*campus* de Ribeirão Preto), a identificação da estrutura argumentativa dos participantes da atividade (dados, justificativas, conclusões); a análise das justificativas e dos conhecimentos básicos que as apóiam, relacionados ao ensino de Sucessão Ecológica.

Contexto da Pesquisa

Os sujeitos estudados foram 27 alunos do 7º ano (Ensino Fundamental) de uma escola da rede privada da cidade de Ribeirão Preto.

Os dados do estudo foram coletados por meio das videogravações de uma atividade monitorada durante um trabalho de campo no reflorestamento da Universidade de São Paulo, *campus* de Ribeirão Preto, e das videogravações no Laboratório de Ensino de Biologia da mesma universidade, referentes a discussões realizadas antes e depois da coleta de dados no trabalho de campo. Os dois monitores eram graduandos do curso de Ciências Biológicas da mesma Universidade.

A proposta da atividade visava o estímulo de discussões sobre questões relacionadas aos estágios de Sucessão Ecológica em um ambiente florestal a partir do estudo de quatro parcelas demarcadas em duas áreas do reflorestamento com idades e projetos de plantios diferentes (havia duas parcelas em cada área).

Como material de apoio, todos os alunos e a professora de Ciências receberam um guia de campo o qual continha vários textos informativos discutindo o que era um trabalho de campo, qual era a postura que os alunos deveriam ter durante a realização do trabalho de campo, contando sobre o histórico dos usos da floresta ao longo dos séculos e sobre a própria história da Floresta da USP, além do roteiro do trabalho de campo. Este último propunha que

os alunos identificassem se os estágios sucessionais que ocorrem em ambas as áreas demarcadas são os mesmos e observassem as suas possíveis diferenças ou semelhanças, procurando compreender como é o processo de Sucessão Ecológica.

Métodos

Todas as vídeogravações foram transcritas.

As transcrições foram organizadas em três episódios (recepção dos alunos, trabalho de campo e discussão dos dados coletados) e em tabelas que continham os números dos turnos de falas de cada participante, seus pseudônimos, a fala de cada participante, a interpretação da pesquisadora a respeito dos turnos e a categorização de cada conjunto de turnos.

Após uma investigação acurada das transcrições, houve o recorte de determinados trechos que se enquadravam em cada categoria.

O Padrão de Argumentação do Toulmin (2001) foi utilizado para identificar e analisar os argumentos construídos durante todos os episódios (pois o primeiro episódio e o último estavam relacionados com a composição das discussões do que foi proposto para o trabalho de campo), verificando os elementos que os estruturavam e as possíveis relações existentes entre estes elementos.

Resultados

Após a análise inicial de todas as transcrições, verificamos que os turnos de fala se enquadram em onze categorias.

1) Dinâmica entre os monitores: sempre um dos monitores predominava nos turnos durante o primeiro e o segundo episódio, entretanto, muitas vezes quando o outro monitor interferia, o fazia de forma a direcionar a discussão retomando algum ponto que foi esquecido ou até mesmo concluindo a atividade.
2) Ideologia oculta por detrás da omissão conceitual: durante o discurso dos monitores durante os três episódios, eles subtraem da discussão conteúdos a serem discutidos, simplificando ao estremo o significado que é dado aos dados coletados.
3) Interpretação/seleção de dados: em vários turnos no último episódio os monitores se dedicam a selecionar os dados coletados e discuti-los com base no problema de campo proposto.

4) Indicação de procedimentos para coleta de dados: apesar da abordagem dos procedimentos para coleta de dados ser mais evidente no segundo episódio, o qual se refere ao trabalho de campo, ela também foi identificada nos outros dois episódios.
5) Monitores como protagonistas: uma grande quantidade de turnos retrata um dos monitores como protagonista da discussão, sendo que as perguntas que faz aos alunos não geram controvérsias, mas sim respostas afirmativas ou negativas.
6) Perguntas dos monitores que desencadeiam respostas curtas: nesses turnos, a intenção dos monitores é dar voz aos alunos, entretanto a pergunta não é muito bem elaborada e as respostas desencadeadas são curtas e este é um dos fatores que impossibilita a argumentação.
7) Respostas dos alunos que poderiam gerar um argumento: algumas respostas dos alunos são mais complexas, com a possibilidade de se estruturar em um argumento, mas os monitores não prosseguem com a discussão.
8) Outros elementos da cultura científica: além dos procedimentos relacionados à metodologia da coleta de dados, os monitores introduzem aos alunos definições relacionadas ao conhecimento científico escolar, à importância da esquematização durante o trabalho de campo, ao uso de vários instrumentos científicos (reagentes, pipetas, placas de petri, etc) e discutem o que seria um cientista.
9) Perguntas dos monitores que retomam o que eles próprios disseram: muitas perguntas são para reafirmar o que os monitores já discutiram e não para acrescentar novos elementos à discussão.
10) Surpresa/curiosidade dos alunos: muitos turnos revelam esses momentos, contudo os alunos não desenvolvem argumento.
11) Questionamento dos alunos que poderiam gerar argumentação: os monitores que solucionam os questionamentos, ao invés de mediarem as respostas de forma que elas sejam dadas pelos alunos.
12) Composição de um grande argumento: os alunos não argumentam: durante os três episódios não há argumentos elaborados pelos alunos, no entanto, os turnos nos quais os alunos são os participantes compõem um grande argumento é desenvolvido

pelos monitores, visando responder à proposição do trabalho de campo. Logo abaixo segue uma síntese da estruturação desse argumento (Figura 1).

Embora a estruturação dos turnos de fala dos monitores tenha resultado em um argumento, os dados coletados no trabalho de campo não foram totalmente explorados, coincidindo com justificativas e uma conclusão um tanto quanto superficiais. Entretanto, é importante deixar claro que os monitores não agiram de forma incorreta. Pelo contrário, eles atuaram de forma coerente com as suas concepções sobre o que é uma boa monitoria em um curto período – essa atividade teve a duração de quatro horas. O estímulo da argumentação para eles também tem um significado muito diferente daquele que os pesquisadores dessa linha de pesquisa possuem.

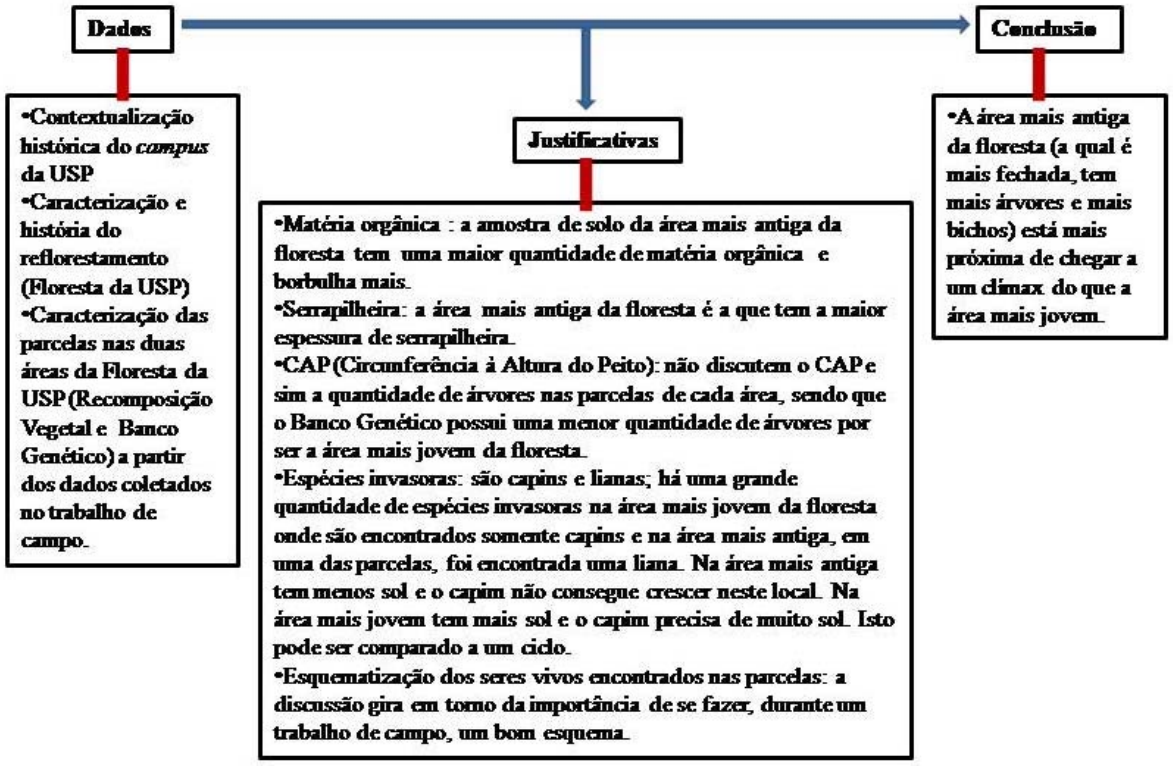


Figura 1. Argumento construído pelos monitores.

Considerações Finais

Muitas limitações são apontadas para a utilização do Padrão de Argumentação de Toulmin como referencial teórico-metodológico, principalmente no que diz respeito a estruturação de um argumento em um contexto real. Porém, nessas análises, atentando para os

três episódios, pode-se utilizar esse referencial de forma diversa, na qual a completa construção do argumento se dá ao final do terceiro episódio e não na constituição de um único turno ou de uma pequena sequência de turnos.

Este evento salienta a existência de um argumento delineado previamente pelo monitor, o que também acontece quando um professor prepara uma aula na qual introduzirá novos conceitos. Nestas situações, mesmo que o aluno não esteja argumentando, ele está participando de um contexto no qual um argumento está sendo constituído. Porém, nas sequências didáticas posteriores, é necessário que o aluno participe cada vez mais da construção desses argumentos, até o momento no qual ele próprio tenha autonomia para isso, embasado no conhecimento científico.

Referências Bibliográficas

BELLO, E.M.; MELO, M.S. A utilização dos sítios naturais em atividades didáticas do Ensino Fundamental e Médio no município de Ponta Grossa, PR. *Humanities, Sciences, Applied Social Sciences, Linguistics, Letters and Arts*, Ponta Grossa, v. 14, n. 2, p. 25-42, dez. 2006.

CACHAPUZ, A *et al.* (Org.). *Necessária Renovação do Ensino de Ciências.* São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A.M.P. Enseñar física y fomentar una enulturación científica. *Alambique*, n. 51, p. 66-75. 2007.

CAPECCHI, M.C.M. & CARVALHO, A.M.P. Atividades de laboratório como instrumentos para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula. *Proposições*, v. 17, n. 1(49), p. 137-353. 2006.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: Massarani, Luisa; Moreira, Ildeu de Castro; Brito; Fatima. (Org.). *Ciência e público*: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência - Centro Cultural de Ciência e Tecnologia/UFRJ, 2002. p. 171-183.

GARCÍA DE CAJÉN, S.; DOMÍNGUEZ CASTIÑERAS, J.M.; GARCÍA, E.R.F. Razonamiento y argumentación en ciências. Diferentes puntos de vista em El currículo oficial. *Enseñanza de las Ciencias,* v. 20, n. 2, p. 217-228. 2002.

HENAO, B.L.; STIPCICH, M.S. Educación en ciencias y argumentación: la perspecitva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafios contemporâneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 7, n. 1, p. 47-62. 2008.

MURILLO, J.I.; QUÍLEZ, M.J.G. Enseñar los câmbios ecológicos en la secundaria: un reto em la transposición didáctica. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 23, n. 3, p. 345-356. 2005.

MURILLO, J.I.; QUÍLEZ, M.J.G. Uso del concepto de sucesión ecológica por alumnos de secundaria: la predicción de los câmbios en los ecosistemas. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 27, n. 1, p. 19-32. 2009.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. A argumentação sobre questões sócio-científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula. *Educação em revista*, n. 43, p.13-33. 2006.

JIMÉNEZ, M.P.A. Diseño curricular: indagación e razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, p. 203-216. 1998.

JIMÉNEZ, M.P.A.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. Discurso de aula y argumentación em la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 21, n. 3, p. 359-370. 2003

KUHN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, v.77, p. 319-337. 1993.

MANANZAL, R.F.; JIMÉNEZ, M.P.A. La enseñanza de la ecologia. Um objetivo de la educación ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 13, n. 3, p. 259-311. 1995

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 17., 2007, São Luiz. *Ata*… São Luiz: [s.n.], 2007. p. 1-10.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1, p. 133-147. 2004.

TOULMIN, E. *Os usos do argumento*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

O biorregionalismo e a educação ambiental

Em uma escola do meio rural

Ana Cristina Confortin, anac@unochapecó.edu.br
Marciana Malacarne, marcianam@unochapeco.edu.br
Suelen Pamela Sganzerla, suellenpss@yahoo.com.br
Universidade Comunitária da Região de Chapecó

Resumo: Esta pesquisa teve como objetivo analisar como alunos do meio rural percebem o ambiente onde vivem. Escolheu-se a Escola Municipal Alípio José da Rosa, da comunidade rural de Faxinal dos Rosas para realização da pesquisa. Foram selecionados dez alunos da 9° serie do ensino fundamental, onde responderam um questionário, participaram de entrevista e fizeram um passeio na comunidade, com intuito de perceber fisicamente o lugar. A maioria dos alunos gostam de morar no meio rural, porém apontaram a distância da cidade como desvantagem. Sugere-se a escola trabalhar educação ambiental a partir do biorregionalismo, que busca a valorização dos lugares.

Palavras Chave: Biorregionalismo, Comunidade, Percepção, Educação Ambiental.

Introdução

Em muitas comunidades do meio rural, é possível observar o abandono da agricultura pelos jovens, que buscam na industrialização das cidades a sua fonte de renda. Isso vem acarretando inúmeros problemas, visto que os jovens não procuram alternativas para desenvolver atividades na área, por exemplo, da agroecologia ou agricultura sustentável, e tem dificuldades de valorizar a terra e a sua cultura. Diante disso, trocam a riqueza de suas terras, pela realidade urbana das cidades.

Neste sentido, tentar perceber o local onde vivem com características geográficas e biológicas inscritas numa história de vida é um dos propósitos do Biorregionalismo.

Segundo Orr (1992, apud SATO, 2001, p.12), o biorregionalismo busca compreender as relações entre a comunidade rural e o meio através dos enfoques simbólicos, históricos e culturais da região. As cosmologias são resgatadas e a dimensão cultural nunca é separada da natural, traço marcante nestas comunidades autóctones.

A visão biorregional permitiria que contemplássemos o local, regional, aquilo que está próximo e não apenas uma noção abstrata de lugar. A recuperação da história de um lugar permite o desenvolvimento de relações entre a comunidade e o ambiente biofísico que ela habita (GRUN apud, SATO; PASSOS 2002).

Uma das propostas pedagógicas para o trabalho com Educação Ambiental nas escolas está centrada na corrente filosófica do biorregionalismo, onde busca compreender o ambiente não somente como um conjunto de elementos biofísicos, mas também como um meio de vida, com suas dimensões históricas, culturais, políticas, econômicas, estéticas, etc. “Não pode ser abordado sem levar em conta sua significação, seu valor simbólico. O “patrimônio” não é somente natural é igualmente cultural: as construções e os ordenamentos humanos são testemunhos da aliança entre a criação humana e os materiais e as possibilidades da natureza”. (SATO; CARVALHO, 2005).

Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo geral analisar como os alunos da escola do meio rural percebem o ambiente em que vivem, e o modo como se relacionam. E como objetivos específicos, tem-se: - conhecer a percepção ambiental dos; - Investigar as dificuldades enfrentadas pelos alunos em relação ao lugar onde vivem; - elencar as vantagens e desvantagens em viver no meio rural; - investigar a história, lendas, cultura que se destacam na comunidade; - Identificar os potenciais do lugar; - Estudar o biorregionalismo como um potencial aos trabalhos de educação ambiental na escola.

Para tanto, a pesquisa está dividida em um referencial teórico contextualizando o biorregionalismo de um modo geral, após apresenta a metodologia, onde estrutura os passos para concretização da pesquisa e por fim, os resultados e discussão dos dados, seguido das considerações finais.

Contextualizando o Biorregionalismo

O biorregionalismo surge, entre outros, no movimento de retorno a terra, em fins do século passado, depois das desilusões com a industrialização e a urbanização massivas. Trata-se de um movimento sócioecológico que se interessa em particular pela dimensão econômica da “gestão” deste lar de vida compartilhada que é o meio ambiente (SATO; CARVALHO, 2005).

O biorregionalismo apareceu como uma forma de fazer com que a população que vive no meio rural passe a ter mais motivação, valor pela natureza, pois ele busca resgatar a sua verdadeira identidade, a história e a cultura dos lugares (SATO; CARVALHO, 2005).

Para Sato & Carvalho (2005), o biorregionalismo refere-se a um sentimento de identidade entre as comunidades humanas que ali vivem, a relação com o conhecimento deste meio e ao desejo de adotar modos de vida que contribuam para a valorização da comunidade natural da região.

Nozick (1992) acrescenta que o biorregionalismo "observa um local específico em termos de seus sistemas naturais e sociais, cujas relações dinâmicas ajudam a criar um 'senso de lugar', enraizado na história natural e cultural".

A corrente biorregionalista inspira-se geralmente numa ética ecocentrica e centra a educação ambiental no desenvolvimento de uma relação preferencial com o meio local ou regional, no desenvolvimento de um sentimento e de compromisso em favor da valorização deste meio (SATO; CARVALHO, 2005).

Assim sendo, o biorregionalismo vem para estimular o interesse e envolvimento dos alunos e da comunidade na questão ambiental e cultural. Mais do que a discussão e aplicação dos princípios da Educação Ambiental, propõe a discussão do biorregionalismo, idealizando a conservação tanto do ambiente como da cultura das comunidades (SATO apud, JUNIOR, 2005).

Educação ambiental e o biorregionalismo

A educação ambiental deve privilegiar como ponto de partida de estudo, o entorno imediato dos indivíduos, a fim de integrá-los na comunidade e levá-los a se comprometer com a solução dos problemas sem esquecer que o conjunto dos atos educativos que permitem a criança, ao jovem ou ao adulto apreender, conhecer e analisar o meio ambiente (BRASIL, 1998).

Conforme Proposta Curricular de Santa Catarina (1998),

> A educação ambiental […] deve provocar a sensibilidade, a produção da consciência do meio ambiente em geral e a compreensão crítica das questões ambientais decorrentes da sua utilização pelas sociedades humanas no seu percurso histórico. Permite desenvolver nos alunos um profundo interesse pelo meio ambiente e a vontade de participar ativamente na sua

> proteção e melhoramento, bem como adquirir os conhecimentos necessários para intervir na resolução dos problemas ambientais, fomentando o valor e a necessidade de cooperação local, nacional e internacional (SANTA CATARINA, 1998, p. 50-51).

Assim, a educação ambiental inscrita no biorregionalismo reforça que a experiência social é variada e múltipla, e nos orienta que no momento em que as pessoas conheçam a verdadeira história passem adquirir novos métodos de preservação e valorização da sua comunidade (SATO, 2000).

Além da proximidade com a terra, a visão biorregional apregoa o desenvolvimento de valores comunitários de cooperação, participação, solidariedade e reciprocidade. A suposição básica da visão biorregional é que vivendo mais próximo da terra o indivíduo desenvolveria também uma relação mais próxima com a comunidade (GRUN apud, SATO; PASSOS 2

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada na escola Básica Municipal Alípio José da Rosa, localizada na zona rural do município de Chapecó-SC. A escolha da escola se deu por estar situada em uma região rural, e seus estudantes, em sua maioria, serem filhos de agricultores daquela região.

Para participar da pesquisa foram escolhidos aleatoriamente 10 alunos da 9ª série.

Primeiramente conversou-se com os alunos sobre os objetivos da pesquisa. Em seguida, foi aplicado o questionário e na seqüência foi realizado um passeio na comunidade. Este passeio teve por objetivo percebermos o ambiente do entorno visualmente. Após o passeio, retornamos a Escola e realizamos uma entrevista semi-estruturada com estes alunos.

Os dados foram agrupados em categorias para posterior análise.

Resultados e discussão

A primeira atividade realizada com os estudantes que participaram da pesquisa foi a do questionário. A pergunta de número um questionou o por que viviam naquela comunidade.

Quadro 1: Pergunta um sobre o porque vivem nesta comunidade.

Porque você vive nesta comunidade?	- *Mais seguro, tranqüilo, calmo, um lugar bom de morar (6)* - *Porque trabalhamos aqui, "podemos plantar e colher" (3)* - *Porque a família vive aqui (2)* - *Lugar melhor de aprender do que na cidade (1)*

Conforme quadro acima as respostas foram as mais diversas, porém, a mais citada foi por ser "*um lugar seguro, mais tranqüilo, calmo, um lugar bom de morar"*. Através das respostas percebemos que a maioria dos alunos se sentem bem em morar no campo, evidenciando uma certa valorização pelo ambiente mais próximo do natural.

Quadro 2: Apresenta atividades relacionadas ao meio ambiente/ educação ambiental na escola.

Você tem contato com atividades relacionadas ao meio ambiente/educação ambiental na sua escola?	- *Horta na escola e plantio de árvores. (4)* - *Atividades de caminhadas (2)* - *Palestras sobre o meio ambiente (2)*

Conforme quadro acima as atividades ambientais mais realizadas na escola envolvem a "*horta"*. Para Frick (2008), a implantação de hortas escolares nas comunidades pode representar uma estratégia de organização comunitária, educação ambiental, desenvolvimento sustentável e promoção de hábitos saudáveis pelo consumo dos produtos cultivados. Nas

escolas, as atividades envolvidas na horta permitem trabalhar os conteúdos de alimentação, nutrição e ecologia.

De acordo com Vanhanen (2007), o plantio de árvores é importante, lembra a natureza e a importância da proteção ao meio ambiente.

Quadro 3: Apresenta as vantagens e desvantagens de viver na comunidade rural.

Quais as vantagens e desvantagens de viver em uma comunidade rural?	- ***Vantagens:*** - *Um lugar bom de morar, tranqüilo, seguro e saudável (6)* - *Não precisa comprar tanta coisa, aqui plantamos e colhemos (2)* *-Tem escola perto (2)* - ***Desvantagens:*** - *Não existe desvantagem (3)* - *Longe da cidade e do comércio* (3) - Os estudos mais fraco que na cidade (1) - Os preços dos produtos “baixos” (1)

No quadro acima, a resposta mais citada para as vantagens foi *“por ser um lugar tranqüilo, seguro e saudável”*.

A segunda resposta mais citada foi “*não precisa comprar tanta coisa como na cidade a gente planta e colhe”*. Para Silva (2008) no campo, preservam certos hábitos alimentares, maneiras de se relacionarem, valores e concepções de mundo.

As respostas mais citadas para as desvantagens foram “*não existe desvantagens em morar aqui”*, pois muitos alunos afirmam que é um bom lugar de se viver, e não existe desvantagens. Além de o fato *“de ser longe da cidade e do comércio”* é também uma desvantagem.

Quadro 4: Das dificuldades enfrentadas para viver no meio rural.

Que dificuldade enfrentam para viver no meio rural?	- *Distância da cidade, comércio (3)* - *Má colheita e preços baixos dos produtos (4)* - *A criação de animais, "afetam" as fontes de águas (3)*

Conforme quadro acima, as respostas mais citadas se referem a "*dificuldades de ser longe da cidade e do comércio" e "o preço dos produtos aqui da roça é muito baixo para vendermos e a estiagem no inicio dos últimos anos estraga as plantações"*. Para Antunes (2009), a estiagem tem sido um fenômeno freqüente nos últimos anos, causando prejuízos irreversíveis para o setor agrícola, e principalmente para a agricultura familiar. Segundo o Ministério da Fazenda (2009) os preços médios de todos os produtos que se plantam e vendem no campo caíram.

Chama a atenção a respostas sobre criação de animais e poluição de fontes de água, o que no ambiente rural esta prática é bastante comum.

Quadro 5: Sugestões para sua comunidade desenvolver em relação a preservação do meio ambiente.

Que sugestões você teria para a sua comunidade desenvolver em relação a preservação do meio ambiente?	- *Preservar rios, não jogar lixo (7)* - *Projetos como protetores ambientais (1)* - *Fazer mutirão para limpar rios e matas (1)*

A resposta mais citada foi *"devemos preservar o meio ambiente, preservando rios, logos, não jogar lixo"*. Segundo Sato e Passos, (2002), a produção de lixo esparramado na beira de lagos e rios, gera impactos ambientais de grande porte, além do prejuízo, a estética natural da região.

Na seqüência, apresentamos as respostas sobre a entrevista semi estruturada que realizamos com estes alunos. A entrevista foi utilizada para complementação dos questionários, conforme segue:

Quadro 6: O que vocês entendem por meio ambiente.

O que você entende por meio ambiente?	*Proteção-preservação da natureza (15)* *Fauna e flora, plantio de árvores (9)* *Um lugar onde pessoas moram (4)* *Respostas não compreendidas, sem sentido (4)* *Tudo o que tem ao nosso redor (2)*

Conforme quadro acima, as respostas foram as mais variadas, porém, o que se destacou foi o entendimento de que Meio Ambiente são apenas os ambientes naturais. Desta forma, percebeu-se que os alunos entendem Meio Ambiente através de uma concepção naturalista e também antropológica/utilitarista quando quatro alunos responderam ser *"o lugar onde pessoas vivem"*, ou seja, os demais seres vivos não fazem parte deste meio.

Para Reigota (1994, p. 14), "meio ambiente pode definir-se como sendo o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam em processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído".

Quadro 7: Como os alunos percebem o ambiente em que vivem.

Como você percebe o ambiente em que vive?	- *bastante lixo, poluição (10)*

Conforme as respostas, a mais citada foi referente a percepção de um ambiente cheio de " *lixo, poluição"*. Durante o passeio na comunidade, constatou-se muito lixo descartado no ambiente, conforme imagem abaixo.



Fonte: Suelen e Marciana, 30/09/ 2009.

Quadro 8: Histórias, lendas, culturas que se destacam na comunidade.

Quais as histórias, lendas, culturas que se destacam na comunidade?	*Panela de ouro em alguns banhados da região (4)* *Saci pererê (3)* *Lobisomem (2)* *Não sabiam (2)* *"Visagem" de um morador (1)* *Dia dos finados (1)*

Conforme quadro acima a lenda mais comentada pelos alunos da comunidade foi a da *"panela de ouro dos banhados da região"*

Os resgates das lendas e da localidade, bem como as narrativas de vida das pessoas evidenciaram o reconhecimento de que todo saber é igual por direito (SATO apud, JUNIOR, 2005).

Segundo Orr (apud SATO, 2001, p. 12), o biorregionalismo busca compreender as relações entre a comunidade rural e o meio através dos enfoques simbólicos, históricos e culturais da região. As cosmologias são resgatadas e a dimensão cultural nunca é separada da natural, traço marcante nestas comunidades autóctones.

Segundo Sato e Orr (2001), a recuperação histórica, simbólica e cultural apregoa valores de cooperação, solidariedade e participação, permitindo desenvolvimento entre a comunidade e o meio biofísico.

Para Sato (2002), a importância do resgate cultural consiste na possibilidade de garantir a sobrevivência de mitos igualmente as expressões dos povos, repassados oralmente de gerações e gerações.

Considerações finais

Este estudo buscou analisar como os alunos da escola do meio rural percebem o ambiente em que vivem e o modo como se relacionam, visando resgatar história, cultura e preservação ambiental do ambiente em que vivem.

Percebeu-se que para alguns alunos o meio rural é percebido como sendo um lugar bom de se viver, com menos poluição, um lugar mais tranqüilo, calmo, saudável. Buscam através das mais diversas atividades a preservação ambiental com o plantio de árvores, não jogando lixo nas matas, rios, lagos.

As dificuldades mais comentadas é em relação a distância da cidade e do comércio. Mas por outro lado, citaram muitas vantagens em viver na comunidade rural; uma delas é a produção dos próprios alimentos para o consumo, não precisando comprar, onde além de uma alimentação mais saudável, ajuda na renda da família.

Há o hábito das famílias repassarem as histórias das lendas do lugar aos filhos, sendo esta prática, uma grande potencialidade a promoção do biorregionalismo na comunidade.

Para finalizar, observou-se que a comunidade de Faxinal dos Rosas tem uma riqueza em área verde, que precisa ser valorizada e percebida pela comunidade como um ambiente que “todos” são responsáveis pela preservação. Assim é possível perceber o quanto a escola é importante na formação desses alunos, como estimuladora de uma Educação Ambiental voltada aos princípios do Biorregionalismo.

Referências bibliográficas

ANTUNES, Joseani. **Estiagem é tema de Debate:** Disponível em: http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2009/julho/1a-semana/estiagem-e-tema-de-debates/ Acesso em dez. 2009.

BLAUTH, Patrícia. Africana **que recebeu Nobel sugere plantio de 1 bilhão de árvores**. Disponível em: http://www.fazendapassaredo.com/plante_uma_arvore. Acesso em nov. 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde. Ministério da Educação.** Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: A Secretaria, 2001.

CARVALHO, Isabel. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental / Conceitos para se fazer educação ambiental.** Brasília : IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

FRICK, Paulo. **Horta na Escola:** 2008. Disponível em: http://www.webartigos.com/articles/11959/1/horta-na-escola/. Acesso em nov. 2009.

LAYRARGUES, 2003; CARVALHO, 1995. In LIMA, Gustavo, F.C.; **Educação, Emancipação e Sustentabilidade: em defesa de uma pedagogia libertadora para a Educação Ambiental.** [S.I.]. Disponível em: http://www.aja.org.br/publications/livro_ieab.pdf. Acesso em: 10 jun. 2009.

LAYRARGUES, Philippe. **Identidades da educação ambiental brasileira** / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Brasília: 2004.

NOZICK, Márcia. **Biorregionalismo**. Disponível em: http:// wikipédia.org/wiki/biorregionalimo. Aceso em 03 jun. 2009.

ORR, D. et al. In SATO, Michele.2001 **Apaixonadamente Pesquisadora em Educação Ambiental**. [S.I]. Disponível em: http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/educacao/article/. Acesso em 05 jun. 2009.

REIGOTA, Marcos. **O Que é Educação Ambiental.** São Paulo: Ed. Brasiliense/Coleção Primeiros Passos. 1994.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta curricular de Santa Catarina:** educação infantil, ensino fundamental, ensino médio (temas

multidisciplinares). Florianópolis: COGEN, 1998. 116 p.

SATO, Michele. Biorregionalimo: A educação ambiental tecida pelas teorias biorregionais. In JUNIOR, Luiz Antonio Ferraro; (Orgs). **Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores.** Brasília: MMA, 2005.

SATO, Michele; PASSOS, Luiz A. Biorregionalismo: Identidade historia e caminhos para a cidadania. In LOUREIRO, C.F.B.; LAYARGUES, P.; CASTRO, R.S. (Orgs). **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania.** São Paulo: Cortez, 2002.

SATO, Michele. **Era uma vez... uma baía com o nome de uma mulher...** [S.I.]. Disponível em:http:// www.revistaea.org/artigo.php.idartigo. Acesso em 02 jun. 2009.

SATO, Michele. CARVALHO, Isabel. **Educação ambiental: pesquisa e desafios.** Artmed. Porto Alegre, 2005.

SATO, Michele. SANTO, José Eduardo. **A contribuição da educação ambiental á Esperança de Pandora.** 3° Ed. Rima. São Carlos, 2006.

SILVA, Renata. **Campo e Cidade: uma experiência de interação – o distrito de Martinésia e a cidade de Uberlândia**. Uberlândia, 2008.

VANHANEN, Mika, **Dia do Plantio de árvores.** 2007. Disponível em: http://www.enotreeday.net. Acesso em dez. 2009.

O ensino de Biologia contextualizado: um estudo com professores de escolas da rede publica estadual do município de Criciuma – SC, Brasil

Maristela Gonçalves Giassi
Curso de Ciências Biológicas e de Enfermagem
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC
mgi@unesc.net

Edmundo Carlos de Moraes
Laboratório de Pesquisa para um Conhecimento Integrado
Departamento de Ecologia e Zoologia
Centro de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Santa Catarina
emoraes@ccb.ufsc.br

Resumo Este trabalho teve por objetivo Investigar como os professores de Biologia de Criciúma, SC lidam com a contextualização do Ensino. A metodologia aconteceu em três momentos: primeiro, foi um levantamento sobre o tema em eventos da área; segundo, foi aplicado um questionário a todos os professores de Biologia da Rede Estadual atuantes na ocasião. O terceiro envolveu 10 professores para uma entrevista semi-estruturada visando aprofundar as informações. Percebe-se que os professores procuram trabalhar de modo contextualizado, contudo o foco é o aprendizado dos conteúdos escolares. Sugere-se a Abordagem Relacional como estratégia educacional tanto na formação inicial como continuada dos professores.

Palavras – Chave: Contextualização; Ensino de Biologia; Educação.

Introdução

Dois motivos especiais motivaram esta pesquisa sobre contextualização do ensino. O primeiro, devido a uma ocorrência em minha própria escolaridade, já conhecida por pesquisadores da educação, em que conteúdos tratados em sala de aula estão distantes da realidade do aluno, ou não levam em conta os seus conhecimentos prévios. E o segundo, mais crucial e foco desta pesquisa, destaca a complexidade das questões ambientais vividas pela cidade onde foi realizada a pesquisa, assim como, a pouca importância que é dada pela comunidade à situação. E também devido à necessidade de delimitação do tema, já que se trata de uma pesquisa de doutorado em educação. Além disso, atualmente as questões ambientais têm sido consideradas bastante polêmicas precisado de espaços de discussão nas escolas.

Criciúma é uma cidade marcada pela mineração do carvão. Devido à seriedade dos impactos causados ao ambiente, desde a década de 1980, foi designada pelo Decreto Federal número 85.205/80 como "área crítica brasileira em termos de recuperação ambiental" (SCHEIBE, 2002, p. 55). Assim, além de todos os problemas próprios de uma cidade de médio porte da atualidade, Criciúma carrega como agravante as cicatrizes decorrentes da atividade da mineração do carvão e, desde que pude perceber as conseqüências dela na cidade e na vida das pessoas, não me lembro de ter ouvido nas escolas (na época) qualquer informação sobre o assunto.

Na cidade, não se falava na mineração com implicações negativas, e sim positivas, visto que trazia o salário das famílias ao final do mês e o crescimento da região. Hoje, parte desse cenário está mudando, a atividade de mineração diminuiu e, com o surgimento de algumas ONGs e da Universidade local, este tema tem começado a vir à tona. Contudo, ainda há muito por fazer, pois os problemas gerados na época áurea da mineração continuam e se proliferam enquanto não se realiza uma recuperação verdadeira. Alguns projetos de recuperação são elaborados, porém de maneira inadequada, pois as chuvas e outras intempéries desfazem o que foi realizado. Nas escolas pouca coisa mudou, isto é, o ensino ainda continua distante da realidade, fragmentado, conteudista, com pouca participação dos alunos. Percebe-se muita dificuldade em trazer os problemas do mundo que nos cerca para dentro das escolas.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2008) observam que a dicotomia entre o ensino e a vida dos estudantes precisa ser superada e o processo educativo precisa oferecer a necessária integração ao mundo contemporâneo com todas as suas exigências. Contribuindo com as reflexões acima, autores como Chassot (1990); Schnetzler (2000); Marques (2002), Morin (2003); Maldaner (2007); Santos (2007), entre outros, apontam que ainda vivenciamos um ensino fragmentado, descontextualizado, que interfere e dificulta o processo educativo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (Brasil, 1999, p. 13) também descrevem que temos um ensino "descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações". Observando este cenário e como professora, vivenciando parte da situação, ficou definido o problema de pesquisa que procurou responder algumas perguntas. Trago para este artigo duas delas: 1) O Ensino de Biologia é utilizado pelos professores da Rede Estadual de Ensino como instrumento para a

compreensão do contexto de vida do aluno? 2) Qual a compreensão de contextualização apresentada pelos professores de Biologia da Rede Estadual de Educação de Criciúma?

Assim dentre os objetivo da pesquisa, destaco aqueles relacionados às questões acima: 1) Verificar se o ensino de Biologia é utilizado pelos professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino como instrumento para a compreensão do contexto de vida do aluno. 2) Investigar a compreensão de contextualização apresentada por professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino de Criciúma.

Para isso foi usado uma metodologia de cunho qualitativo que aconteceu em três momentos: o primeiro marcado por um levantamento de trabalhos sobre ensino de Biologia contextualizado apresentados em encontros científicos da área. No segundo momento, foi aplicado um questionário a todos os professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino de Criciúma - SC que estavam na ativa. A partir dele, foi selecionado um grupo de 10 professores que passam a configurar o terceiro momento, caracterizado pela realização de uma entrevista semi-estruturada com cada um deles.

Análise e discussão dos dados

Neste artigo abordaremos parte do terceiro momento da pesquisa que envolveu os 10 professores selecionados para a entrevista semi estruturada. Antes apresentaremos sinteticamente o grupo e o levantamento nos cadernos de resumo. Os dados levantados nos permitem algumas reflexões que apresentamos a seguir.

Caracterização do grupo pesquisado

Participaram da pesquisa na primeira etapa 21 professores que podem ser assim caracterizados: A idade predominante está entre 30 e 50 anos, ou seja, 12 professores. Isso mostra que já existe certa experiência de vida por parte deles, assim como conhecimento da história do lugar, uma vez que 12 deles, também a maioria, moram na cidade entre 31 e 50 anos.

A maior parte dos professores trabalha com 40 h/semanais numa escola (11 deles), assim entende-se que poderia existir maior número de iniciativas nas escolas para um trabalho diferenciado. Com o período integral na escola, o professor pode obter maior contato com toda a comunidade escolar.

Considerando também que a maioria dos professores possui entre 8 e 15 anos de magistério, supõe-se que já exista certa experiência profissional que permita o desenvolvimento de atividades variadas e de acordo com as expectativas educacionais propostas para nossos dias, mesmo porque a maioria já é pós-graduada. A maioria dos professores formou-se entre 1991 e 2000, anos em que as discussões sobre questões ambientais emergiram no país. (REIGOTA, 2001) e se pós-graduaram entre 2000 e 2007, quando mais fortemente essas questões estavam sendo abordadas e levadas para dentro das escolas. E todos já participaram ou participam de cursos de formação continuada.

Para a última etapa da pesquisa, participaram 10 professores que demonstraram trabalhar com o ensino contextualizado. Todos eram efetivos atuando em sala de aulas. Todos com, no mínimo, 10 anos de experiência no magistério sendo estipulados 08 anos, porque duas professoras com 10 anos entraram em licença de gestação. Trabalhamos com a faixa entre 08 e 35 anos de atuação. Todos deveriam ter participado da primeira etapa e aceitado participar por livre e espontânea vontade.

O levantamento nos cadernos do EPEB e do ENPEC

O primeiro momento da investigação foi a pesquisa nos cadernos de resumo ou anais dos eventos EPEB (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia) do primeiro evento ocorrido até 2006 e ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), também do primeiro até 2007. Nos dados coletados percebe-se que as atividades apresentavam certas tendências que foram agrupadas observando-se algumas características como: objetivos, função, intenção, metodologia, resultados, etc. Assim embasados, conseguimos perceber claramente dois grupos de atividades: o primeiro caracterizado por aquelas atividades que têm o contexto como **“objeto de conhecimento**”, e em seguida as atividades que têm o contexto como um **“meio ou instrumento para o conhecimento escolar**”. A partir desta constatação ficaram definidos os critérios para avaliar a pesquisa com os professores, ou seja, de que forma os professores vêm utilizando a contextualização no seu trabalho. Ela é tratada como “objeto de conhecimento” ou como um “meio ou instrumento para o conhecimento escolar”.

O terceiro momento da pesquisa e as questões

Considerando as respostas do grupo de professores investigados podemos tecer algumas considerações referentes às questões e aos objetivos da pesquisa.

1) Quanto à Verificação se o Ensino de Biologia é utilizado pelos professores da Rede Estadual de Ensino como instrumento para a compreensão do contexto de vida do aluno, as respostas indicam que sim, os professores utilizam o seu ensino como um instrumento para a compreensão do contexto de vida do aluno, porém de forma ainda restrita. Ou seja, nas relações que estabelecem entre os conteúdos e o contexto de vida do aluno, os professores revelam que se mantêm na esfera das relações mais pessoais e próximas deles, como por exemplo: na saúde, no conhecimento do próprio corpo, na sua sexualidade, nas DSTs, na higiene. Segue algumas citações:

(P3*) "A relação maior, é trazer pro meio em que ela está vivendo, ou seja, prevenindo,... a prevenção de doenças, uma delas seria as DST, Doenças Sexualmente Transmissíveis que hoje mais preocupa [...]".*

(P9) "Qualidade de vida, saúde, alimentação [...] Higiene, no caso a preservação dos recursos que são limitados, água, ar e solo..."

(P7) "Por exemplo, os grupos sanguíneos né. O sistema ABO, a gente sempre faz essa relação pra eles saberem o seu tipo sanguíneo, muitos não sabem".

As colocações dos professores nesse sentido trazem respostas apontando como contexto de vida aquele mais imediato do aluno, sem uma busca por compreender os meandros que viabilizam a sua realização. Não fazem referência, por exemplo, a nenhuma política de saúde no país, a nenhuma causa ou consequência do por que esses problemas de saúde acontecem, seja em nossa região ou em nosso país.

Por outro lado, a abordagem feita a questões de cunho ecológico ambiental também é bastante restrita, naturalista, antropocêntrica (MORAES 2000; REIGOTA, 2001), não apontando também para nenhuma discussão na esfera político-econômica da região carbonífera ou de Criciúma ou outro aspecto determinante dessa problemática. Para os professores as questões ambientais surgem mais como um complemento, sem a devida valorização enquanto rico potencial para a aprendizagem e para a cidadania.

(P10) "No dia-a-dia dele. Na hora que ele abre uma caixa de leite, que ele joga um saco plástico no lixo, tudo isso eu faço essa relação com eles. Porque se ele joga no meio ambiente, isso vai trazer problemas na vida dele no cotidiano todo. [...] Agora, por exemplo, to trabalhando com água contaminada,... e muitos deles têm córregos do lado da casa, tem riozinho do lado da casa, então eles jogam sujeira ali, aquilo não se adéqua pra eles".

Também as questões contemporâneas como as ecológico - ambientais e as políticas, sociais, econômicas não foram mencionadas. Pode-se deduzir que as questões abordadas pelos professores possuem forte vínculo com as recomendadas nos livros didáticos, com as solicitações dos alunos e pouco com outras questões do contexto onde vive esse aluno. Pode-se entender que os professores acabam reproduzindo sua visão de mundo que se concretiza com a permanência dos conteúdos propostos pelo livro. De acordo com Moraes (2004), o processo educativo reproduz ou modifica visões de mundo a partir das visões de mundo da qual ele é concebido.

Outra evidência da forma reduzida de ver a contextualização foi na resposta sobre a importância do ensino de Biologia. Nela os professores falaram de sua preocupação com a vida que é a bandeira primeira da Biologia, contudo não mencionaram outros aspectos como, por exemplo, CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, que de acordo com a literatura estudada, hoje aparece fortemente vinculada à ciência e está presente no dia a dia das pessoas (FOUREZ, 2003; RICARDO e ZILBERZTJEN, 2008).

Assim entende-se que aspectos como o social, econômico e político que envolvem as famílias, a cidade, não fazem parte das discussões dos professores indicando que ainda há uma visão restrita e pouco crítica de ensino na região. Resultados semelhantes também foram detectados, na região, em pesquisas com professores do ensino de Química (COELHO, 2005), de Ciências – o que inclui professores de Biologia (NAZÁRIO, 2004), professores de Séries Iniciais (CAMPOS 1997), entre outros, pela região.

2) Quanto à compreensão de contextualização apresentada por professores participantes da pesquisa fica evidenciada aquela compreensão mais simplificada do termo, ou seja, trabalhar com o contexto próximo do aluno sem as devidas interações, sem as reflexões para além do conteúdo e das proximidades do aluno.

Seguem alguns depoimentos:

(P1) "Eu acho que é contextualizar neste sentido né, trazer... trabalhar Biologia junto com o dia-a-dia deles, ou seja, trazer curiosidades, a partir do momento que eles assistam na televisão uma reportagem eles se ligam e eu to dando aquela matéria".

(P1)"Se não vincular com o dia-a-dia os alunos não se interessam né, é mais uma aula maçante. E se tu traz pro dia-a-dia, daí é ensinar Biologia, eu penso".

(P5) "*Porque seria assim uma coisa muito fria, tu só ficar ali no objetivo da Biologia dando uma aulinha... essa ligação do contexto com a própria vida, né".*

(P7) "acho que é trazer ... exemplos do dia-a-dia pra auxiliar nas aulas. Principalmente aulas que são bem teóricas né,.. e tentando englobar tudo junto pra facilitar a aprendizagem do aluno e pro aluno ter mais interesse também né".

Mesmo usando algumas variações de termos, entende-se nas respostas dos professores que para eles a contextualização do ensino é, antes de tudo, trabalhar os conteúdos escolares vinculados com a realidade de vida do aluno. Ou seja, diante dos termos usados pelos professores como: dia-a-dia do aluno; vida do aluno; realidade do aluno e ampliação dos conhecimentos; cotidiano do aluno, para favorecer a aprendizagem, detecta-se, uma contextualização simplificada, restrita ao conteúdo, ao aluno, que não vai além, não adentra as questões sociais, econômicas, políticas e a complexidade de todas essas relações que as envolvem.

Também a segunda questão desta entrevista, quando perguntei sobre o motivo de trabalhar de forma vinculada ao cotidiano do aluno, os professores responderam que era em função da aprendizagem. Desse modo, percebo que a contextualização para os professores tem aqui uma função de tornar o ensino mais atraente, mais significativo para os alunos. E entendo que seja também pelo fato de que, sendo professores bastante dinâmicos e quererem estar em sintonia com práticas mais inovadoras, procuram dinamizar suas aulas dessa forma.

Outra possibilidade para essa compreensão pode estar ligada às atividade de formação continuada nas escolas quando se aborda os PCN em breves estudos sem aprofundamentos. Isso de algum modo acaba marcando os professores, que assim introduzem termos mais inovadores em seus trabalhos.

Estas respostas, somadas às observações anteriores, indicam também que a compreensão de contextualização dos professores está voltada para a aprendizagem de conteúdos dos alunos. Também nas pesquisas de Trindade (2004), Souza (2002), Morais (2004) foram detectadas a idéia de contextualização associada com a valorização do cotidiano e como fator de aprendizagem dos conteúdos escolares dos alunos. Percebe-se que não sendo fruto de uma reflexão profunda, eles tangenciam o que muitos autores entendem sobre contextualização.

Percebe-se que é difícil entender e/ou dar uma definição para contextualização. Mesmo sendo possível intuir pelo sentido da palavra, a sua dimensão é bastante complexa e também por isso difícil para se explicitar e mais ainda por em prática. O titubeio dos professores ao tentar dar uma definição é um indicativo disso. Mesmo a literatura nos tem mostrado essas dificuldades.

A contextualização não pode ser entendida apenas como uma ferramenta ou instrumento para conhecimento escolar. Assim, entendo a contextualização como parte integrante do processo de aprendizagem que vai articular e integrar os conhecimentos científicos e contexto de vida do educando explorando devidamente todas as suas possibilidades. Nela serão abarcados os conteúdos científicos, os aspectos sociais, éticos, econômicos, políticos, entre outros, que servirão de ferramentas para que o educando seja capaz de compreender a sua realidade e atuar nela.

Praia e Cachapuz (1994) observam que o professor tem um papel importante como mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento do aluno, pelo que a sua grande preocupação não pode ser reduzida à simples aquisição de conceitos. Para Praia e Cachapuz (1994, p. 351), “os fatos não podem ser abordados duma forma descontextualizada, mas antes inseridos numa rede de razões, ou seja, discutido com os alunos de forma a desenvolver neles o pensamento crítico, as capacidades de fundamentação e de argumentação”. Para isso, segundo o autor, a formação dos professores adquire importância vital.

Considerações finais

As análises indicam que os professores procuram trabalhar de modo contextualizado, contudo, percebe-se uma preocupação maior com o aprendizado dos conteúdos escolares dos alunos em detrimento da realidade de seu contexto de vida.

A preocupação com as questões da região carbonífera e da cidade de Criciúma - SC, claramente é pouco percebida pelos professores e estes não a utilizam como um contexto para o ensino, embora reconheçam que Criciúma apresente problemas ambientais devido a mineração de carvão.

De acordo com a literatura estudada a compreensão de contextualização é ainda um tanto controversa, mas cada autor estudado aponta para um aspecto: ela deve ir além dos conteúdos escolares. Deve servir para que o estudante possa compreender melhor sua vida e lidar de forma mais crítica com os fatos que nela acontecem cotidianamente.

Essa atuação no mundo implica em poder ver o mundo na sua complexidade, nas suas relações sejam biológicas, físicas, químicas ou sociais que ajude o estudante a refletir sobre aquilo que julgo como crucial à nossa geração, ou seja, entender e perceber os impactos que podemos causar ao ambiente com nossas atitudes, pois aí se poderá perceber situações como as de Criciúma, e que afligem as sociedades atuais nas mais variadas manifestações.

Os resultados deste estudo sugerem que, um dos fatores que contribui para as dificuldades encontradas pelos professores é o atual paradigma educacional, de acordo com Moraes (2001), Morin (2003), o atual paradigma educacional é fundamentado em visões de mundo que se utiliza da separação, da dissociação e da fragmentação para interpretar o mundo. Essas visões de mundo são construídas por pressupostos (crenças, valores e conceitos) que se manifestam nas atividades dos professores.

Como uma possibilidade para se enfrentar essa situação esta pesquisa indica a Abordagem Relacional como uma estratégia educacional**,** tanto na formação inicial, como continuada dos professores para que possam trabalhar com os seus alunos a partir de uma nova perspectiva em termos de contextualização. O ensino contextualizado pode contribuir nessa compreensão e se configura como possibilidade de trabalho para nossa região e outras com características semelhantes. Precisamos para isso superar a forma tradicional de trabalhar com a educação e enfrentar as contradições (Freire, 1996) vividas por nossos alunos em sua realidade de vida.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnologia**. Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364 p.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica**. Orientações Curriculares para o Ensino Médio:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2008. 135 p.

CAMPOS, Mari Stela. **Abordagem de questões ambientais nas séries iniciais de 1° Grau na Região de Criciúma – SC**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 1997.

CHASSOT, Attico, **A Educação no Ensino de Química.** Ijuí: Unijuí.1990.

COELHO, Juliana Cardoso. **A Chuva Ácida na perspectiva de tema social:** Um estudo com professores de Química em Criciúma – SC. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica – UFSC, 2005.

FOUREZ, Gerard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências** – V8(2), pp. 109 -123, 2003.

FREIRE, Paulo, **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à pratica educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MALDANER, Otávio Aloísio. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. *in* **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: Alguns recortes. Roberto Nardi (organizador). São Paulo: Escrituras Editora, 2007. (pp. 239 a 253).

MARQUES, Mário Osório. **Educação nas Ciências:** interlocução e complementaridade. Ijuí: Ed. Unijuí, 2002.

MORAES, Edmundo Carlos de. **Ações Pedagógicas Relacionais.** Florianópolis: Artigo para o curso dirigido aos professores da E.E.B. José Boiteax, ago. 2001.

MORAIS, Petrucio Luiz Lins de. **A Competência dos professores de Biologia em contextualizar os conteúdos específicos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2004.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

NAZARIO, Fernanda Sasso, **Limites e possibilidades para implantação de projetos de educação ambiental em escolas da Rede Estadual de Criciúma - SC**. Monografia, UNESC - Criciúma, 2006.

PRAIA J. e CACHAPUZ, F. Un Análisis de Las Concepciones acerca de la Naturaleza del Conocimiento Cientifico de los Profesores Portugijese de la Enseñanza Secundaria**. Enseñanza de las Ciencias**, 1994, 12 (3), 350-354

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 2001.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências do Ensino Médio: Uma Análise a partir da Visão de seus Elaboradores. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13 (3), pp.257-274, 2008.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SCHEIBE, Luiz Fernando. O Carvão de Santa Catarina: Mineração e conseqüências ambientais. In: TEIXEIRA, Elba Calesso; PIRES, Marçal José Rodrigues (Coord.). **Meio Ambiente e Carvão**: Impactos da Exploração e Utilização. Porto Alegre, RS: PADCT/GTM 2002. (Cadernos de Planejamento e Gestão Ambiental, 2). P. 45-63.

SOUZA, Marcos Lopes de**. Ensinar a partir da Realidade do(a) aluno(a):** Uma Investigação Sobre a Abordagem do Cotidiano no Ensino de Biologia. Dissertação em Educação - Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos – SP. 2002.

TRINDADE, Inêz Leal. Interdisciplinaridade e Contextualização no “Novo Ensino Médio”: conhecendo obstáculos e desafios no discurso dos professores de ciências. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico, 2004.

SCHNETZLER, Roseli P. **Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa**. In Didática e Práticas de Ensino; Interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. ROSA, Dalva E. Gonçalves et al (organizadores). Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

O ensino de ciências e a abordagem pedagógica do ciclo de vida

Aline Andréia Nicolli
aanicolli@gmail.com
Centro de Educação, Letras e Artes, Universidade Federal do Acre - UFAC
Eduardo Fleury Mortimer
mortimer@ufmg.br
Faculdade de Educação, FaE, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Resumo Esse artigo apresenta um recorte de um estudo desenvolvido para propor o Perfil Conceitual de Morte e identificar aspectos da abordagem pedagógica do Ciclo de Vida, no Ensino de Ciências. Em termos de abordagem pedagógica nos propomos a responder a seguinte questão: (a) Quais as interferências da abordagem pedagógica para a conceituação de Ciclo de Vida, no Ensino de Ciências?
Os dados coletados com 40 alunos, em duas turmas de sétima série, do Ensino Fundamental, nos permitiram perceber que entre os sujeitos da 7ª série A, a oscilação nos resultados, em termos de conceituação de Ciclo de Vida, foi mais expressiva. Se compararmos os dados, do pré com os do pós-teste, perceberemos que a categoria clássica apresentou queda de 87,5%, no pré, para 66,7%, no pós e a categoria alternativa aumentou de 4,2%, do pré-teste, para 33,3%, no pós-teste.

Introdução

É fato comum, em contexto escolar, ouvir durante as aulas de Ciências a seguinte expressão: todo ser vivo apresenta características comuns, entre as quais destaca-se especialmente o Ciclo de Vida. Esse é abordado geralmente por meio da definição, para os alunos ou com os alunos, de um Ciclo de Vida "ideal". Ou seja, um Ciclo de Vida que compreende as seguintes fases: nascer, crescer, se reproduzir, envelhecer e morrer.

Desde criança o que se aprende nas aulas de Ciências é que, se somos seres vivos, temos um Ciclo de Vida. No entanto, o Ciclo de Vida que é ensinado geralmente não considera os seguintes aspectos: (a) as possibilidades dos seres vivos não desenvolverem um Ciclo de Vida completo; (b) o fato de que não existe Ciclo de Vida perfeito e (c) a percepção da vulnerabilidade do corpo. Aspectos esses que contribuiriam para atribuir novos sentidos à Vida e à Morte.

Assim, as experiências vivenciadas, ao longo da minha trajetória profissional, seja quando da minha atuação como professora de Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, seja quando da atuação na disciplina de Ciências, no Ensino Fundamental. Ou ainda, e principalmente, devido as minhas experiências, ao longo desses últimos anos,

enquanto professora formadora de professores, quer no Curso de Pedagogia com as disciplinas denominadas Fundamentos do Ensino de Ciências e Ensino de Ciências na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, quer no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, quando do desenvolvimento de atividades pedagógicas nas disciplinas de Prática de Ensino e Investigação da Prática Pedagógica, me fizeram, e ainda me fazem, refletir sobre o fato de que as limitações das práticas pedagógicas levam os professores a ignorar as concepções alternativas e, consequentemente, os modos de falar e as formas de pensar dos alunos no Ensino de Ciências.

Para Bakhtin (1981, 1986), o gênero de falas e a linguagem social são duas formas de estratificação da linguagem que asseguram a sua heterogeneidade. Uma linguagem social é "um discurso peculiar a um estrato específico da sociedade (linguagem profissional, linguagem de gerações, etc.) dentro de um dado sistema social e num dado tempo" (HOLQUIST, 1981, p.430). Todas as linguagens sociais são

> pontos de vista específicos no mundo, formas para conceituar o mundo em palavras, visões de mundo específicas, cada uma caracterizada por seus próprios objetos, significados e valores (...), como tal elas se encontram umas com as outras e coexistem na consciência das pessoas reais (BAKHTIN, 1981, p. 291-2).

Na visão bakhtiniana um falante sempre produz um enunciado usando uma linguagem social específica que dá forma ao que ele pode dizer. Por outro lado,

> um gênero de discurso não é uma forma de linguagem, mas uma forma típica de enunciado; como tal o gênero também inclui certas formas típicas de expressão que lhes são inerentes (...), gêneros correspondem a situações típicas da comunicação verbal, a temas típicos e, consequentemente, também a contatos particulares entre os significados das palavras e a realidade concreta, sob certas circunstâncias típicas. (BAKHTIN, 1986, p. 87)

Assim, enquanto uma linguagem social está relacionada com um ponto de vista específico, determinado pela posição profissional ou geracional, o gênero de discurso está relacionado ao lugar social e institucional onde o discurso é produzido.

Dessas considerações podemos inferir que, ao responder o instrumento de coleta de dados, o sujeito lança mão de uma linguagem social típica da sua profissão e geração (por exemplo, estudante de ciências biológicas) e também, de certa forma, produz enunciados específicos da sua condição acadêmica e/ou escolar.

Metodologia

Inicialmente aplicamos um questionário (pré-teste) para coletar os dados que nos permitiram identificar duas concepções para o Ciclo de Vida: **Concepção Clássica** e **Concepção Alternativa.** Na primeira agrupamos todas as respostas que conceituavam Ciclo de Vida como sendo constituído obrigatoriamente pelo nascer, crescer, se reproduzir, envelhecer e morrer. Na segunda categoria, alocamos respostas que consideraram a possibilidade da morte se efetivar antes da completude do ciclo, ou seja, antes do envelhecimento.

Na seqüência realizamos o planejamento da abordagem pedagógica da unidade Ciclo de Vida e, para tanto, permitimo-nos chamar a atenção do leitor para o fato de que, nesse estudo, fizemos uma opção por definir Ciclo de Vida, como característica de todo ser vivo, composto obrigatoriamente pelo nascer, desenvolver e morrer, uma vez que, a nosso ver, a complexidade do Ciclo de Vida não apresenta variação apenas de espécie para espécie, mas também de indivíduo para indivíduo, dentro de uma mesma espécie. Tal opção se deu também para que pudéssemos considerar a abordagem da unidade de acordo com o que está posto nas propostas curriculares oficiais e que refletem a abordagem pedagógica [embora sujeita a análises e críticas] desenvolvida em sala de aula.

Assim sendo, esclarecemos que optamos por uma abordagem que contemplasse em um primeiro momento, nas duas turmas de sétima de série, as atividades comumente propostas pela professora quando do desenvolvimento da unidade Ciclo de Vida. Tivemos assim o desenvolvimento de aulas basicamente expositivas dialogadas, por meio das quais os alunos entraram em contato com a caracterização do Ciclo de Vida completo. Ou seja, nascer, crescer, se reproduzir, envelhecer e morrer.

Num segundo momento propomos atividades que foram realizadas somente pelos alunos da 7ª série A. Nesse caso, o planejamento aconteceu de forma compartilhada, envolvendo pesquisadora e professora, e objetivou promover a discussão sobre outras possibilidades de constituição do Ciclo de Vida.

Para o desenvolvimento dessa atividade a turma foi organizada em 05 grupos. Cada grupo recebeu uma folha de papel madeira, pincéis atômicos, cola, tesouras e revistas para recorte. A professora explicou à turma que a atividade a ser desenvolvida exigia a construção de um painel com figuras extraídas das revistas e relatou aos alunos a seguinte situação: "*Na aula anterior estudamos o Ciclo de Vida. Falávamos que ele é composto pelo nascer, crescer, se reproduzir, envelhecer e morrer. Hoje gostaria que vocês discutissem, com os colegas do grupo, sobre outras possibilidades de constituição do Ciclo de Vida*."

Na seqüência, continuou ratificando a orientação inicial de que após a discussão das ideias, cada grupo deveria representar as possibilidades pensadas, por meio da organização de um painel com recortes de revista. A turma prontamente iniciou a atividade. Em poucos minutos os diferentes grupos discutiam outras possibilidades de constituição do Ciclo de Vida e as representavam utilizando as figuras.

Optamos por acompanhar, durante todo o processo, as tarefas realizadas por três grupos: o grupo 01, o grupo 03 e o grupo 04. Nossa escolha resultou da intenção que tínhamos de analisar a forma como a proposta de trabalho seria aceita e desenvolvida pelos alunos. Da mesma forma, em um segundo momento queríamos perceber como aconteceria o confronto e a acomodação das ideias sobre possibilidades de constituição do Ciclo de Vida que estavam para além daquela apresentada pela professora e que refletia o que denominamos, ainda na introdução desse estudo, como sendo o Ciclo de Vida "ideal". Ou seja, um Ciclo de Vida que compreende o nascer, o crescer, o se reproduzir, o envelhecer e o morrer.

Por fim, aplicamos o questionário (pós-teste), em ambas as turmas, para compararmos os dados obtidos e as possíveis alterações nos modos de falar e formas de pensar utilizadas pelos alunos, para conceituar Ciclo de Vida, antes e depois da abordagem pedagógica.

Resultados e discussão

A análise dos dados nos permite perceber que entre os sujeitos da 7ª série A, a oscilação nos resultados, do pré ao pós-teste, em termos de conceituação de Ciclo de Vida, foi

mais expressiva. Essa expressividade se fez evidente, principalmente, na concepção alternativa de Ciclo de Vida.

Esse dado pode estar vinculado, a nosso ver, com a abordagem pedagógica do Ciclo de Vida desenvolvida nesta turma, já que os alunos puderam refletir sobre alternativas várias de constituição do Ciclo de Vida como, por exemplo: nascer e morrer, ou ainda, nascer, crescer e morrer.

Nessa perspectiva, destacamos que o painel, apresentado pelo grupo 01, demonstrava, por meio das figuras, o Ciclo de Vida composto pelo nascer, crescer e morrer. Vemos aqui a apresentação de uma Outra Possibilidade de Ciclo de Vida que nos remete a reflexão acerca da efetivação da morte antes do cumprimento das fases de reprodução e envelhecimento.

No painel apresentado pelo grupo 04 tivemos como Outra Possibilidade de Ciclo de Vida, aquela que indica a morte quando ainda se é criança. Nesse caso, o grupo utilizou figuras de uma menina que morreu com 6 anos para chamar a atenção dos colegas sobre a possibilidade da morte ocorrer ainda quando se está na infância. O grupo 03, por sua vez, apresentou a representação de uma Outra Possibilidade de Ciclo de Vida, constituído pelo nascer, crescer, se reproduzir e morrer. Nesse caso, o grupo chama a atenção para a possibilidade da morte se fazer presente na vida de um indivíduo antes do seu envelhecimento.

Após essa breve exposição acerca dos resultados de uma das atividades que compôs a abordagem pedagógica do Ciclo de Vida e que foi desenvolvida, exclusivamente pelos alunos da 7ª série A chamamos a atenção do leitor para os dados que apresentaremos a seguir.

No gráfico 01 os dados nos permitem inferir sobre o fato de que por ocasião do pós-teste, realizado após da abordagem pedagógica da unidade Ciclo de Vida, ocorreu, na 7ª série A, do ensino fundamental, o aumento na incidência da categoria alternativa, de 4,2% para 33,3%. Ou seja, 29,1% dos alunos, após realizar reflexões e construir o painel apresentando Outras Possibilidades de constituição do Ciclo de Vida passaram a utilizar uma concepção alternativa para caracterizá-lo. Por outro lado, é possível perceber uma queda na categoria clássica, de 87,5% a 66,7%. São exemplos de respostas que provocaram a oscilação nos dados as seguintes: pré-teste: "*Nascer, crescer, se reproduzir, envelhecer e morrer*" e pós-teste:

"*Etapas que formam a vida de um ser. Nem todos vivem o Ciclo completo*[1]", ou ainda, pré-teste: *"Quando as pessoas nascem, crescem, se reproduzem, envelhecem e morrem"* e pós-teste: *"O Ciclo de Vida é composto pelo nascimento, crescimento, reprodução, envelhecimento e morte. No entanto, nem todos os seres tem a chance de passar por todas as fases. Alguns morrem na infância*"[2].

Esse não foi, entretanto, o cenário encontrado entre os alunos da 7ª série B, gráfico 02, posto que a categoria clássica apresentou aumento de percentual, do pré ao pós-teste, e a categoria alternativa se manteve inalterada.

Gráfico 01: Concepções de Ciclo de Vida, do pré-teste ao pós-teste, 7ª Série A

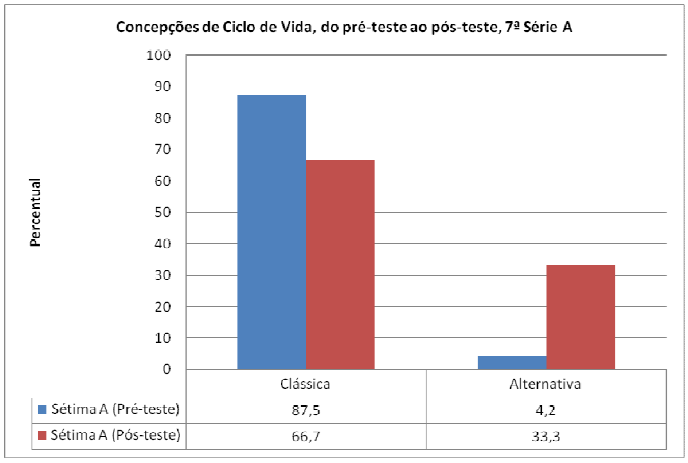
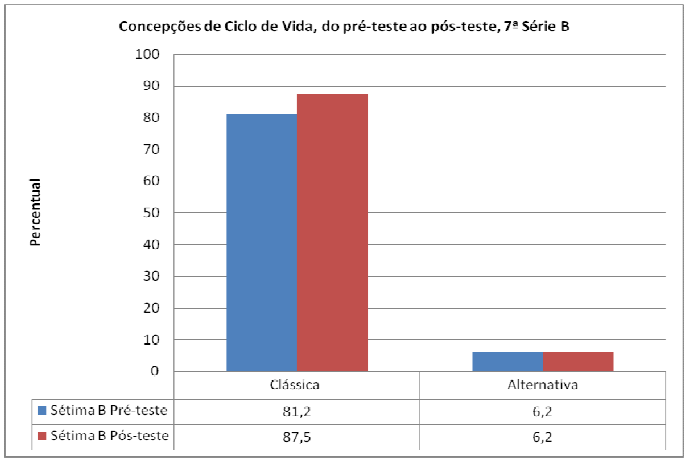


Gráfico 02: Concepções de Ciclo de Vida, do pré-teste ao pós-teste, 7ª Série B

[1] Respostas encontradas nos questionários de pré e pós-teste, identificado como Q412, de uma aluna, componente do GRUPO 03, da 7ª série A, do Ensino Fundamental.
[2] Respostas encontradas nos questionários de pré e pós-teste, identificado como Q415, de uma aluna, componente do GRUPO 04, da 7ª série A, do Ensino Fundamental.



Por fim, queremos esclarecer que, o sucesso da atividade, a nosso ver, se deve a condição intrínseca dela atender: (a) o reconhecimento da *Condição Humana* dos envolvidos, posto que aos alunos foi dado espaço para externar suas opiniões, dúvidas, curiosidades; (b) a promoção do *Encontro com o Outro*, posto que os sujeitos puderam ouvir e ser ouvidos e, nesse exercício, confrontar as diferentes opiniões sobre o tema e (c) o *Respeito à Diversidade*, uma vez que cada sujeito e/ou cada grupo, pode apresentar aos colegas aquilo que julgou ser mais pertinente em termos de Outras Possibilidades de conceituação/caracterização do Ciclo de Vida.

Assim, o desenvolvimento da abordagem pedagógica pautada no reconhecimento da Condição humana, na promoção do Encontro com o outro e no Respeito à diversidade parece ter favorecido a mudança em termos de alterações nos modos de falar e nas formas de pensar a conceituação do Ciclo de Vida, se comparados os dados do pré com os do pós-teste.

Considerações finais

Os dados coletados, em sala de aula, nos permitem perceber que a abordagem pedagógica desencadeada pelo professor, nesse caso específico, da unidade Ciclo Vida, de uma forma ou outra, promoveu mudanças nas formas de pensar e nos modos de falar dos alunos. Exemplificam e, conseqüentemente, ratificam essa constatação, especialmente, em termos de evolução conceitual, algumas respostas atribuidas ao pré e ao pós-teste, pelos alunos de ensino fundamental, e já apresentadas ao leitor na seção resultados e discussões.

É pautado na possibilidade de provocarmos mudanças nos modos de falar e nas formas de pensar do aluno, sobre um dado conceito, bem como no reconhecimento da heterogeneidade dos conceitos e, por conseqüência, de suas abordagens que sugerimos a

realização do planejamento e da abordagem pedagógica de conceitos científicos, como o de Ciclo de Vida, no Ensino de Ciências, em termos de consideração das três orientações abordadas já mencionadas nesse texto, quais sejam: *Condição Humana*, *Encontro com o Outro* e *Respeito à Diversidade*.

Pensamos ser a consideração das três orientações acima elencadas necessárias para a facilitação das discussões sobre as distintas configurações que cada um dos conceitos científicos pode assumir ao longo da vida de cada sujeito.

Ou seja, tivemos a intenção de chamar a atenção do leitor para o fato de que os conceitos abordados, no Ensino de Ciências, precisam ser pensados e contemplados a partir da premissa de que comportam a possibilidade de diversas manifestações e, por isso, podem fazer emergir diferentes níveis de compreensão, diferentes formas de falar e diferentes modos de pensar.

Temos aí, implícita, a evidência de que os conceitos científicos, considerados nesse estudo, especialmente o conceito/caracterização do Ciclo de Vida, precisam ser escolarizados e que suas abordagens precisam reconhecer a *Condição Humana*, na perspectiva do respeito a individualidade de cada sujeito. Ou seja, que exista espaço em sala de aula para que cada um possa perceber qual sua opinião, suas curiosidades, suas dúvidas sobre o conceito em discussão.

Da mesma forma, as abordagens pedagógicas precisam promover o *Encontro com o Outro* como possibilidade para que na dinâmica do ouvir e ser ouvido o aluno possa externar suas conceituações, entrar em contato com as conceituações dos colegas e perceber as limitações conceituais que possui e as possibilidades, se necessário, de ampliar ou reorganizar seus conceitos. Ou seja, que ao ouvir as conceituações do outro – seja do colega, seja do professor - o aluno possa tomar consciência sobre a necessidade de reorganizar, ampliar ou mesmo abandonar uma conceituação que até então defendia.

Por fim, defendemos o desenvolvimento de abordagens pedagógicas que viabilizem o *Respeito à Diversidade* e, nessa perspectiva, pensamos que o professor, enquanto profissional que é, deve contemplar os diferentes significados que podem constituir um determinado ou os determinados conceitos que serão abordados em sala de aula. Acreditamos ser a consideração da diversidade de visões/opiniões para um mesmo conceito possibilidade para que o aluno tome consciência sobre o que pensa, sobre suas conceituações e sobre o quanto elas podem ou

não ser melhoradas e, mais do que isso, reconhecer em qual contexto cada uma delas poderá ser utilizada.

Em síntese estamos propondo que a consideração das três orientações, apresentadas nesse texto, é que se faz mais próximo daquilo que entendemos como sendo o ideal em termos de planejamento e abordagem pedagógica, no Ensino de Ciências. Primeiramente, porque estamos tratando de uma abordagem pedagógica pautada na consideração daquilo que o aluno sabe e na aproximação do conhecimento científico com o conhecimento cultural. Ou seja, uma abordagem pedagógica que mesmo que de forma explícita, considerará as dimensões históricas, culturais, filosóficas e sócio-culturais da ciência.[3]

Em segundo, porque buscará promover o confronto entre as diferentes concepções que emergem em sala de aula e, conseqüentemente, ao estimular esse confronto entre os diferentes conceitos, entre colegas, estará possibilitando o reconhecimento das limitações, contradições ou condições dessas concepções.

E, em terceiro, por instigar o compartilhamento de concepções e o contato com as conceituações dos outros, possibilitando ao aluno a ampliação de seus conhecimentos e a tomada de consciência de qual o melhor contexto para a utilização de cada uma das conceituações. Teremos assim o reconhecimento de que os diferentes significados que um conceito pode apresentar não são inferiores ou superiores ao científico, mas culturalmente adequados para diferentes esferas da vida, nas quais atuamos e falamos.[4]

Referências

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1981, 1986.

BAKHTIN, M.; VOLOCHINOV, V. N. **Marxismo e filosofia da linguagem.** Tradução de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. **Multicultural education, pragmatism and the goals of science teaching.** Cultural Studies of Science Education, v. 2, p. 657-687, 2007.

HOLQUIST, M. **The dialogic imagination**. Austin: University of Texas Press, 1981.

MAYR, E. **Isto é biologia:** a ciência do mundo vivo. Tradução de Cláudio Ângelo. São Paulo: Companhia das letras, 2008.

[3] EL-HANI; MORTIMER, 2007
[4] EL-HANI; MORTIMER, 2007

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências:** para onde vamos? In: investigações em ensino de ciências. 1:20-39, 1996.

_____. **Sobre chamas e cristais:** a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: LOPES, A.R.C; MOREIRA, A.F.B; CHASSOT, A. (Orgs.). Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo: UNISINOS, 1998.

_____. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.** 1ª reimpressão. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

_____. **Perfil conceptual:** formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. Infancia Y Aprendizaje, 24 (4): 475-490, 2001.

MORTIMER, E.; SCOTT, P. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências:** uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. Porto Alegre: Investigações em Ensino de Ciências, 2002. p. 01 – 24.

O ensino de ciências na educação infantil:

Concepções e práticas escolares

Ana Cristina Costa Ramos - anacristinaramos2009@gmail.com
Carmen Simone Macedo Figueiredo – simone.csmf@gmail.com
Liliana Cristina Pery - lilianapery@bol.com.br
Maria Cristina Dos Santos Cavaglier - cris.cavaglier@gmail.com
Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio de janeiro - IFRJ

Resumo O presente artigo relata os resultados de uma pesquisa realizada com um grupo de professores atuantes nas escolas públicas e particulares do estado do Rio de Janeiro, buscando analisar as perspectivas apresentadas por estes grupos em relação ao Ensino de Ciências na Educação Infantil, destacando o papel de sua formação e suas condições de trabalho. Com base nos resultados obtidos, traçamos um paralelo onde se comprovam a existência tanto de pontos comuns quanto divergentes, entre os profissionais de ambas as redes, e a exigência de revisão das concepções quanto ao Ensino de Ciências para a primeira etapa da Educação Básica.

"Brincar com crianças não é perda de tempo, é ganhá-lo. Se é triste ver meninos sem escola, mais triste ainda é vê-los enfileirados em salas de aula sem ar, com exercícios estéreis, sem valor para a formação do homem".

(Carlos Drummond de Andrade)

Introdução

O entendimento a respeito da Educação Infantil tem mudado nas últimas décadas. Até 1988 o oferecimento de ensino para essa faixa etária estava muito relacionado ao direito da mãe trabalhadora e associado à função de cuidar. Com a Constituição Federal de 1988 e o Estatuto da Criança e do Adolescente de 1990 (artigo 208, inciso IV), a Educação Infantil passou a ser um direito da criança de 0 a 6 anos. Cabe ressaltar que após a criação do Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RECNEI), em 1998, houve uma preocupação de integrar o lúdico, a educação e o cuidar, traçando assim diretrizes a serem

seguidas, pelos professores dessa fase de ensino, para auxiliar os alunos no conhecimento do mundo.

O Ensino de Ciências praticado pela maioria dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e da Educação Infantil tem-se caracterizado por uma prática escolar na qual a educação científica tem deixado a desejar. Muitas vezes, por insegurança, ou por não dominarem assuntos específicos das Ciências Naturais, os professores acabam lidando com informações e/ou conceitos que não entendem e que estão presentes nos livros didáticos. Este fato aponta alguns problemas existentes na formação dos mesmos. Assim passam a desenvolver um Ensino de Ciências empobrecido e carente de atividades prazerosas, interessantes e significativas que contribua para a formação de um pensamento científico nas crianças.

O trabalho desenvolvido nos últimos anos sobre a gênese do conhecimento procurou pesquisar o processo pelo qual se originam e se ampliam os conhecimentos. Buscou-se respostas a partir do desenvolvimento da criança e concluiu-se que o desenvolvimento é uma construção de estruturas cognitivas que se dá na relação entre sujeito e objeto de conhecimento. Portanto as crianças constroem conhecimentos a partir da relação com o mundo físico, social e cultural do qual fazem parte (PELIZON, 2007). Vários textos demonstram que as crianças já chegam à escola com conhecimentos ou concepções prévias acerca dos fatos e os fenômenos que as rodeiam. Sobre isso os Parâmetros Curriculares Nacionais fazem a seguinte referencia:

> Cada pessoa, aluno ou professor apreende em seu meio de convívio, especialmente em família, um conjunto de idéias e de valores a respeito do corpo, suas afecções e doenças. É importante que o professor tenha consciência disso para que possa superar suas próprias pré-concepções e retrabalhar algumas das noções que os alunos trazem de casa ou da mídia. O aprendizado científico, neste sentido, é um aprendizado integrado aos conhecimentos culturais. Reconhecer as noções trazidas pelo aluno interpretá-las, valorizá-las e combater equívocos graves com argumentos objetivos é parte deste aprendizado, em conexão com Pluralidade Cultural. (BRASIL.1997. p.47)

O professor a partir de uma abordagem diferenciada, deve saber dirigir as atividades, de modo a produzir conflitos cognitivos, que propiciem a elaboração de novas hipóteses e a construção de novos esquemas de conhecimento. Dessa forma poderá produzir modificações nessas concepções prévias das crianças.

Uma das finalidades de destaque da Educação Infantil, presente na Lei de Diretrizes e Bases (LDB), é o desenvolvimento integral do aluno (BRASIL, 1996). O Ensino de Ciências na Educação Infantil traz grandes contribuições nesse desenvolvimento ao proporcionar condições que permitam à criança: "explorar o ambiente, para que possa se relacionar com pessoas, estabelecer contato com pequenos animais, com plantas e com objetos diversos, manifestando curiosidade e interesse" (BRASIL, 1998, p.175)

Reconhecendo a importância da Educação Infantil na formação do indivíduo e no seu entendimento de mundo, torna-se essencial conhecer a formação, as abordagens de ensino, os recursos e as estratégias, ou seja, a realidade desse profissional atuante na primeira fase da educação básica. Neste sentido, traçamos um paralelo entre as perspectivas apresentadas pelos professores desta fase para o Ensino de Ciências, da rede pública e rede privada. Através do levantamento de dados procuramos destacar os pontos comuns e os divergentes estabelecidos pelos dois grupos. Procuramos analisar questões relevantes do Ensino de Ciências na Educação Infantil levando em consideração: a influência da formação de seus professores; os recursos e estratégias que os professores relacionam ao Ensino de Ciências; e as dificuldades encontradas para este ensino. Buscamos através desta pesquisa e das questões aqui levantadas contribuir para uma abordagem significativa que desenvolva na criança os conhecimentos científicos necessários ao seu desenvolvimento integral, conforme a finalidade proposta pela LDB (BRASIL, 1996).

Apresentando a pesquisa

O instrumento de investigação eleito para a realização da pesquisa foi um questionário, que consistia de um total de quinze perguntas, sendo treze fechadas e duas abertas. A primeira parte do questionário compreende uma coleta de dados sobre a escola. A segunda parte são perguntas formuladas sobre a formação do professor, seu tempo de magistério e dados do trabalho desenvolvido com a turma. A última parte, mapeia principalmente a opinião do professor sobre o Ensino de Ciências e as dificuldades encontradas.

O questionário foi aplicado a vinte e dois professores de Educação Infantil, sendo onze de escolas particulares e onze de escolas públicas (um federal e o restante municipal). A aplicação do questionário se deu em diferentes locais. Ao professor era entregue diretamente, além do questionário, um breve texto explicativo sobre o trabalho desenvolvido em cumprimento à exigência do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ). Ao final, os dados foram tabulados e serviram de fonte para a elaboração de gráficos apresentados no corpo do presente trabalho. As respostas foram analisadas e categorizadas através de pontos convergentes e divergentes entre os dois grupos de professores.

Analisando as respostas quanto à formação dos professores pesquisados (Gráfico I), verificamos apenas um professor atuante na rede particular não possui graduação, e que entre os que possuem este nível de formação a maioria (oito professores) são graduados em pedagogia. Já nas escolas públicas quatro professores não possuem graduação. Dos sete professores graduados, quatro são graduados em pedagogia e três professores possuem especialização, cujos cursos não foram especificados no questionário.

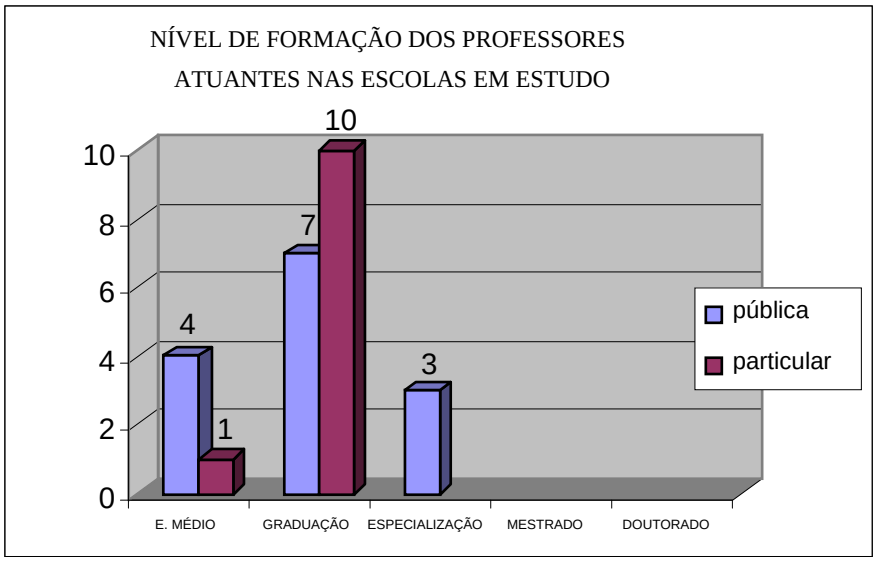


Gráfico 1- Nível de Formação dos Professores pesquisados

Ainda no aspecto da formação do professor de Educação Infantil, procuramos através do questionário, verificar a participação dos professores deste nível de ensino em cursos de atualização no Ensino de Ciências (Gráfico 2). Enquanto quatro dos onze professores das escolas públicas relataram participaram dos cursos nenhum dos onze professores das escolas particulares participaram.

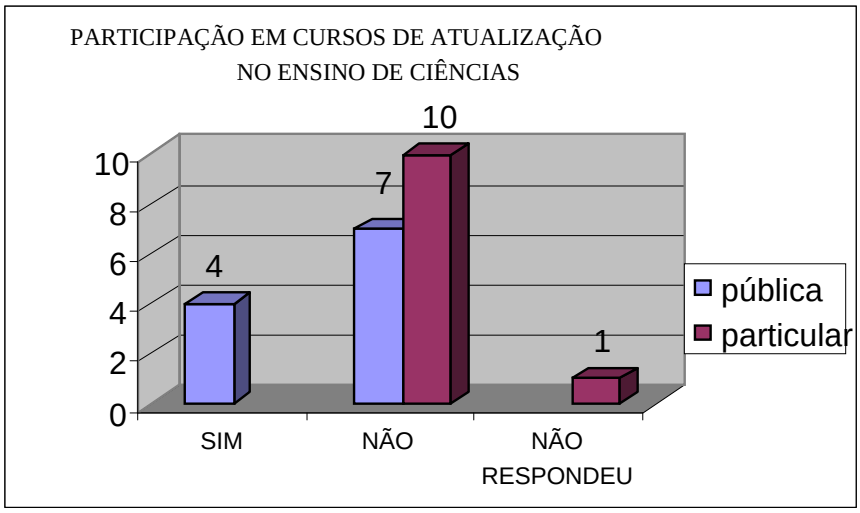


Gráfico 2- Participação em cursos de atualização em Ensino de Ciências pelos professores pesquisados

Levando em consideração a natureza das crianças deste nível de ensino, é de fundamental importância conhecer quais recursos e estratégias os professores que atuam na Educação Infantil associam ao Ensino de Ciências. Relacionamos nos questionários os seguintes recursos e estratégias: desenho, observação da natureza, plantio, pesquisas, lanche, visitas, pinturas, hora da novidade, teatro, experimentação e livro didático. Verificamos que atividades como desenho, observação da natureza e plantio são relacionadas ao Ensino de Ciências pela maioria dos professores das escolas públicas e particulares. Pesquisas, lanche e visitas a espaços não formais são relacionadas por um grupo menor de professores, em média de sete a oito professores dos dois grupos de ensino. Um grupo maior de professores das

escolas particulares relaciona a experimentação ao Ensino de Ciências, enquanto esse número diminui em relação aos professores da Escola Pública. Um pequeno grupo de professores das escolas públicas e particulares indicara o uso do livro didático como recurso no Ensino de Ciências.

Com exceção de um professor da escola pública, que não soube opinar sobre a importância do ensino de Ciências na Educação Infantil, os demais entrevistados concordam que tal ensino é fundamental neste nível (Quadro 1)

Professores das escolas públicas	**Professores das escolas particulares**
-“Sim, faz parte do cotidiano de todos nós”. -“Não sei opinar, não tenho opinião formada”. -“Sim, por que Ciências está no mundo”. -“Sim, por que está presente em toda a vida e momentos da criança”. -“Sim, por que várias áreas pertinentes ao trabalho com educação infantil (animais, saúde e etc.) estão inseridos na área de Ciências”. - “Sim, pra conscientizar as crianças da importância da preservação do meio ambiente”. -“É importante para que a criança conheça desde cedo como se cuida do planeta e como o homem deve se cuidar”. -“Sim, para que as crianças aprendam desde cedo a pensar em Ciências como um todo”.	- “Por que em conjunto com as outras áreas ajuda cada vez mais no desenvolvimento e no crescimento para a formação de novos cidadãos”. -“Sim, pois ao ensinar ciências estamos estimulando a preservação do meio ambiente, o cuidado com a higiene, a noção corporal, dentre outros”. -“Sim, pois os temas de preservação ambiental, higiene, animais, estimulam a criança”. -“Sim, pois a ciência está relacionada com a vida”. -“Sim, para aprimorar o conhecimento na área científica”. -“Por que ensina a criança a valorizar o meio em que ela vive”. -“Por que a natureza de modo geral faz parte do cotidiano, tanto escolar como na vida secular”.

Quadro 1 – Comparativo de algumas respostas a questão: Você acha importante ensinar Ciências na Educação Infantil? Por quê?

A análise das respostas à pergunta relacionada às dificuldades encontradas pelos professores entrevistados no Ensino de Ciências na Educação Infantil indicou uma grande diferença entre professores das escolas públicas e particulares (Quadro 2). Enquanto apenas um professor da escola particular relatou apresentar dificuldades em relação ao Ensino de Ciências, todos os professores das escolas públicas relataram apresentar dificuldades ao ensinar Ciências neste nível, pontuando os mais diferentes aspectos.

Professores das escolas particulares
- Falta de experiências e livros apropriados.
Professores das escolas públicas
- Falta de recursos; - O entendimento das crianças ser muito básico; - Não possuir conhecimento aprofundado sobre o assunto; - Material específico para a experimentação; - Falta de espaço adequado para o trabalho de Ciências; - Falta de tempo para sintetizar as observações, experimentações e registro das conclusões pelas crianças; - Poucas visitações a espaços não formais; - Falta de materiais adequados a faixa etária; - Desinteresse dos pais; - Falta de apoio da equipe pedagógica para desenvolvimento de algumas atividades.

Quadro 2 - Comparativo das respostas a questão: Quais as dificuldades que você encontra para trabalhar com o Ensino de Ciências na Educação Infantil?

Discussão

Observamos que em relação ao nível de formação escolar dos professores atuantes nas escolas em estudo, as particulares contavam com o maior número de profissionais com formação superior. (Gráfico 1). A maioria dos vinte e dois entrevistados já havia atingido esse

nível de formação. O fato observado pode ser devido às disposições transitórias da LDB, que instituiu a 'década da educação' e que no final desse tempo, somente seriam admitidos "professores habilitados em nível superior, ou formados por treinamento em serviço" (Artigo 87§ 4º). Em contrapartida, apenas nas escolas públicas havia professores com nível de especialização, fato que pode também estar relacionado aos planos de cargos e salários dos governos.

Nas escolas particulares nenhum entrevistado afirma ter participado de cursos de atualização em Ensino de Ciências (Gráfico 2). Enquanto nas escolas públicas alguns participaram. Talvez, a utilização de parte das verbas do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB) destinadas a cursos de atualização do profissional da educação nas escolas públicas, seja uma das responsáveis por essa realidade.

Nas instituições de Educação Infantil, muitas vezes as crianças passam sua maior parte do dia. O que torna estes espaços importantes colaboradores para sua formação, da mesma forma que a família e outros espaços sociais, transcendendo as dimensões físicas e se constituindo em verdadeiros "espaços de vida". Daí a importância de uma rotina diária de educação atenta às sensações de vida, envolvendo a criança numa prática que supera a visão fragmentada, separando os sentimentos do mundo que a cerca. Junto com o lúdico, tão importante nesta fase de descobertas, onde o prazer é aliado do conhecimento.

> A pequena criança vai se tornando graciosa à medida que seu crescimento fisiológico se desacelera e ela adquire prática em aplicar suas habilidades e perícias sensorimotoras. À medida que as atividades lúdicas da criança se diversificam, ela usa a linguagem não apenas para identificar objetos e atividades, como também para se empenhar em diversas transformações tipo "faz de conta". Sua infância transporta-a para dentro de muitas situações intangíveis e ela cria e resolve muitos problemas. (PIKUNAS, 1981, p. 215)

A escola se mostra um importante espaço de socialização. Este fato parece bem coerente com a principal resposta dada à questão de qual seria a finalidade da Educação Infantil (Gráfico 3), a maioria respondeu a socialização, tanto na escola publica quanto particular. Porém, não podemos nos esquecer das outras finalidades listadas: recreação, leitura

do mundo e preparação para a alfabetização que estão em consonância com a preposição do RECNEI, de integrar o brincar, o cuidar e o educar (BRASIL, 1998.v.1).

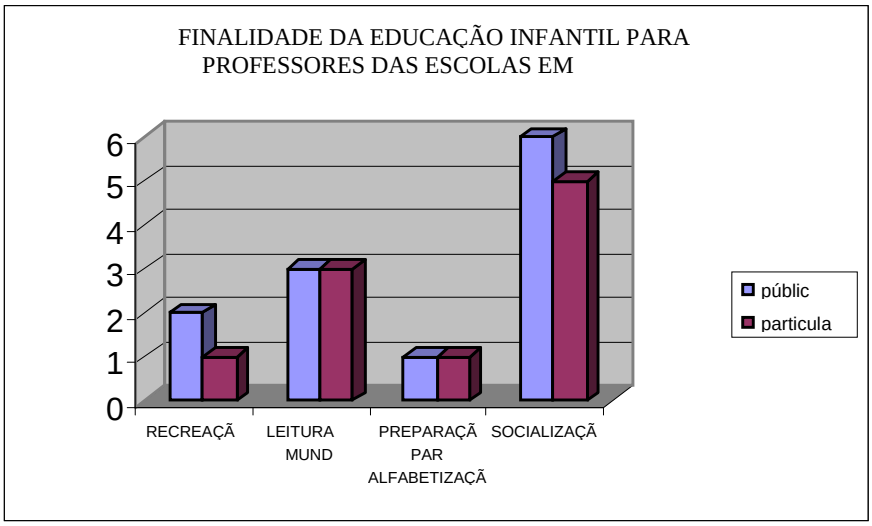


Gráfico 3- Finalidade da Educação Infantil para os professores pesquisados

Nas respostas a pergunta aberta sobre a importância de ensinar ciências na Educação Infantil, foi verificado que os professores entrevistados reconhecem o Ensino de Ciências como essencial para o desenvolvimento integral da criança. Relatos como “a Ciência está relacionada com a vida”, “faz parte do cotidiano de todos nós”, “desenvolvimento e crescimento de novos cidadãos” afirmam tal posicionamento. Também encontramos justificativas como “ao ensinar Ciências estamos estimulando a preservação do meio ambiente, o cuidado com a higiene, a noção corporal”, “para obter informações, experiências e aprofundar o estudo das Ciências”. O que nos mostra o Ensino de Ciências aliado principalmente às questões de higiene e natureza.

Destacando a proposta feita na RECNEI quanto aos conteúdos a serem trabalhados junto às crianças, prioritariamente na forma de projetos que integrem diversas dimensões do mundo social e natural, levantamos que alguns professores responderam que sim no item de projeto de Ciências, porém poucos deixam claro qual ou como este projeto é trabalhado. Neste item aparecem os temas: Horta, Água, Ecologia e Aquecimento Global.

Buscamos através da análise das respostas dadas quanto às estratégias e recursos utilizados no Ensino de Ciências na Educação Infantil, verificar de que forma ocorre o desenvolvimento de tal prática (Gráfico 4). Entendemos que é importante adequar o Ensino de

Ciências à natureza e as peculiaridades das crianças deste nível de ensino. Concordamos com as recomendações apontadas no RECNEI quanto ao contato que se faz necessário pelas crianças com diferentes elementos, fenômenos e acontecimentos do mundo e que dessa forma sejam estimuladas a observação de tais manifestações relevantes para elas. Possibilitar a ampliação das maneiras de perceber e compreender os diversos fenômenos, assim como promover diferentes formas de representá-los torna-se essencial ao se pensar no Ensino de Ciências na Educação Infantil.

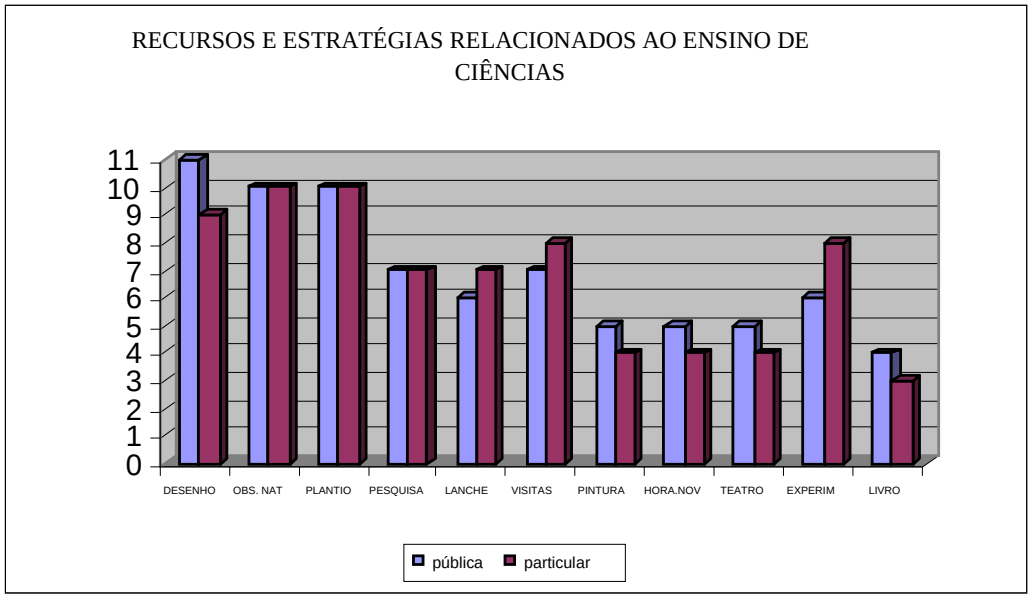


Gráfico 4- Recursos e estratégias relacionadas ao ensino de Ciências pelos professores pesquisados

Outro ponto fundamental relacionado aos recursos e estratégias no ensino e analisado nas respostas a pesquisa diz respeito a experimentação. Giordan (1999) destaca o caráter motivador e lúdico da experimentação em diversos níveis de ensino, estando fortemente vinculada aos sentidos. Apesar disto um número considerável de professores das escolas particulares não relaciona a experimentação ao Ensino de Ciências e esse número decresce

ainda mais em relação aos professores das escolas públicas. Tais fatos podem estar mais evidenciados nas escolas públicas onde justificativas como a falta de recursos foi predominante no discurso dos professores. Nanni (2004) ressalta a importância da experimentação no processo de ensino-aprendizagem, fazendo uma importante crítica a necessidade de grandes investimentos para que ela realmente ocorra.

Nos RECNEI encontramos uma definição para a competência que se espera desse professor que trabalha com crianças pequenas:

> O trabalho direto com crianças pequenas exige que o professor tenha uma competência polivalente. Ser polivalente significa que ao professor cabe trabalhar com conteúdos de naturezas diversas que abrangem desde cuidados básicos essenciais até conhecimentos específicos provenientes das diversas áreas do conhecimento. Este caráter polivalente demanda, por sua vez, uma formação bastante ampla do profissional que deve tornar-se, ele também, um aprendiz, refletindo constantemente sobre sua prática, debatendo com seus pares, dialogando com as famílias e a comunidade e buscando informações necessárias para o trabalho que desenvolve (BRASIL, 1998, v.1, p.41).

Isto exige que o professor ressignifique suas concepções e seu papel frente a esse grupo e frente às diversas demandas da sua prática profissional. O professor deve refletir constantemente sobre sua prática e as possibilidades que o trabalho com as crianças lhe fornece no cotidiano

No Ensino de Ciências as aprendizagens podem ser utilizadas e relacionadas com outras aprendizagens e acontecimentos da rotina escolar. De acordo com Harlan (2002, p.47): “o conhecimento científico mantém-se ainda por mais tempo quando é útil e torna-se parte de uma cadeia contínua de aprendizagens que ocorrem ao longo da vida”.

Referência Bibliográfica

BRASIL. **Constituição Federal**. 1988.

_____. **Estatuto da Criança e do Adolescente**. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. —Brasília: MEC/SEF, 1998.1v.

_____. **Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil**. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. —Brasília: MEC/SEF, 1998.3v.

GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no Ensino de Ciências**. Experimentação e Ensino de Ciências. Química Nova na Escola nº 10. Novembro de 1999. pp.43-49.

HARLAN, Jean D; RIVKIN, Mary S. **Ciências na Educação Infantil: Uma abordagem Integrada.** . 7ª edição. ARTMED editora. 2002. 352p.

NANNI, Reginaldo. **A Natureza do Conhecimento Científico e a Experimentação no Ensino de Ciências**. Revista Eletrônica de Ciências nº 26. Maio de 2004.

PIKUNAS, J. Começo da segunda infância In: **Desenvolvimento Humano.** São Paulo. Mc Graw-Hill do Brasil. 1981.493p.

O interesse dos alunos do 3º segmento da EJA prisional do Distrito Federal por assuntos biológicos

Elisângela C. B. Cavalcante[1]
Maria Luiza Gastal[2]
[1] Secretaria de Estado de Educação - SEE/DF, elisangela.caldas@bol.com.br
[2]Universidade de Brasília/Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas/IB e Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências, gastal@unb.br

Resumo O presente trabalho busca avaliar a importância que alunos da educação prisional do Distrito Federal atribuem ao estudo de biologia, buscando também identificar temas biológicos que despertam maior interesse. Com esse objetivo, foi aplicado um questionário aos alunos do 3º segmento da Educação de Jovens e Adultos - EJA do DF. Constatou-se que os alunos consideram importante estudar biologia e que drogas, fisiologia e zoologia são os assuntos de maior interesse para essa população.

Palavras chaves: Educação Prisional, EJA, ensino de biologia.

Introdução

A educação é um direito humano básico e deve ser acessível a todos, inclusive aos encarcerados. O fato de uma pessoa estar reclusa não a torna 'menos humana', isto é, ela continua a possuir os mesmos direitos fundamentais inerentes à condição humana, exceto o direito a liberdade. A Constituição Federal de 1988 prevê que: "*a educação é direito de todos e dever do Estado e da família*". A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB-Lei nº 9.394 de 1996) estabelece que "*A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria"*. Reforçando o preceito constitucional e a LDB, a Lei de Execuções Penais (Lei nº 7.210 de 1984), determina como direito do preso a assistência educacional. Desta forma, apesar das especificidades do ambiente prisional, a educação é um direito legal.

O aluno/detento encontra-se em um presídio em função do cumprimento de sua pena, sendo comum, principalmente nos presídios com internos provisórios, a rotatividade elevada. As turmas em geral são multisseriadas e apresentam baixo índice de conhecimento específico, visto que a maioria dos alunos ou permaneceu muito tempo sem estudar ou não teve acesso a uma educação regular e contínua. Os recursos são muito precários; apesar da existência de bibliotecas, os livros didáticos são escassos e desatualizados. Materiais básicos, como

cadernos e lápis, em alguns locais, por motivos de segurança, não podem permanecer com o aluno, dificultando o estudo e a realização de atividades fora do horário da aula. Mesmo atividades impressas em folhas avulsas, ás vezes são "perdidas" durante a geral[1]. Devido ao exposto, além das características inerentes do confinamento (isolamento do mundo externo, ausência da família, reclusão, alimentação restrita, dificuldades de assistência médica, dentre outros fatores) encontram-se dificuldades educacionais específicas que dificultam o processo de ensino e de aprendizagem. Neste contexto, será que o aluno do sistema prisional considera importante estudar biologia? Quais temas da biologia seriam de seu interesse? Será que eles se interessam por temas polêmicos da biologia?

Com o intuito de responder as questões formuladas, foi aplicado um questionário aos alunos do Sistema Prisional do Distrito Federal e realizada uma análise qualitativa dos dados. A hipótese era de que os alunos do sistema prisional considerassem importante estudar biologia e que se interessassem por assuntos que estejam na mídia,já que são adultos, e pelo fato de ser a televisão o veículo acessível na prisão. Desta forma acreditava-se que temas polêmicos, tais como clonagem e transgênicos, dentre outros, fossem de interesse da maioria dos alunos.

Referencial teórico

A relevância do Ensino de Biologia no ambiente prisional se confunde com a importância da própria educação, que é favorecer o desenvolvimento integral de cada indivíduo de forma a valorizá-lo e capacitá-lo para o exercício pleno da cidadania. Para atingir este propósito, é fundamental considerar que os alunos da EJA não possuem apenas uma idade diferenciada, mas uma especificidade cultural que deve ser respeitada e valorizada, de forma a favorecer o processo de ensino e de aprendizagem (SEE-DF, 2008). É importante conhecer o aluno e identificar o contexto social no qual ele está inserido, pois os saberes são originados das relações estabelecidos com a pessoa e o seu mundo, portanto, o contexto social influencia na visão de mundo (Freire, 1979).

Paulo Freire argumenta que *"Nenhuma ação educativa pode prescindir de uma reflexão sobre o homem e de uma análise sobre suas condições culturais"* (Freire, 1983, p. 61) neste sentido, buscar informações sobre os alunos e seus interesses é buscar os subsídios necessários para se desenvolver adequadamente a prática educativa. O educador deve ser

[1] Procedimento policial de revista geral da cela com recolhimento de todo material considerado inadequado.

capaz de identificar e abordar assuntos que sejam do interesse de seus educandos, porque mais importante que a escola "doutrinar" os alunos, é ela buscar fornecer ferramentas para que eles sejam capazes de concretizar seus objetivos de vida. Portanto, deve-se buscar:

> "Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. De sua inserção nesta problemática. Que o advertisse dos perigos de seu tempo, para que, consciente deles, ganhasse a força e a coragem de lutar, ao invés de ser levado e arrastado à perdição de seu próprio 'eu', submetido às prescrições alheias. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o predispusesse a constantes revisões... Que o identificasse com métodos e processos científicos." (Freire, 1989, p.89)

Neste ponto, retomamos as perguntas: Quais os temas biológicos que são do interesse dos alunos do sistema prisional? Será que eles têm interesse por temas polêmicos?

Metodologia

Um questionário de quinze questões foi elaborado e aplicado em sete turmas do 3º segmento da EJA prisional do DF. Buscando resolver o problema dos questionários apresentarem *"taxa amiúde muito baixa de retorno"* (Laville e Dionne, 2008, p.186), eles foram aplicados na sala de aula, sob a supervisão de um professor. O questionário possuía parte das questões de resposta aberta.

Os alunos da EJA prisional do DF encontram-se distribuídos nas unidades prisionais: Centro de Internamento e Reabilitação (CIR), Centro de Detenção Provisória (CDP), Penitenciária do DF I e II (PDF I e PDF II), Penitenciária Feminina do DF (PFDF), Ala de Tratamento Psiquiátrico (ATP) e Centro de Progressão Penal (CPP). Todas as unidades dispõem de salas de aula. Excetuando-se as duas últimas, os questionários foram aplicados em todas as outras unidades.

Para detectar os temas da biologia que despertavam maior interesse nos alunos, foi formulada a seguinte questão: *Considerando os conteúdos de biologia relacionados, marque três que você se interessa e gostaria de saber mais sobre o assunto*. As respostas continham as seguintes opções: Citologia (Células), Fisiologia (funcionamento de órgãos e sistemas), Zoologia (animais), Microorganismos (vírus, bactérias, protozoários), Botânica (plantas), Evolução, Genética, Biotecnologia (transgênicos, clonagem, células tronco), Sexualidade,

Doenças, Drogas, Ecologia, Outros. Além desta questão, os alunos responderam sobre a disciplina escolar de preferência, se consideram importante estudar biologia e foi solicitado que justificassem a escolha dos temas de interesse da biologia.

Além das questões relacionadas ao interesse por temas biológicos, foram respondidas questões gerais sobre o perfil dos alunos (que serão analisadas em outro trabalho).

Resultados e discussão

Em todas as unidades prisionais, nas quais os questionários foram aplicados, os alunos se dispuseram a respondê-lo, evidenciando disposição em participar da pesquisa.

Os alunos consideraram importante estudar biologia pois "estuda a vida", "estuda o corpo humano", "estuda os seres vivos", "é importante para o dia-a-dia". As repostas evidenciam a conceito que possuem sobre o que é biologia. Dos 79 alunos que responderam os questionários, apenas dois responderam que não consideram importante estudar biologia. O primeiro, do CDP, evidenciou revolta em sua resposta ao escrever que "o mundão já era, vamos morrer mesmo". O desinteresse manifestado por este aluno revelou-se em todas as matérias, pois ao ser questionado sobre sua disciplina preferida respondeu "nenhuma, 'tô' aqui para 'remi'[2] pena, apenas isso, nada mais". Este comportamento não é o comum entre os alunos/detentos pois, apesar da educação nos presídios apresentar dificuldades, os alunos a enxergam de uma maneira muito positiva: "*Normalmente os detentos se referem à escola como um ambiente que possibilita o acesso ao conhecimento e ao aprendizado.*" (Santos em Onofre, 2007, p. 103). E também, constata Onofre (2007, p.25):

> "Quaisquer que sejam os papéis possíveis apontados para a escola – preencher tempo, distrair a mente, sair das celas, conquistar benefícios, aprender a ler, escrever e fazer contas, ser aprovado nas provas -, ela é percebida pelos alunos como algo positivo dentro da penitenciária."

Entretanto, é compreensível momentos de desânimo e de descrença, afinal estão cumprindo uma pena e os fatores emocionais interferem no interesse pelo estudo.

A outra resposta que não considerou importante estudar biologia foi de uma aluna da PFDF que respondeu: "Não gosto, pois não entendo nada.", revelando sua dificuldade em vincular os assuntos em aula, sentidos como sem significado, a sua vida pessoal. Entretanto, a mesma aluna se contradiz ao responder que gosta de todas as disciplinas pois "quando estava

[2] No DF a cada seis dias de aula reduz-se um dia da pena.

na rua não ligava pra nada, ‘mais’ agora adoro estudar”. Isso demonstra que ela possui, ou procura desenvolver, um comportamento diferente do que o a levou para a prisão, encontrando,todavia, dificuldades em se manter como quem ‘adora estudar’, uma vez que ‘não entende nada’. Neste caso, o professor possui diante de si um desafio que ultrapassa o aprendizado de biologia: abrange o resgate edesenvolvimento da auto-estima do aluno através da superação de dificuldades detectadas.

Em relação ao interesse dos alunos por temas da biologia, a análise dos dados coletados permite verificar que não existe, entre os alunos do sistema prisional do DF, uma homogeneidade.

Na PFDF, o tema mais frequente foi drogas (Figura 1). Na turma com 11 alunas, 7 gostariam de saber mais sobre o assunto. Dentre as justificativas podemos destacar “curiosidade”, “saber as consequências, como atuam” e também “já fui uma drogada”. Isto evidencia que as alunas se interessam por assuntos biológicos que estejam relacionados com a sua vivência prévia. No presídio feminino cerca de 50% das detentas cometeram crimes relacionados com drogas, o que revela a relação entre o interesse e a própria vida.

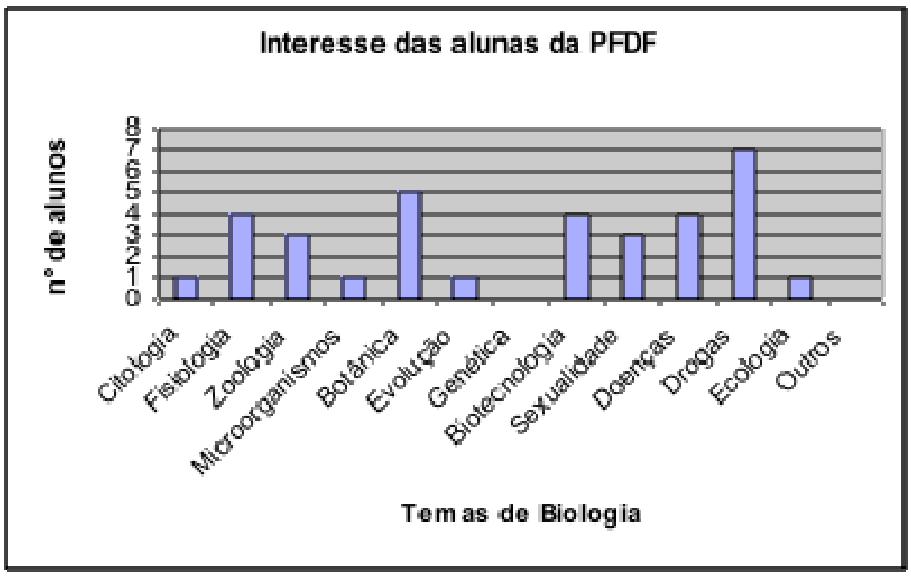


Figura 1: Distribuição dos assuntos preferidos pelas estudantes de Biologia do 3o Segmento da EJA da Penitenciária Feminina do Distrito Federal.

Na PDF I o assunto que os alunos mais assinalaram foi fisiologia (Figura 2). No grupo de 22 alunos, 13 demonstraram este interesse. Dentre as justificativas por esta escolha temos:

"gostaria de saber mais sobre o assunto", "curiosidade", "gosto do assunto", "é importante". Este resultado pode ser explicado pelo fato de o aluno vivenciar os processos fisiológicos mesmo encarcerado. Um dos alunos da PDF I, que escolheu dentre os temas de seu interesse drogas, trouxe uma contribuição interessante em sua justificativa: "porque eu só sei o básico e gostaria de saber mais sobre o que eu 'comercialiso'. Aí, quem sabe eu não mudo de idéia e saia do mundo do crime!" Esta resposta além de trazer o depoimento sobre a atitude que provavelmente acarretou em seu encarceramento revela que o aluno acredita que o conhecimento pode influenciá-lo a buscar uma mudança de comportamento.

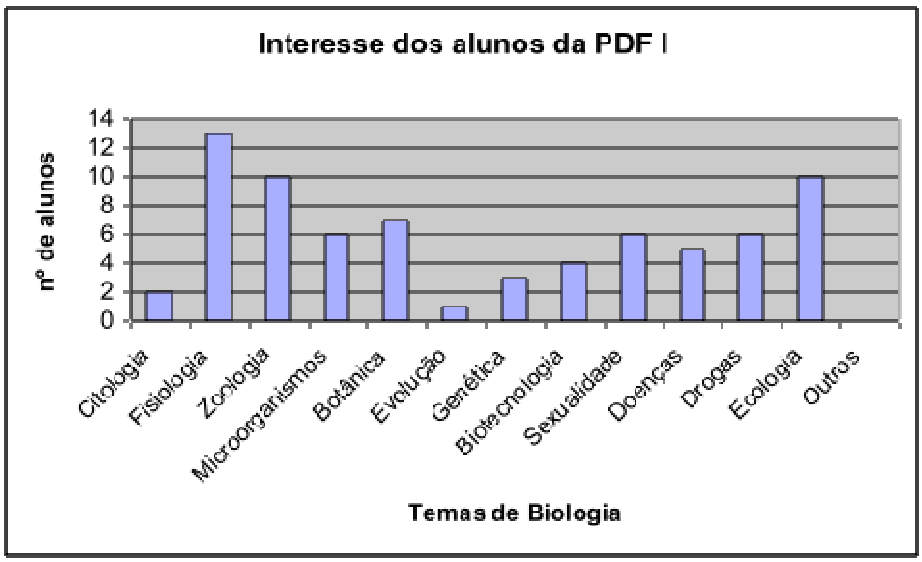


Figura 2: Distribuição dos assuntos preferidos pelos estudantes de Biologia do 3o Segmento da EJA da Penitenciária do Distrito Federal I.

Na PDF II os assuntos de interesse foram variados, sobressaindo-se fisiologia, zoologia e sexualidade (Figura 3). Dentre as justificativas para as escolhas dos temas,

destacam-se: “acho fascinante estes estudos” e “importantes”.

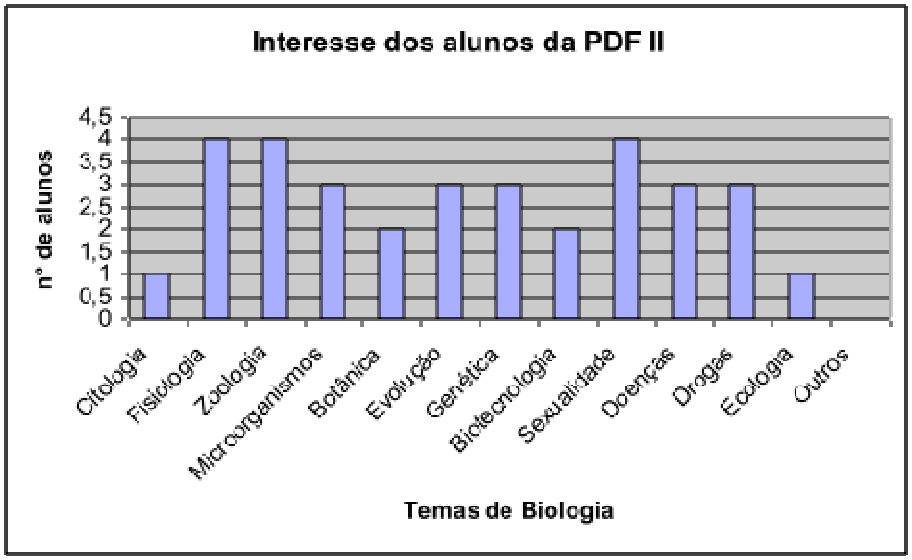


Figura 3: Distribuição dos assuntos preferidos pelos estudantes de Biologia do 3o Segmento da EJA da Penitenciária do Distrito Federal II.

No CIR, sexualidade, doenças e microorganismos foram os temas mais indicados (Figura 4). Um dos alunos justificou suas opções porque “são os que eu observei que caem mais nas provas da UnB” (referindo-se ao vestibular que podem realizar no próprio presídio). Esta resposta demonstra que existem alunos do sistema prisional que gostariam de ingressar em uma faculdade e se preocupam com a formação necessária para obter êxito em provas de vestibulares.

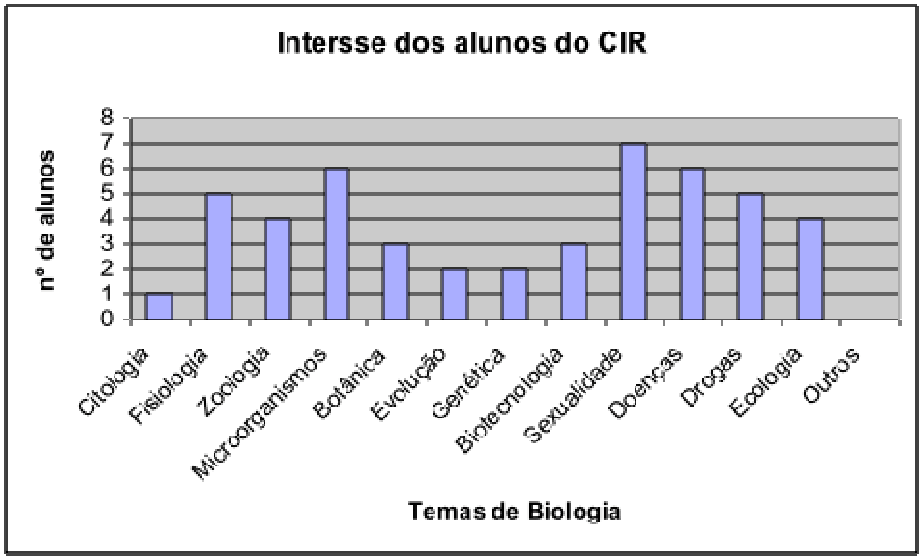


Figura 4: Distribuição dos assuntos preferidos pelos estudantes de Biologia do 3o Segmento da EJA do Centro de Internamento e Reeducação.

No CDP o interesse predominante foi por drogas (Figura 5). Como justificativa, responderam: “para saber se é isso que eu quero mesmo”, “para prevenir e não usar”. As respostas demonstram que os alunos estabelecem relação entre o conhecimento e a ação, reconhecem a influência da consciência sobre a atitude pessoal.

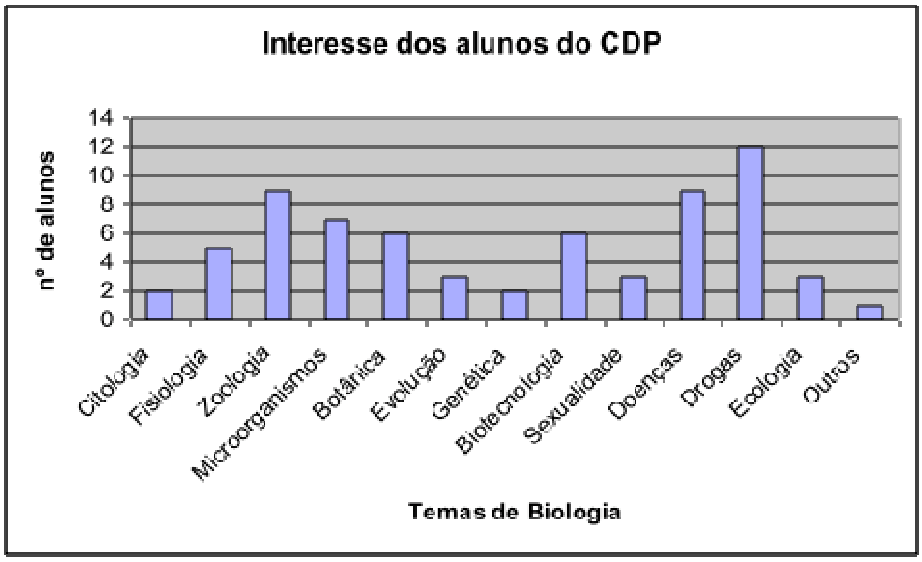


Figura 5: Distribuição dos assuntos preferidos pelos estudantes de Biologia do 3o Segmento da EJA do Centro de Detenção Provisória.

Observando os resultados separadamente (Figuras 1 a 5) e também os resultados globais (Figura 6) é possível perceber que os temas mais escolhidos refletem o conceito que os alunos têm da importância do estudo de biologia, “estuda a vida” (zoologia), “estuda o corpo humano” (fisiologia), “presente no dia-a-dia” (sexualidade e drogas); além disso,,os temas citologia, evolução e genética foram pouco selecionados. Uma possível explicação para este fato pode ser o próprio desconhecimento destas áreas, ou por serem mais distantes da vivência do dia-a-dia dos detentos.

Temas contemporâneos polêmicos (transgênicos, clonagem, células tronco) presentes na opção biotecnologia não foram frequentes, demonstrando que existem outros assuntos da biologia que despertam mais interesse dos alunos.

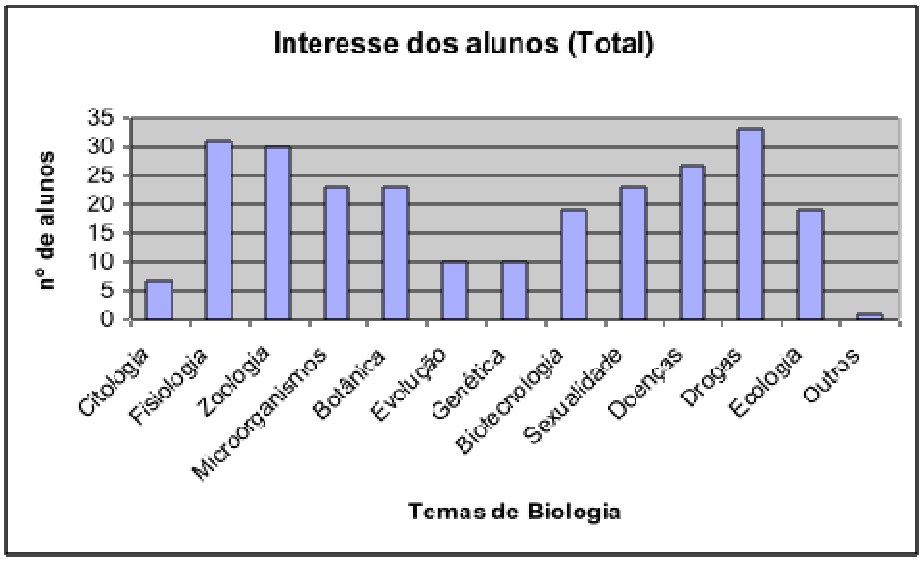


Figura 6: Distribuição dos assuntos preferidos pelos estudantes de Biologia do 3o Segmento da EJA prisional do DF.

Considerações finais

O estudo permitiu observar que os alunos da educação prisional do DF consideram importante estudar biologia. Entretanto, contrariando a hipótese de que os temas polêmicos seriam os de maior interesse (por estarem na mídia), constatou-se que drogas, fisiologia e zoologia foram os mais escolhidos. Isto demonstra que o interesse é maior por assuntos relacionados com a própria vivência e não apenas os vistos pela televisão. Apesar de temas polêmicos estarem presentes na mídia e também despertarem interesse nos alunos, é fundamental debater e refletir sobre assuntos biológicos presentes na vida do aluno e que têm influência sobre sua ações, como justificou um aluno do CDP ao demonstrar interesse em saber mais sobre sexualidade, doenças e drogas: “Bem, os motivos de eu ter escolhido foram todos realidades de uma vida vivida muito difícil, mas real”. Isto demonstra que a realidade é um campo muito rico para se desenvolver todos os estudos.

Considerando a escola como espaço adequado para a discussão sobre saberes, valores e atitudes, é importante que os professores aproveitem o interesse de seus alunos não só para desenvolver conteúdos, mas para a reflexão constante, a criação e recriação constante de saberes, valores e atitudes.

Referências

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil.* Brasília: Imprensa Oficial, 1998.

_____. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Disponível em http://ftp.fnde.gov.br/web/siope_web/lei_n9394_20121996.pdf. Acessado em 24/11/2009.

_____. *Lei de Execuções Penais*. Disponível em http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/leis/L7210.htm. Acessado em 24/11/2009.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido.* 7 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.

_____. *Educação e mudança.* 9 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. *Educação como prática da liberdade.* 19 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

FUNAP/DF. *Projeto Político Pedagógico*. 2008.

_____. *Relatório de Atividades* Março 2010.

LAVILLE e DIONE. *A construção do saber*: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

ONOFRE, E. M. C. (Org.) *Educação Escolar entre as grades.* São Carlos: Edufscar, 2007.

SEE-DF, *Diretrizes Pedagógicas Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal 2009/2013.* Brasília, 2008.

O microscópio no livro didático de biologia

Fernando Costa Fernandes Gomes[1]
Magnólia Fernandes Florência de Araujo[2]
1 UFRN / Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática / fecajueiro@hotmail.com
2 UFRN / Departamento de Microbiologia e Parasitologia / mag@cb.ufrn.br

Resumo O microscópio é um importante instrumento científico que possibilitou a observação do mundo microscópico. Parte do conhecimento científico produzido com o auxílio deste instrumento foi transformado em conhecimento escolar e transmitido pelos livros didáticos. Diante disso, procuramos investigar, neste trabalho, como os livros didáticos de biologia estão explorando o conteúdo sobre o microscópio. Esta investigação foi realizada por meio de uma análise de conteúdo sobre três livros didáticos. Concluímos que os livros analisados não exploraram o potencial que o microscópio tem enquanto conteúdo propriamente dito e nem como um recurso didático para a construção de conhecimentos relativos à biologia.

Palavras-chave: Microscópio; Livro Didático; Ensino de Biologia.

Introdução

O Microscópio no Livro Didático de Biologia, este título revela claramente qual é o principal objetivo deste trabalho, analisar criticamente como os livros didáticos estão explorando o conteúdo sobre o microscópio. Mas, por que analisar esse assunto e por que analisá-lo nos livros didáticos? As respostas para essas perguntas são reveladas quando se conhece a importância do microscópio e como ele tem influenciado o ensino de ciências/biologia.

O microscópio óptico, em meados do século XVII, ganhou conotação científica nas mãos de Antonie van Leeuwenhoek e Robert Hooke (HERRERA, 2001, PELCZAR, REID e CHAN, 1980 e GEST, 2004). A partir deles, o microscópio passou a ser usado para investigar um mundo tido como invisível ao olho humano, o mundo microscópico. Este mundo passou a ser visto através de um conjunto de lentes que possibilitou uma série de descobertas de microrganismos e de detalhes nunca antes vistos pelos seres humanos.

Como tradicionalmente ocorre, parte do conhecimento científico produzido por cientistas foi transformada em conhecimento escolar. Tem-se a partir daí, um ensino na escola que

> Não se ocupa (ao menos não tem se ocupado) de elaborar e provar teorias, mas despertar o interesse pelo que está sendo estudado, convencer sobre a necessidade de determinado conceito e seu poder explicativo para fatos cotidianos, mostrar modelos teóricos usando experimentos [...]. (WUO, 2000, p. 27).

Diante disso, os autores de livros didáticos perceberam que o microscópio poderia servir de instrumento didático para que o aluno pudesse construir o seu próprio conhecimento acerca do mundo microscópico. O fantástico mundo microscópico, que era observado exclusivamente por cientistas tornou-se visível aos alunos por meio de esquemas, de desenhos e principalmente de imagens. Reforçando esta nova atribuição do microscópio, os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que uma das competências e habilidades a serem desenvolvidas em biologia, na área da representação e comunicação, é "descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu" (BRASIL, 1999, p.21). Também podemos encontrar o microscópio como um recurso fundamental em temas estruturadores do ensino de biologia segundo as *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* (BRASIL, 2002), vulgo PCN's Mais.

Acompanhando essa tendência, apresentamos como justificativa para a realização deste processo de análise, o seguinte argumento: o microscópio é um importante instrumento técnico-científico e, portanto diversas descobertas, ligadas principalmente à área biomédica, foram feitas devido ao seu uso. Estes avanços, por constituírem parte dos saberes da humanidade, passaram a fazer parte do seu ciclo de transmissão de conhecimento, e assim foram incluídos no processo de ensino-aprendizagem escolar tendo como principal veículo de transferência os livros didáticos. "Estes não são os únicos recursos utilizados na prática docente, mas continuam sendo o mais

importante, para a grande maioria dos professores" (AMARAL, 2006, p. 85). Daí a necessidade de se saber que conhecimentos e informações sobre o microscópio chegam aos professores por meio desses livros.

Metodologia

Para cumprir os objetivos deste trabalho, primeiramente, selecionamos três livros didáticos de biologia, incluindo coleções completas e volumes únicos. Em seguida, elaboramos alguns critérios que direcionaram uma análise de conteúdo (RICHARDSON, 2008) dos livros didáticos selecionados.

A seleção dos livros:

Utilizamos dois critérios para a seleção dos livros didáticos que foram analisados: indicação pelo *Biologia: Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio* (PNLEM) de 2009 (BRASIL, 2008) e disponibilidade de material e de espaço/tempo. A seguir descreveremos como esses critérios influenciaram na nossa seleção.

Indicação pelo Biologia: Catálogo do PNLEM de 2009: adotamos este critério devido ao peso que este catálogo possui para a orientação do professor na escolha do livro didático com quem ele irá trabalhar durante o ano letivo no ensino médio. O principal fator que atribui importância ao catálogo é o fato de que as obras listadas por ele são as únicas recomendas, pelo Ministério da Educação, para aquisição pelas escolas públicas por meio do PNLEM, além de sua grande utilização no meio escolar. Com base nessa fundamentação, pudemos direcionar a nossa seleção em nove livros didáticos. Poder-se-ia realizar a análise de todas as nove obras, mas devido ao segundo critério, esse número foi reduzido para um terço de seu valor.

Disponibilidade de material e de espaço/tempo: nem todos os livros listados no catálogo de biologia do PNLEM foram facilmente encontrados, por isso selecionamos as obras que estavam prontamente disponíveis e que permitissem consultas a qualquer momento. Devemos também revelar que neste processo de seleção, apenas os dados bibliográficos (título, autor,

edição etc.) das obras listadas no catálogo foram lidos. Procedeu-se dessa forma para que as resenhas contidas nesse material não influenciassem o processo de seleção.

Depois dessas duas etapas eliminatórias, restaram três obras didáticas para serem analisadas. São elas: Biologia – volumes 1, 2 e 3 de José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho (2004a, 2004b, 2004c, respectivamente); Biologia – volume único de J. Laurence (2005); Biologia – volumes 1, 2 e 3 de César da Silva Júnior e Sezar Sasson, (2005a, 2005b, 2005c, respectivamente). Nos próximos itens deste trabalho, os autores supracitados, serão identificados de acordo com as normas da ABNT para referência.

A análise dos livros didáticos:

Para analisar os livros didáticos de biologia, recorremos a alguns autores em busca de diretrizes que nos orientassem nessa tarefa. Foi por meio das referências consultadas que elaboramos os nossos critérios para a investigação de como o microscópio é apresentado nos livros utilizados no ensino médio. Cabe ainda ressaltar que não nos detivemos apenas a recorrer a referências ligadas à biologia. Servimos-nos também de trabalhos publicados em outras áreas da ciência para poder extrair as diretrizes que julgamos interessantes para a nossa proposta. Consultamos, assim, Wagner Wuo (2000), Brasil, (2008), Fracalanza e Megid Neto (2006), além de Santos *et al.* (2007) e Braga e Mortimer (2003).

Com base nessas referencias, elaboramos os seguintes critérios para analisar os livros didáticos:

- Existência de imagens relacionadas ao microscópio (imagens que mostrassem o instrumento, o seu funcionamento e suas principais partes).
- Emprego dos elementos gráficos utilizados nas imagens (legendas, destaques etc.).
- Coerência histórica sobre a evolução do microscópio.
- Coerência técnica sobre o funcionamento do microscópio.
- Descrição da importância do microscópio na ciência/biologia e da sua empregabilidade.

Resultados

A análise de cada livro está dividida em três partes: a análise do conteúdo didático, a análise do conteúdo complementar e a análise do conteúdo para o professor. A seguir será descrito o que cada uma dessas análises aborda.

A análise do conteúdo didático: é a análise dos temas propriamente ditos. Aqui, avaliamos as informações relacionadas com o microscópio que os autores apresentaram em seus livros. Buscamos averiguar, segundo os nossos critérios, se os autores apresentaram informações coerentes e corretas sobre a história do microscópio, o seu funcionamento, a importância desse instrumento para a ciência/biologia e a sua utilização como instrumento didático explorador do mundo microscópico.

A análise do conteúdo complementar: detém-se à análise dos materiais complementares que os livros didáticos trazem para enriquecer o conteúdo trabalhado. Aqui foram investigadas as leituras complementares, os "boxes" e os quadros com curiosidades ou informações complementares e as atividades sugeridas pelos autores que se relacionam com a microscopia.

A análise do conteúdo para o professor: a última análise. Como foram consultados apenas os livros do professor, resolvemos analisar quais orientações, sobre o microscópio, os autores destinaram aos professores.

As tabelas, abaixo, resumem os resultados obtidos em nossa análise.

TABELA 1: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DE AMABIS E MARTHO (2004A) SEGUNDO CRITÉRIOS DA PESQUISA

CRITÉRIOS	**ANÁLISE**
A análise do conteúdo didático	
Existência de imagens relacionadas ao microscópio	Existem várias imagens relacionadas ao microscópio, mas elas podem ser mais bem exploradas, ou seja, elas podem, por exemplo, destacar melhor os objetos que estão sendo visualizados ou suas estruturas.

Emprego dos elementos gráficos utilizados nas imagens	• As legendas trazem o aumento total dado ao objeto visualizado; • As imagens, além de estarem identificadas, estavam referenciadas no próprio texto.

TABELA 1: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DE AMABIS E MARTHO (2004A) SEGUNDO CRITÉRIOS DA PESQUISA (CONTINUAÇÃO)

Coerência histórica sobre a evolução do microscópio.	• Comentam quem foram os inventores do microscópio óptico; • Diferenciam o microscópio utilizado por Hooke do utilizado por Leeuvenhoek; • Cometem um equívoco ao dizer que os trabalhos de Hooke foram baseados nos de Leeuvenhoek.
Coerência técnica sobre o funcionamento do microscópio.	• Diferenciam microscópio simples de composto; • Identificam as principais partes do microscópio; • Descrevem o funcionamento do microscópio; • Conceituam poder de resolução; • Comentam sobre os múltiplos e submúltiplos do metro por meio de notação cientifica; • Descrevem técnicas de observação utilizadas em microscopia; • Falam da importância de fixar e corar uma célula; • Comentam sobre microscópio eletrônico e suas técnicas de observação.
Descrição da importância do microscópio na ciência/biologia e da sua empregabilidade.	Comentam sobre a importância do microscópio eletrônico para a citologia.
A análise do conteúdo complementar	• As leituras complementares não contribuem com o que foi dito sobre o microscópio;

	• Existem apenas exercícios tradicionais sobre o microscópio. Não há situações problemas envolvendo esse instrumento; • Uma única atividade experimental é sugerida.
A análise do conteúdo para o professor	Não há nenhuma orientação ou conteúdo extra sobre o microscópio.

TABELA 2: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DE LAURENCE (2005) SEGUNDO CRITÉRIOS DA PESQUISA.

CRITÉRIOS	**ANÁLISE**
A análise do conteúdo didático	
Existência de imagens relacionadas ao microscópio	Existem várias imagens relacionadas ao microscópio, mas elas podem ser mais bem exploradas, ou seja, elas podem, por exemplo, destacar melhor os objetos que estão sendo visualizados ou suas estruturas.
Emprego dos elementos gráficos utilizados nas imagens	• Nas legendas das imagens apresentadas existem símbolos que representam como as imagens foram obtidas. Ex.: para imagens obtidas por microscopia óptica, há um símbolo correspondente a esse instrumento; • Nas legendas das imagens apresentadas, são divulgados os tamanhos dos objetos visualizados.
Coerência histórica sobre a evolução do microscópio.	Não há menção aos inventores do microscópio e nem aos trabalhos de Leeuvenhoek.
Coerência técnica sobre o funcionamento do microscópio.	• Não informam sobre o funcionamento do microscópio; sobre as suas principais partes e sobre o poder de resolução; • Fazem poucos comentários sobre do microscópio

	eletrônico; • Não comentam sobre técnicas de observação.
Descrição da importância do microscópio na ciência/biologia e da sua empregabilidade.	Destacam que o microscópio é fundamental para a visualização de células que não são vistas a olho nu.

TABELA 2: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DE LAURENCE (2005) SEGUNDO CRITÉRIOS DA PESQUISA (CONTINUAÇÃO)

A análise do conteúdo complementar	• Há um texto complementar sobre os múltiplos e submúltiplos do metro, mas sem exemplos biológicos relacionados com essas medidas; • Existem apenas exercícios tradicionais sobre o microscópio. Não há situações problemas envolvendo esse instrumento; • Uma única atividade experimental é sugerida.
A análise do conteúdo para o professor	Não há nenhuma orientação ou conteúdo extra sobre o microscópio.

TABELA 3: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DE SILVA JUNIOR E SASSON (2005A) SEGUNDO CRITÉRIOS DA PESQUISA.

CRITÉRIOS	**ANÁLISE**
A análise do conteúdo didático	
Existência de imagens relacionadas ao microscópio	Existem várias imagens relacionadas com o microscópio, mas elas podem ser mais bem exploradas, ou seja, elas podem, por exemplo, destacar melhor os objetos que estão sendo visualizados ou suas estruturas.

Emprego dos elementos gráficos utilizados nas imagens	Na legenda, não aparece o aumento dado ao objeto que está sendo visualizado.
Coerência histórica sobre a evolução do microscópio.	Os aspectos relacionados à história do microscópio encontram-se como conteúdo complementar.
Coerência técnica sobre o funcionamento do microscópio.	• Descrevem o funcionamento do microscópio; • Não explicam como se dá um aumento total; • Comentam sobre a importância da coloração na preparação de uma amostra; • Falam sobre o poder de resolução, relacionando-o com exemplos biológicos; • Comentam sobre os tipos de microscópios eletrônicos; • Comentam sobre os múltiplos e submúltiplos do metro e comparam exemplos biológicos por meio de uma escala;
Descrição da importância do microscópio na ciência/biologia e da sua empregabilidade.	Comentam sobre a importância do microscópio eletrônico para a citologia.
A análise do conteúdo complementar	• Há um texto complementar sobre os primeiros usos "científicos" do microscópio por Hooke e Leeuvenhoek; • Há um texto complementar sobre a necessidade de se fixar um material biológico; • Há um texto complementar sobre a diferença entre a ampliação de uma imagem e o poder de resolução; • Existem apenas exercícios tradicionais sobre o microscópio. Não há situações problemas envolvendo esse instrumento;

A análise do conteúdo para o professor	Não há nenhuma orientação ou conteúdo extra sobre o microscópio.

Comentários finais

A nossa análise sobre o microscópio nos três livros didáticos de biologia revelou que este conteúdo não está recebendo o devido destaque que merece. Detectamos que nesses livros o microscópio não passa de um assunto usado para introduzir outros conteúdos, apesar de este instrumento científico ter sido (e ainda ser) responsável por grandes avanços na ciência/biologia.

Quanto ao aspecto técnico, percebemos que estes livros não apresentam, de forma suficientemente clara, o funcionamento de um microscópio. Também não há uma preocupação dos autores em apresentar um significado prático sobre essas informações na vida dos estudantes. Além disso, em alguns momentos, os principais conceitos técnicos, que estão relacionados ao processo de visualização de uma imagem através do microscópio, estão incorretos ou não estão bem explicados. Também observamos que os livros didáticos analisados possuem um fraco teor histórico. Dos vários pesquisadores que realizaram descobertas científicas com o microscópio, apenas dois ganharam destaque nesses livros, Leeuwenhoek e Hooke. E sobre eles ainda há muita informação imprecisa. A história do microscópio, quando apresentada, ainda segue a tradicional exposição de conteúdos, pois é considerada como conteúdo complementar e isolada do conteúdo "científico".

Enfim, concluímos que os livros analisados não exploraram o potencial que o microscópio tem enquanto conteúdo propriamente dito e nem como um recurso didático colaborador para um ensino de ciências/biologia.

Referências

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. **Biologia das células**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004a.

_____; _____. **Biologia dos organismos**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004b.

_____; _____. **Biologia das populações**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 2004c.

AMARAL, I. A. do. Os fundamentos do ensino de ciências e o livro didático. In: HILARIO, F; MEGID NETO, J. (orgs.) **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas. Editora Komedi, 2006. p. 81-123.

BRAGA, S. A. M; MORTIMER, E. F. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, v. 3, n. 3, p. 56-74, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio, parte III: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 1999.

_____. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2002.

_____. **Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2009**. Brasília: MEC/SEB/ FNDE. 2008.

FRACALANZA, H; MEGID NETO, J. (orgs.) **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006.

GEST, H. The discovery of microorganisms revisited: a close reading of 17th-century documents shows that Hooke, rather than Leeuwenhoek, was the fist to observe a microorganism. **ASM News**, vol. 70, n. 6, p. 269-274, 2004.

HERRERA, J. R. **El pensamiento biológico a través del microscópio.** México: Fondo de Cultura Econômica. 2001.

LAURENCE, J. **Biologia**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

PELCZAR, M. J; REID, R; CHAN, E. C. S. **Microbiologia.** [Trad. PEREIRA, M. A. M.] São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980.

RICHARDSON, R. J. Análise de conteúdo. In: _____. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008. p.222-244.

SANTOS, J. C. dos *et al*. Análise comparativa do conteúdo filo mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de cascavel. **Ciência e Educação**, Paraná, v. 13, n. 3, p. 311-322, 2007.

SILVA JUNIOR, C. da; SASSON, S. **Biologia**. 8 ed. São Paulo: Saraiva, 2005a, vol.1.

_____; _____. **Biologia**. 8 ed. São Paulo: Saraiva, 2005b, vol. 2.

_____; _____. **Biologia**. 7 ed. São Paulo: Saraiva, 2005c, vol. 3.

WUO, W. **A física e os livros**: uma análise do saber físico nos livros didáticos adotados para o ensino médio. São Paulo: EDUC; FAPESP, 2000.

O que eles sabem sobre as células?

Marla Piumbini Rocha (marlapi@yahoo.com.br)
Diego Teixeira Silveira (dlaranjal@yahoo.com.br)
Instituto de Biologia da UFPEL

Resumo Este trabalho relata os saberes de 42 alunos a respeito de conceitos básicos sobre as células. Foi realizada uma pesquisa com os alunos matriculados no primeiro semestre de 2010 no curso Ciências Biológicas, modalidades Bacharelado e Licenciatura, da Universidade Federal de Pelotas. Os resultados demonstram que os alunos apresentam pouco conhecimento sobre as células e que têm maior dificuldade em expressar seus conhecimentos através de esquemas em comparação com as respostas objetivas. Isso indica que novas alternativas metodológicas devem ser buscadas para o ensino de biologia celular no básico e que novos caminhos devem ser trilhados no ensino superior.

Introdução

Na década de 1830 os estudos dos cientistas Mathias Schleiden e Theodor Schwann resultaram na teoria celular. Esta tem como princípios que a célula é a unidade estrutural da vida e todos os organismos são compostos de uma ou mais células. Em 1855, Rudolf Virchow ampliou a teoria, explicando que as células podem surgir somente por divisões de uma célula preexistente. Essas foram as primeiras publicações relacionadas às células, mas seu estudo já havia sido iniciado em meados de 1600, que só foi possível devido ao desenvolvimento dos primeiros microscópios. Em 1665 Robert Hooke descreveu pela primeira vez uma estrutura que ele denominou de célula. Na verdade ele estava visualizando as paredes celulares vazias de tecido vegetal morto. O termo permaneceu e até hoje os estudos sobre as células continuam, tanto nas universidades quanto nas escolas de ensino básico.

O estudo da célula é denominado de citologia, contudo nos últimos anos o termo mais utilizado é biologia celular. A diferença entre citologia e biologia celular é que a primeira se refere à célula como uma unidade, sem relacionar as células entre si e estas com o organismo. Já a biologia celular considera a célula como um arranjo de moléculas funcionais

e sempre interagindo com o meio. Atualmente os autores de livros didáticos não adotam mais a terminologia 'citologia'. Segundo Junqueira e Carneiro (2005), o conhecimento sobre as células aumentou muito e por isso o termo mais adequado é Biologia Celular e Molecular. Para os mesmos autores, o termo 'Biologia Celular e Molecular' se refere o estudo integrado das células através de todo arsenal técnico disponível.

Geralmente os resultados dos estudos científicos são repassados para uma linguagem mais acessível e publicados nos livros didáticos para o ensino básico. Estes geralmente usam o termo citologia, e a apresentação do conteúdo começam com a origem da vida, contexto histórico do surgimento da citologia, composição química das células, membranas e transportes, citoplasma, metabolismo energético, núcleo, síntese protéica, mitose e meiose. Geralmente os livros trazem 'caixas' onde são relatados temas do cotidiano que envolvem as células.

Nos PCN+ (BRASIL, 2002a) esses conteúdos estão divididos nos diversos temas estruturadores do ensino de Biologia. Um dos temas é apenas sobre a origem e evolução da vida. O tema 'identidade dos seres vivos' trata a respeito das características gerais das células, suas funções básicas e desenvolve a questão da genômica. Nos demais temas estruturadores também se observa os conteúdos de citologia, porém estes interrelacionados com outros temas do cotidiano, dando suporte ao entendimento destes. Comparando os livros didáticos e os PCN+ percebe-se que há um movimento maior nos PCN+ em busca de uma significação dos conteúdos de citologia.

Os livros do ensino superior aprofundam os conhecimentos vistos no ensino básico e geralmente relacionam com temas importantes, principalmente na área da saúde. Portanto, para iniciar o ensino superior é esperado que os alunos tenham os conhecimentos básicos sobre as células, para que dessa forma possa levar a um conhecimento mais aprofundando sobre o tema.

Pela prática docente, percebemos que existe uma defasagem entre o conhecimento apresentado nos livros didáticos e nos PCN+ sobre as células e o aprendizado dos alunos que ingressam no ensino superior. Esse trabalho buscou identificar essa defasagem, assim como discutir os motivos para a dificuldade no ensino da biologia celular.

Desenvolvimento

Esse trabalho foi desenvolvido no ano de 2010 durante a disciplina de citologia, que é oferecida aos alunos ingressantes no curso de Ciências Biológicas, modalidades Bacharelado e Licenciatura, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL, RS). Ao todo, 42 alunos participaram da pesquisa. Os alunos não foram identificados pelos nomes, pois acreditamos que isso permite maior liberdade de expressão.

Para iniciar o processo de ensino/aprendizagem é importante realizar o levantamento das idéias prévias. Dessa forma é possível conhecer o nível de desenvolvimento real (NDR) ou efetivo dos alunos. Segundo Vygotsky (apud REGO, 2007, p.72), o NDR se refere às conquistas já consolidadas, às funções ou capacidades que eles já aprenderam e dominam e que já conseguem utilizar sem a assistência de alguém. O objetivo de conhecer o nível de desenvolvimento real foi identificar o nível de desenvolvimento potencial (NDP) dos licenciandos, ou seja, o que eles podem aprender sobre esta temática. Segundo Vygotsky (apud REGO, 2007, p. 73), o nível de desenvolvimento potencial é a distância que os alunos podem avançar mediante a colaboração da professora e dos colegas. A identificação destas possibilidades representa, portanto, uma referência para as aprendizagens possíveis, ou seja, para aquilo que eles podem realizar em colaboração com os outros elementos de seu grupo social. Com base na ZDR é possível contribuir para a passagem dos alunos de um estado de conhecimento menos elaborado a um mais elaborado.

Para o levantamento das idéias prévias, foi solicitado aos alunos que eles esquematizassem (A) uma célula procariótica, (B) uma autotrófica e (C) uma heterotrófica. Optamos pelo esquema pelo fato de não direcionar as respostas e permitir analisar a capacidade dos alunos para a ‘formação de imagens’ das estruturas microscópicas das células.

A questão (D) foi objetiva, eles deveriam escrever o nome e função de todas as organelas e estruturas presentes em uma célula vegetal. As questões exigiram apenas conhecimentos básicos sobre a célula que estão amplamente divulgados nos livros científicos. Esse conhecimento é necessário para o entendimento de temas complexos como a bioquímica, fisiologia celular e as relações intercelulares.

Os livros didáticos geralmente trazem os conteúdos de citologia divididos em diferentes capítulos

Percebemos que os alunos não têm desenvolvida a habilidade de esquemas. Muitos não fizeram o esquema e outros não identificaram as estruturas e/ou organelas das células que foram esquematizadas.

Para a célula procariótica esperava-se que eles esquematizassem, no mínimo, a membrana plasmática, citoplasma, ribossomos livres e o material genético disperso no citoplasma. Apenas 33% representaram a membrana plasmática, 26% o citoplasma e 16% os ribossomos.

Uma das principais diferenças entre procariotos e eucariotos é a pobreza de endomembranas nos últimos. Contudo, é comum, os alunos diferenciarem procarioto de eucarioto apenas pela ausência do núcleo. 29% dos alunos apresentaram clareza a esse respeito, 36% consideram que a célula procariótica possui núcleo e/ou outras organelas.

Nas questões B e C, foi solicitado que esquematizassem uma célula autotrófica e outra heterotrófica. Percebemos que os alunos relacionaram células autotróficas apenas com células vegetais e células heterotróficas com células animais. A maioria dos alunos não concebe que pode haver células procariotas autotróficas e heterotróficas. O que demonstra um falta de esclarecimento também a respeito do processo de origem e evolução dos seres vivos.

Considerando que a maioria colocou célula vegetal como modelo para célula autotrófica, era esperado que os alunos esquematizassem os cloroplastos. Apenas 36% indicaram o cloroplasto, por outro lado, nenhum aluno considerou que a célula heterotrófica possui cloroplasto. Também era esperado que os alunos esquematizassem parede celular e vacúolo para a célula autotrófica, porém apenas 16% citaram a presença da parede celular e 14% do vacúolo.

Quanto às organelas e/ou estruturas celulares, as mais lembradas, tanto no esquema da célula autotrófica quanto da heterotrófica, foi o núcleo. Os ribossomos e lisossomos também foram lembrados um maior número de vezes em comparação com as demais estruturas e/ou organelas.

A mitocôndria apareceu em um maior número de vezes para a célula heterotrófica em comparação a autotrófica. É comum os alunos acharem que, pelo fato das células autotróficas possuírem cloroplastos, elas não possuem mitocôndria, pois eles consideram as organelas excludentes entre si. Provavelmente pelo fato da célula animal só ter mitocôndria e não ter cloroplasto, eles fazem o mesmo raciocínio para a célula vegetal.

O conceito de célula heterotrófica também está abaixo da expectativa, 52% dos alunos nem respondeu a questão. Um maior número de alunos respondeu à questão D em comparação as anteriores, pois ela não exigia esquema. Isso demonstra a grande dificuldade de esquematizar. Essa habilidade para o Biólogo é muito importante, tanto para os bacharéis quanto os licenciados.

Na questão D, as funções das organelas e estruturas celulares foram classificadas em corretas, incorretas, vagas e não respondidas. Algumas respostas se encaixaram em diferentes classes. As organelas mais citadas foram mitocôndria e complexo de golgi (ambas 67%), seguidas pelo retículo endoplasmático (57%), ribossomos (52%), núcleo (45%), membrana plasmática (43%), lisossomos (41%), citoplasma (33%), parede celular e centríolos (ambos 19%). Para uma célula vegetal era importante eles citarem os cloroplastos, parede celular e vacúolo, mas estas tiveram baixo número de acertos, 24%, 19% e 9%, respectivamente.

A função da mitocôndria é bem conhecida pelos alunos: 82% responderam corretamente. Também responderam corretamente sobre a função da membrana plasmática (78%), ribossomos (54%), lisossomos (53%), cloroplasto (50%) e retículo endoplasmático (33%).

O complexo de golgi foi a organela onde um maior número de alunos respondeu incorretamente ou de forma vaga. Dos 28 alunos que responderam apenas um aluno o fez de forma correta. Alguns exemplos de funções atribuídas ao complexo de golgi foram captação e síntese de ribossomos, síntese de proteínas, armazenamento e compartimentalização.

Quanto ao núcleo, apenas 26% das respostas estavam corretas. Houve uma diversidade de formas para expressar o material genético, como DNA, RNA, nucleotídeos, cromossomos, cromatina e nucleóide. Isto demonstra que os alunos não têm clareza sobre essa organela e sobre a composição e a forma de organização do material genético dentro do núcleo.

Essa defasagem de conhecimento já havia sido percebida nas turmas anteriores, portanto não é um caso isolado. Também não é regionalizado, pois a UFPEL atende alunos de vários Estados brasileiros, como Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

A dificuldade de compreensão da biologia celular pode ser devido ao grau de abstração exigida para a compreensão das estruturas e rotas metabólicas e a necessidade de

interpretação dos processos celulares. Para esse entendimento, faz-se necessário um processo ensino/aprendizagem dinâmico e interativo.

Infelizmente grande parte do ensino de biologia celular no ensino básico ocorre de maneira tradicional, onde o professor 'transmite' o seu conhecimento e o aluno recebe passivamente. O conteúdo apresenta um fim em si mesmo, a metodologia é fixada na transmissão de verdades de alguém que sabe para alguém que nada sabe e a avaliação considerada como medida do tanto memorizado pelo aluno. Seguindo os preceitos de Skinner, quando não ocorre a aprendizagem exata dos conteúdos transmitidos, o aluno precisará ser submetido a atividades de reforço, iguais as anteriores, até que o processo estímulo-resposta se conclua **(**BECKER, 2001).

Em face disso, é urgente criar novas metodologias de ensino de citologia. É necessário criar possibilidades para a produção e construção do conhecimento. Para os alunos experienciarem, e assim poderem aprender (LARROSA, 2002), é importante promover condições para que os alunos signifiquem os conteúdos de biologia celular, ou seja, consigam aplicar o conteúdo científico no seu cotidiano.

Segundo Freire (2008) é necessário criar possibilidades para a produção ou construção do conhecimento e de promover a formação de sujeitos críticos, capazes de interpretarem as situações cotidianas. Nessa mesma linha, Freire e Fagundez (2008, p.63) não se deve partir do conceito para entender a realidade, mas sim partir da realidade para, através do conceito, compreender a própria realidade.

Uma alternativa é utilizar a metodologia da situação problema, que é uma das estratégias didáticas apresentadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena (Resolução nº 1 de 18 de Fevereiro de 2002, do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno) (BRASIL, 2002b). Essa metodologia foi aplicada com outras turmas da Licenciatura e Bacharelado da UFPEL, apresentando resultados satisfatórios (ROCHA e KRÜGER, 2010).

Referências

BECKER, F. **Educação e Construção de Conhecimento.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** + **Ensino Médio**. Orientações educacionais complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.

BRASIL, Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Resolução nº 1** de 18 de Fevereiro de 2002, do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno), 2002b.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** Saberes necessários à prática educativa. 37. ed., São Paulo: Paz e Terra S/A, 2008, 148p.

FREIRE, Paulo; FAGUNDEZ, Antônio. **Por uma pedagogia da pergunta**. 6. Ed. São Paulo: Paz e Terra S/A, 2008, 158p.

JUNQUEIRA, Luiz C.; CARNEIRO, José. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 8ª ed., 2005, 332 p.

LARROSA, Jorge Bondía. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Revista Brasileira de Educação, Jan/Fev/Mar/Abr, nº 19, 2002.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**. 18 ed. Petrópolis. Vozes, 2007. 138p.

ROCHA, Marla Piumbini; KRÜGER, Verno. Significar a biologia celular no terceiro grau. XII Fórum de estudos: leituras de Paulo Freire. 2010 (aceito para publicação).

O que os alunos do ensino fundamental I conhecem sobre plantas tóxicas?

Ana Paula de Souza da Silva Melila
Faculdade de Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). napaulamel@hotmail.com
Marcelo Guerra Santos
Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências (NUPEC), Faculdade de Formação de Professores (FFP), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). marceloguerrasantos@gmail.com

Resumo O presente trabalho teve como objetivo verificar as concepções que os alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro tem a respeito de plantas tóxicas e seus perigos à saúde. Foram realizadas entrevistas do tipo estruturada, utilizando-se formulários com perguntas abertas e fechadas. Verificou-se que a consistência e até mesmo a qualidade das informações sobre as plantas e seus perigos à saúde infantil, transmitidas para este público alvo, são insuficientes e frágeis para uma prevenção satisfatória de possíveis casos de intoxicação por plantas. (FAPERJ; FINEP)

Introdução

As plantas estão cercadas por inúmeros inimigos potenciais. Os ecossistemas estão cobertos por uma infinidade de seus predadores, em especial os animais herbívoros. As plantas, então, selecionaram mutações com caráter tóxico para se defenderem, assim os animais passaram a não consumir a planta que lhes fizesse mal. De acordo com Taiz & Zeiger (2004), como estes compostos não eram tóxicos às próprias plantas e o custo metabólico para a produção deles não era muito exagerado, as plantas que apresentaram esta característica tiveram maior sucesso reprodutivo, deixando muitos descendentes em diversos ambientes.

Os estudos a partir das plantas tóxicas atualmente buscam analisar o potencial de intoxicação em animais e humanos. Referente aos animais, a preocupação se direciona principalmente à pecuária, pois o gado que consome uma planta tóxica, dependendo da espécie vegetal, pode até morrer, o que significa prejuízo econômico ao seu criador. Já em relação aos humanos, a preocupação está diretamente ligada à saúde pública, que em muitos casos não dispõem de recursos para tratar adequadamente seus pacientes.

Poucos trabalhos sobre intoxicação por plantas envolvendo humanos são encontrados em contraste com a grande quantidade de trabalhos relatando casos de intoxicação de gado. Estudos bibliográficos feitos por Oliveira *et al.* (2009), enfatizam que atualmente é evidente a maior quantidade da massa crítica atuando no tema sobre as plantas medicinais, o que explica, em parte, a tendência de muitos estudos etnobotânicos estarem direcionados também para plantas medicinais.

Agravando ainda mais esta situação, a falta de conhecimento sobre as plantas tóxicas revela junto aos centros toxicológicos registros de acidentes envolvendo pessoas, sobretudo crianças, que tiveram contato com tais plantas. Estas são comumente cultivadas em residências ou logradouros e, possivelmente, a grande maioria das pessoas desconhece o potencial tóxico que essas plantas possuem.

Segundo registros do Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológico (SINITOX), foram registrados no Brasil no ano de 2007, 1.657 casos de intoxicação por plantas, sendo 591 ou 35,67%, ocorridos na região Sudeste, dentre estes 54 ou 3,26% dos casos ocorreram no estado do Rio de Janeiro. A partir do total de casos da região Sudeste, 394 casos envolveram crianças com até 9 anos de idade, destes 38 registrados no estado do Rio de Janeiro. Dos episódios envolvendo a região Sudeste, 449 casos ocorreram por acidentes individuais e 142 por outras circunstâncias como tentativa de suicídio, ingestão por alimentação, tentativa de aborto e outros (Brasil 2007).

Levantamentos realizados por Schenkel *et al.* (1999) demonstram que as espécies de maior relevância pelo número de intoxicações registradas são ornamentais, comuns em residências e em áreas públicas, são alguns exemplos, a comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia picta* Schott e *Dieffenbachia seguine* Schott - Araceae), a coroa-de-cristo (*Euphorbia millii* Des Moulins - Euphorbiaceae) e a jibóia (*Scidapsus pictus* Hassk - Araceae). Muitos outros exemplares são completamente desconhecidos quanto ao potencial tóxico pela comunidade em geral.

As crianças estão frequentemente expostas a diversas espécies de plantas tóxicas, em casa, nas praças, parquinhos, ruas e escola. Sendo que muitas delas utilizam plantas em suas brincadeiras e, por desconhecimento, estão sujeitas a se intoxicarem.

Deste modo, este trabalho teve como objetivo verificar as concepções que os alunos do 3º Ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro tem a respeito de plantas tóxicas e seus perigos à saúde.

Metodologia

A coleta de dados foi realizada em uma escola particular situada no bairro Zé Garoto no município de São Gonçalo, estado do Rio de Janeiro durante o segundo semestre de 2009. Foram entrevistados 38 alunos com faixa etária variada, estudantes do 3º Ano do Ensino Fundamental e de ambos os sexos.

A entrevista foi do tipo estruturada, utilizando-se formulários com perguntas abertas e fechadas. (Albuquerque & Lucena 2004).

O formulário foi dividido em duas etapas que foram aplicadas em dias diferentes com intervalo de uma semana entre elas. Na primeira objetivou-se verificar que tipos de contatos as crianças possuíam com as plantas, o tipo de moradia, o sexo, se eram orientados por seus familiares a não mexerem nas plantas da residência e se usavam plantas para brincar. Esta etapa possibilitou conhecimento primário a respeito do contato que os alunos possuíam com as plantas em geral.

A segunda etapa foi mais objetiva a respeito do tema tratado. Com ela buscou-se analisar o que o público alvo realmente dominava do assunto, sobre a existência e os perigos que algumas plantas causariam à saúde. Para isso foi perguntado se as crianças conheciam algum caso de pessoas próximas que tiveram contato com plantas e passaram mal e se conheciam o nome de alguma planta que faz mal à saúde.

Os alunos foram orientados a não conversarem e não trocarem informações durante a pesquisa, de modo contrário as respostas não seriam completamente particulares.

Resultados e discussão

Os alunos entrevistados possuíam de 7 a 10 anos de idade, sendo 21 do sexo feminino e 17 do sexo masculino. Destes, 32 residiam em casas e apenas 6 relataram viver em apartamentos.

Na primeira etapa, quando questionados sobre a existência de plantas em casa, 29 alunos sinalizaram positivamente e citaram os nomes de algumas que conheciam, 3 alunos possuíam plantas em suas moradias, mas não souberam os nomes ou simplesmente não escreveram e 6 não possuíam nenhuma planta em casa. As plantas mais citadas foram a roseira (8 citações), samambaia, coqueiro e pimenta (5 citações cada), comigo-ninguém-pode (4 citações) e goiabeira, cacto e bananeira (3 citações cada).

Sobre o questionamento de usarem plantas nas brincadeiras, 19 crianças declararam usar plantas para brincadeiras como: bandeirinha, piques, médico, estudo de plantas, casinha, subir (nas plantas, possivelmente em árvores) e jardineira. As plantas mais comuns durante as brincadeiras foram o coqueiro aparecendo em 3 questionários, bananeira, goiabeira e roseira aparecendo em 2 questionários, mostarda, mangueira, girassol e margaridas foram encontradas em 1 questionário cada. A outra metade das crianças apontou não usar plantas em brincadeiras.

Os alunos foram questionados sobre se eram impedidos, por seus responsáveis, de manusear alguma planta. Esta questão procurava algum dado correspondente ao perigo que as crianças e seus responsáveis relacionavam às plantas e como os pais transmitiam esta informação para as crianças.

Do total de alunos, 5 relataram ser orientados a não mexer em plantas, mas não souberam seus respectivos nomes populares ou não citaram. O número de 17 alunos afirmou que seriam orientados por seus responsáveis a não pegar plantas para nenhuma atividade. Plantas como cacto e roseira com 4 aparições cada, comigo-ninguém-pode com 3 aparições, pimenta e samambaia com 2 aparições cada, hortelã, “espinhosa” (possivelmente alguma plantas com projeções pontiagudas), violeta e bananeira, tiveram as mais variadas justificativas a respeito da advertência e 16 alunos afirmaram não haver nenhum tipo de orientação em relação ao contato com as plantas de sua residência e localidade.

As justificavas mais relatadas foram: 1- o fato da planta ser frágil e quebradiça ao manuseio, 2- a presença de espinhos e estruturas que perfurariam a pele, 3- pela afirmação de que seriam plantas “de enfeite” e 5- algumas crianças citaram o fato de existirem plantas venenosas.

A partir deste ponto pode-se verificar que o cuidado dos responsáveis para com as crianças, em não manipularem as plantas, estaria relacionado desde o cuidado com a própria planta, por provavelmente representar beleza e adorno, até o fato de possuírem estruturas perfurantes e toxinas causadoras de danos à saúde infantil.

Pode-se verificar também que quase a metade dos alunos declarou não possuir nenhuma orientação a respeito das plantas de seu entorno. Uma justificativa poderia ser o fato dos alunos em questão representarem o grupo de estudantes que não teriam plantas em casa, porém este grupo corresponde a apenas 6 crianças, e não a 17. Provavelmente os estudantes

que não possuem qualquer tipo de orientação estariam sujeitos a possíveis acidentes em contato com plantas tóxicas em ambientes domiciliar ou fora dele.

A segunda etapa do questionário foi mais objetiva a respeito do conhecimento das crianças sobre toxicidade das plantas.

Quando foram questionadas se conheciam alguma planta que causasse algum mal à saúde, 18 crianças afirmaram conhecer alguma planta com esta característica. As plantas citadas foram a comigo-ninguém-pode, aparecendo 13 vezes, a roseira e a "espinhosa", aparecendo, 2 vezes cada, e a margarida e a mandioca, 1 vez cada. Outras 4 crianças teriam ciência que algumas plantas prejudicam a saúde, porém não souberam citar seus nomes. Quase a metade do total de crianças, 16 alunos, não conhecia nenhuma planta perigosa.

Um bom número de entrevistados (13) citou a comigo-ninguém-pode, uma planta que realmente possui substâncias tóxicas e que ao ser ingerida pode causar irritação na mucosa da boca e até edemas na garganta levando à asfixia. A mandioca (no caso da mandioca brava, *Manhihot esculenta* Crantz - Euphorbiaceae), também citada por 1 aluno, pode gerar casos de intoxicação levando a pessoa a sofrer irritação na boca, faringe e vias respiratórias. Contudo, esta questão mostra como outras plantas, muito comuns, em ornamentação de casas e áreas públicas se encontram completamente desconhecidas quanto seu grau de toxicidade.

As crianças que citaram a roseira e a "espinhosa" fizeram uma analogia entre os acúleos e outras estruturas agudas, aos ferimentos que eles podem causar. Este dado ratifica o fato de que, para os alunos, nem sempre a planta e seus potenciais perigos estariam relacionados a substâncias tóxicas, mas também por aspectos mecânicos.

No outro questionamento sobre se os estudantes tinham ciência de pessoas que tiveram problemas de saúde ao comer ou manipular certa planta, 9 alunos relataram conhecer pessoas que se acidentaram com alguma planta específica Apenas 3 destas citaram as plantas que estariam envolvidas no caso, dentre outras, mais uma vez apareceu a comigo-ninguém-pode, com apenas 1 citação. O restante dos estudantes, 29, afirmaram não ter conhecimento sobre pessoas envolvidas em acidentes com plantas.

A responsabilidade pelo ensino dos alunos e as informações que estes devem receber sobre o potencial tóxico das plantas, estão contidas em todos os âmbitos da sociedade, desde a família até a escola passando por diversos setores como o de saúde, por exemplo.

Um ponto de partida poderia ser dado com o levantamento de dados eficazes e o registro do maior número de casos possíveis pelos centros de saúde e pesquisa nacionais.

Estes dados são importantes para apontar a necessidade de estudos e campanhas nesta área. De acordo com Bortoletto & Bochner (1999), são necessárias medidas de contribuição para diminuir os registros desses eventos, como notificar a maior quantidade de casos possíveis e implantar centros em todos os Estados.

Seguindo este passo, se torna fundamental a iniciativa de trabalhos que orientem as pessoas sobre o perigo de algumas plantas. Para Bortoletto & Bochner (1999) uma das maneiras de informar a população e diminuir o número de acidentes por agentes tóxicos em geral, seria a implantação de programas educacionais e de prevenção de intoxicações acidentais, nas escolas, nas creches, nas comunidades em geral.

As escolas em especial, poderiam adotar livros didáticos ou criar projetos que abordassem o tema. A grande maioria dos livros didáticos do Ensino Fundamental não abordaria de forma satisfatória o assunto sobre plantas tóxicas. De acordo com Vasconcelos & Souto (2003), o ensino de Ciências, com uso dos livros didáticos, constitui um recurso de fundamental importância, já que representa em muitos casos o único material de apoio didático disponível para alunos e professores.

Os centros de saúde também possuem sua responsabilidade. Da mesma maneira que são feitas campanhas visando à prevenção de intoxicação medicamentosa, poderiam ser criadas campanhas para alertar a população sobre os riscos de manusear ou ingerir plantas desconhecidas, que podem ser tóxicas e causar dados aos humanos, principalmente crianças, e aos animais.

É importante ressaltar que de forma alguma as plantas devem ser excluídas do convívio das pessoas. O que se busca são iniciativas que promovam a maior informação das pessoas, sobretudo das crianças, a respeitos das plantas existentes em suas moradias e que muitas vezes não são reconhecidas como tóxicas.

Considerações finais

Verificamos que a consistência e até mesmo a qualidade das informações sobre as plantas e seus perigos à saúde infantil, transmitidas para este público alvo, são insuficientes e frágeis para uma prevenção satisfatória de possíveis casos de intoxicação por plantas.

Os resultados apontam a necessidade de um maior investimento no âmbito escolar em pesquisas que identifiquem e sinalizem sobre as plantas tóxicas e potenciais acidentes.

Iniciativas visando à divulgação e o reconhecimento dessas plantas devem ser elaboradas e colocadas em prática.

Agradecimentos

Agradecemos a FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) e a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelo suporte financeiro.

Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, U. P. & LUCENA, R. F. P. 2004. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica**. Recife, Livro Rápido/NUPEEA, 189p.

BORTOLETTO, M. E. & BOCHNER, R. 1999. Impacto dos medicamentos nas intoxicações humanas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública 15**(4): 3-12.

BRASIL. Ministério da Saúde. FIOCRUZ /SINITOX. Casos de Intoxicação por Plantas por Unidade Federada, Segundo Circunstância. Brasil, 2007. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=215> Acesso em: 25 de nov. de 2009.

OLIVEIRA, F. C.; ALBUQUERQUE, U.P.; FONSECA-KRUEL, V.S. & HANAZAKI, N. 2009. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. **Acta Botanica Brasilica 23**(2): 6-15.

SCHENKEL, E.P. ; ZANNIN, M. ; MENTZ, L.A. ; BORDIGNON, S.A.L. & IRGANG, B. 1999. Plantas tóxicas. Pp. 755-788. In : SIMÕES, C. M. O. ; SCHENKEL, E.P. ; GOSMANN, G. ; MELLO, J.C.P. ; MENTZ, L.A. & PETROVICK, P.R. (Orgs.) **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. DA UFSC, 786p.

TAIZ, L. & ZEIGER, E. 2004. **Fisiologia Vegetal**. 3ª Ed. Porto Alegre, Ed. Artemed, 722p.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. 2003. O Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental: proposta de critério para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, **9**(1): 93-104.

O que se espera de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas? Reflexões autobiográficas de uma licencianda

Marina Praça[1] e Lana Fonseca[2]
[1]Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na UFRRJ [2] Docente do Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino - UFRRJ.(mpraca88@hotmail.com)

Resumo Este texto consiste numa discussão, em relação à construção do conhecimento, à formação de professores em Ciências/Biologia (discutido-a a partir do currículo e metodologias pedagógicas), ao papel do professor na sociedade e à educação popular. Para tanto, segue uma metodologia pouco comum na área: a pesquisa autobiográfica. Dessa forma, essas reflexões surgem do relato de uma trajetória de vida discente (Ciências Biológicas/ UFRRJ) com perspectiva epistemológica e docente, ilustrada pelo envolvimento com organizações estudantis, grupos de pesquisas e estágios. Buscamos identificar como uma história individual pode ter a função de memória coletiva e ser uma ferramenta para entender um momento histórico.

Palavras-chave
Formação de professores, construção do conhecimento, educação popular e autobiografia.

Apresentando a discussão

O que se espera de um curso em Ciências Biológicas? Normalmente, que ele proporcione informações, formação e capacite o indivíduo para o exercício da pesquisa científica, para o entendimento da morfologia, organização e das interações dos seres vivos e da natureza e, talvez, alguma formação para docência. Mas quem espera mais do que isso desse curso? O que encontra pela frente?

Nesse trabalho, apresentaremos uma discussão sobre a Licenciatura em Ciências Biológicas, percorrendo o caminho da autobiografia (BUENO, 2002; TEIXEIRA, 2003; BUENO, CHAMLIAN, DE SOUZA e CATANI, 2006).

Com a entrada para o curso de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, iniciamos essa breve trajetória de vida discente em Ciências Biológicas. Esse caminho foi uma escolha, sem pressões e oposições familiares, por acreditar que era a forma de aproximar-me das questões ambientais e da luta por mudanças sociais partindo da natureza. Não pensava em estudar o mar, os animais, a constituição celular e muito menos a engenharia genética, como seria mais usual. O que me encaminhou para a Biologia? Talvez

fosse falta de compreensão do que é a Biologia, a Universidade e a sociedade como um todo, talvez fosse ingenuidade ou talvez fosse uma vontade infantil de "salvar a natureza".

Mas uma certeza tinha, mesmo que sem saber: nossas histórias somos nós que escrevemos, mesmo que tenhamos imprevistos e empecilhos para escrevê-la, e que ela irá sofrendo cortes e recortes para se construir. Esperar que a história chegasse pronta e que o caminho enquanto Bióloga fosse determinado pela entrada na Universidade, realmente seria uma ingenuidade, ainda mais quando estamos falando de um caminho que busca alterar a ordem social vigente e transformações em geral.

Maturana(1998) realiza uma discussão semelhante ao dizer que:

> "Reconhecer que somos sistemas determinados em nossa estrutura não deve imobilizar-nos. (...) Por isso, toda história individual humana é sempre uma epigênese na convivência humana. Isto é, toda história individual humana é a transformação de uma estrutura inicial hominídea fundadora, de maneira contingente com uma história particular de interações que se dá constitutivamente no espaço humano."

Maturana(1998) contribui com essa trajetória, ao dizer que: "*É com base nessa compreensão que devemos considerar a educação e o educar.*" (pag. 28 e 29)

A citação acima, ilustra a educação que será vislumbrada nessa história, entendendo-a como um processo contínuo que perpassa nossas vidas durante todo o tempo de nossa existência. Que visualiza os processos de aprendizagem em diversos espaços.

> Muito embora a aprendizagem constitua um desafio central para a educação como um todo e para os professores em particular, é preciso estar atento para o risco de excessiva escolarização da noção de aprendizagem. Com efeito, aprender é um processo de vida, que se inicia quando nascemos e só termina com a morte, ocorrendo nos mais diversos tempos e espaços. (COLINVAUX, 2008)

Para tanto, durante toda a construção dessa história foi preciso uma reflexão contínua e infinita da educação que quero construir e acredito, especificamente, um olhar atento para a

formação de professores de Biologia e para os modelos vivos e vividos encontrados nas salas de aulas, nos dias de hoje.

Dentro do curso de Ciências Biológicas, aqui relatado, o olhar para a formação docente e o enfoque no papel do professor de Biologia surge apenas nos últimos períodos da faculdade. E essa formação apesar de possuir uma visão contemporânea de educação, isto é, trabalhe com a idéia de construção do conhecimento e do aluno como sujeito do processo de ensino-aprendizagem, sofre o embate direto com as aulas que esses futuros professores assistem durante toda sua trajetória acadêmica. Diante dessa situação passa a ser necessário um total processo de desconstrução de um tipo de prática docente e de construção de outro.

Para pensar nessa dicotômica relação de construção e reconstrução adentro no livro "Formação de Professores de Ciências" (CARVALHO E PÈREZ, 1992). Segundo o citado livro, é necessário tomar cuidados, ou melhor, superar, algumas questões relacionadas à prática docente, como: a visão simplista do ensino de Ciências (idéia de que basta o bom conhecimento do conteúdo + algo de prática + complementos pedagógicos, numa perspectiva do professor isoladamente suprir as necessidades docentes); trabalhar com a perspectiva da superação de um modelo tradicionalista (visão de ensino de Ciências como transmissão de conteúdos acumulados (informações) para os educandos); refletir sobre quais conhecimentos realmente precisamos nos ater ou não (pensar no que é fundamental, sem reduzir os conteúdos a pormenores e perder a visão global das questões da Ciências); e por último, o texto levanta um questionamento e reflexão pertinente e fundamental, em relação à formação "ambiental" dos futuros docentes (impregnação ambiental de um tipo de ensino e de postura docente de difícil transformação por anos de vivência com uma forma autoritária e hierárquica de ensino).

Enfim, buscaremos pensar nessas questões nas páginas adiante, neste, que é um relato de trajetória de vida discente com uma perspectiva epistemológica e docente. Pois a idéia é discutir aqui, as seguintes questões: a construção de conhecimento, a formação do professor de biologia e o papel do mesmo na sociedade.

A história que iremos contar nesse texto é recheada e ilustrada por diversos momentos, grupos e ações, que foram aparecendo ao longo de quatro anos de formação acadêmica e de um diploma de Licenciada em Ciências Biológicas, quase conquistado.

Trabalhar autobiograficamente partiu da necessidade de dividir feitos e não feitos. Além de, entender esse formato como um método de pesquisa e de construção de identidades coletivas.

> As pesquisas, primordialmente no campo das Ciências Sociais, que usam a história de vida como método, objetivam propiciar um campo interpretativo dos fenômenos que rompa com a noção de um determinismo da História em relação às histórias, considerando que a valorização dos sujeitos - atores sociais - oferece um campo de investigação no qual a relação entre o individual e o social seja de reciprocidade, e de interconstrução. (TEIXEIRA, 2003)

A autobiografia discente é uma forma de entender como um individuo formou-se, seja por meios formais e/ou informais, e a partir daí pensar como um relato individual pode ser a expressão de um momento histórico, ou de um recorte desse momento. E também, ao discutir autobiografia, uma idéia expressa no texto de BUENO, CHAMLIAN, DE SOUZA e CATANI (2006) é cabível aqui:

> Ao analisar o emprego das metodologias autobiográficas e histórias de vida nas investigações sobre formação de professores e profissão docente, o texto busca caracterizar as tendências que emergiram com maior vigor, identificando aspectos lacunares e buscando apontar direções que nos parecem férteis para futuros investimentos na área.

Relações entre as trajetórias pessoais e a trajetória coletiva do curso: conexões e distanciamentos

A busca pela conscientização Ambiental

Estávamos no final de 2006 (período começando com resquícios de greve). O primeiro dia de aulas se estabelecia, e após o susto com a Morfologia Externa das Fanerógamas, com a Sistemática Filogenética, a Bioestatística, entre outras disciplinas, ocorreu o envolvimento com a Associação Erva Doce, a primeira ilustração dessa experiência diferenciada.

A Associação Erva-Doce é uma entidade sem fins lucrativos criada por alunos da UFRRJ com o objetivo principal de promover atividades relacionadas com: soberania

alimentar, gestão coletiva e cultura popular[1]. No primeiro dia na UFRRJ, o Erva Doce, foi a acolhida necessária e a possibilidade de comer diariamente comida natural, de conhecer pessoas que tinham preocupações e vontades semelhantes e de se envolver com a idéia de construção coletiva. Passado alguns meses, já me transformava na história do Erva Doce também, já fazia parte da vida, cuidava das finanças da associação, aos sábados comprava ingredientes no Rio de Janeiro, discutia e lutava pelos direitos da associação dentro da universidade.

Sem saber, algo que hoje é a minha base teórica, já dava sinais por meio da prática. Estamos falando da prática coletiva, de uma organização com uma perspectiva emancipatória, socialmente falando, onde não há donos e empregados e relações de poder e de opressão. Obviamente, não estamos tratando das classes populares, pois estamos dentro de uma universidade pública, instituição elitista por natureza. Mas de um processo de libertação em relação à questão organizacional e de posicionamento diante de uma instituição conservadora em sua origem e práticas. Idéias que podem, dentro das suas particularidades, se relacionar com o debate da Educação Popular:

> A educação popular não pode aceitar a lógica do mundo globalizado (...) tem que continuar como um núcleo sadio de resistência política, de ampliação da participação cultural, coletiva, de recuperação da fala autêntica, relações de respeito, familiaridade e diálogo. (...) promover a decisão coletiva sem clientelismo e assistencialismo. Responsabilidade no que decide, solidariedade orgânica e afetiva, fraternidade, consciência crítica, palavra autêntica e coração solidário (...) são estas categorias que a E. P. precisa para que o núcleo popular venha a ser um dia o modelo hegemônico (NUNES, 1999, p. 7-8).

Paralelo a isso, aproximava-me do Grupo Reciclar, do GEPEADS (Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável) e de outras práticas

[1]Inaugurada em 20 de julho de 1994, a Associação Erva Doce é legalmente reconhecida e possui sede na própria UFRRJ. Trata-se de um espaço gerenciado e movido por estudantes(autogestionário), onde se une alimentação natural e atividades culturais de um modo geral, procurando trabalhar, sempre que possível, com produtos cultivados sem agrotóxicos e garantir um tratamento especial à comunidade universitária.

relacionadas com educação ambiental, que era minha perspectiva inicial. Mas nesse momento, o Erva Doce era um foco, o envolvimento consumia o tempo e a energia, sendo difícil inserir-se em outras experiências com profundidade.

E já, nesse momento, visualizava o tradicionalismo do currículo da UFRRJ, sendo necessárias as buscas fora do curso, até quando nos relacionamos com áreas e temas comuns a um curso de Biologia, como ambientalismo e reciclagem. Cintra(2009) ao discutir questões curriculares em relação ao curso de Biologia da UFRRJ, debate isso:*"Como o curso de Ciências Biológicas surge a partir do de História Natural, faz muito sentindo que até hoje exista neste curso uma forte tradição zoológica e botânica*."(CINTRA, 2010: 22)

E, faz ressalvas sobre as práticas formativas de um biólogo, nessa área: "*Nos perguntamos quais estratégias educativas estão sendo tomadas por profissionais, Biólogos mais especificamente, para chegar a uma formação efetiva que apresente a dimensão socioambiental da educação e não aquela estritamente ecológica, como é feito tradicionalmente*."(CINTRA, 2010: 28)

Voltando, a dedicação com o Erva Doce deixou de ser exclusiva, quando o ímpeto de construir dentro da Biologia uma visão biológica humanitária e espaços de reflexão e práticas socioambientais, se materializou na criação do Grupo Guapuruvu - Pesquisa, Ensino e Extensão em Educação Ambiental.

Grupo criado dentro e por essa trajetória, a partir da inquietação crítica em relação à formação dada em sala de aula e pelo encontro com amigos e parceiros dentro do curso com idéias semelhantes. Formado por 14 estudantes de diferentes períodos do curso, que se encontravam em uma sala cedida pelo Instituto de Biologia, uma vez por semana.

Como dito acima, querer discutir questões socioambientais era algo diferenciado na Biologia da UFRRJ, constatava-se uma lacuna curricular no curso em relação à abordagem sócio-ambiental, identificando-a também como uma tendência geral da Ciência (CINTRA, 2010), mesmo com a crise ambiental mundialmente divulgada.

Esse grupo seria a consolidação de um sonho e de uma luta dentro do curso, mas como as histórias são escritas também por desilusões e cortes, este foi um desses, o grupo não deu certo e foi se desintegrando. Essa história tentou mantê-lo escrito a todo custo e gasto de energia, mas quando foi constatado que a construção coletiva não estava sendo realizada, era

o momento de encarar a experiência como uma etapa de um desafio, ainda não conquistado, páginas guardadas e que podem ser reescritas ou continuadas.

Entre o início e o fim do grupo muitas atividades e reflexões surgiram. Projetos de educação ambiental foram aparecendo através do Guapuruvu e com o estágio no Grupo de Educação Ambiental do Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

O Grupo do Jardim Botânico possuía como objetivo utilizar a estrutura de sua sede (área arborizada com viveiros, hortas de medicinais, bromeliário, etc) como um facilitador de atividades pedagógicas, que envolvessem tanto a comunidade ao entorno da universidade, como o público acadêmico. Adotando a Educação Ambiental Crítica como base teórica, que consiste no processo de conscientização ambiental do individuo através de sua formação (auto) transformadora-libertadora, em que se trabalha a idéia de uma nova inserção do homem na sociedade a partir da práxis desse sujeito social crítico (GUIMARÃES, 2002).

O curso de Ciências Biológicas constituía-se como um “tema transversal” nesse momento da história. Deparava- me com as Genéticas (muito semelhantes ao ensino médio), as Químicas e toda parte de Biologia Animal, que não me despertavam nenhum interesse. Buscava aproveitar de alguma forma o curso, mas era complicado. O que me mantinha ali eram todas as atividades externas, um pouco da Botânica e as matérias educacionais que começavam a aparecer.

A busca pelo amadurecimento político e pela Educação

Já num processo de amadurecimento político, começava a entender: a Universidade existe como instrumento ideológico do estado, que a Biologia tem uma função social (mas que não era a que ela esperava encontrar) e que o curso está bem distante de tratar das questões ambientais numa perspectiva de mudanças sociais e estruturais. Para tanto, foi necessário ter angústias, pensar em desistir, movimentar-se por muitos caminhos, encontrar indivíduos dispostos a construir coletivamente e ter uma vontade sem fim de construir sua formação de forma diferenciada.

Reflexões, dilemas e discussões que passaram a perpassar essa vivência dentro da universidade. Reflexões que envolvem a questão de construção do conhecimento (nesse caso abarcando a construção da formação acadêmica), relembrando o que Paulo Freire falava a mais de 50 anos atrás, sobre a autonomia, a construção de um conhecimento com significância para o sujeito e o educando como sujeito de seu processo de aprendizagem e tudo mais.

> É o meu bom senso, em primeiro lugar, o que me deixa suspeitoso, no mínimo, de que não é possível à escola, se, na verdade, engajada na formação de educandos educadores, alhear-se das condições sociais culturais, econômicas de seus alunos, de suas famílias, de seus vizinhos. Não é possível respeito aos educandos, à sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não se levam em consideração as condições em que eles vêm existindo, se não se reconhece a importância dos "conhecimentos de experiência feitos" com que chegam à escola. O respeito devido à dignidade do educando não me permite subestimar, pior ainda, zombar do saber que ele traz consigo para a escola.(...)Ao pensar sobre o dever que tenho, como professor, de respeitar a dignidade do educando, sua autonomia, sua identidade em processo, devo pensar também, como já salientei, em como ter uma prática educativa em que aquele respeito, que sei dever ter ao educando, se realize em lugar de ser negado.(FREIRE, 1996: 25)

Freire acreditava que, dessa forma, poderíamos alterar a sociedade e as relações de opressão.

> É impossível pensar, pois, na superação da opressão, da discriminação, da passividade ou da pura rebelião que elas engendram, primeiro, sem uma compreensão crítica da História, na qual, finalmente, essas relações interculturais se dão de forma dialética, por isso, contraditória e processual. Segundo, sem projetos de natureza político-pedagógica no sentido da transformação ou da re-invenção do mundo(FREIRE, 1992).

Mas, refletindo hoje, sobre a situação do nosso país em relação à desigualdade social e no papel da educação dentro da sociedade brasileira, podemos dizer que as relações de poder se mantêm e o papel da educação como instrumento ideológico capitalista também. Concluindo-se que, apesar de todo reconhecimento nacional e internacional, das teorias e práticas Freirianas, não há o interesse de refletir e agir seguindo esses preceitos pedagógicos, buscando a emancipação dos indivíduos oprimidos pela sociedade vigente, buscando alterar assim, o quadro de desigualdades sociais.

Parece que não há interesse que a sociedade seja diferente, que existam menos desigualdades sociais, que exista menos miséria, menos humanos desumanizados. O questionamento, que vem à tona, é: existe o interesse de alterar a lógica social desumana vigente e utilizar a educação como uma das ferramentas?

Dentro do curso de Ciências Biológicas, de forma geral, não há esse interesse. Existem exceções, existem experiências, existem indivíduos que têm esse interesse, mas evidentemente são minorias. E reafirmando são exceções: o curso, de forma ampla e totalitária, não tem esse interesse. São discussões que não são travadas, parece que não se relacionam com o que estudamos e trabalhamos.

Será que quando estamos discutindo doenças causadas por bactérias e vermes, não poderíamos pensar em que situação os indivíduos vivem para serem portadores das mesmas? Nos locais que há a maior incidência dessas doenças? Como reverter isso de forma simples e viável? Ao invés de destrincharmos exaustivamente a organização morfológica desses indivíduos e desmemoriarmos logo após a avaliação de tais conteúdos.

Seguimos a história que estamos contando para tentar responder essas questões.

Pequenos namoros aconteciam: com o Grupo de Agricultura Ecológica da UFRRJ (GAE); com a Rede Ecológica (economia solidária, consumo consciente, com interação direta com produtores agroecológicos); e com a Etnobotânica (animava a possibilidade de unir os conhecimentos científicos biológicos com a humanidade, e com os conhecimentos populares), mas por deficiência acadêmica, dificuldades de enquadrar-se nos moldes da pesquisa científica e da rigidez botânica, esse caminho foi deixado de lado, pelo menos por um tempo.

Mas algo faltava para que essa trajetória continuar. Parecia que a trilha principal não tinha sido encontrada, que se dava diversas voltas, achavam caminhos, mas não era este o caminho. Essas voltas eram enriquecedoras, com diversos encontros e belezas, mas chegavam a um fim comum. E então, se iniciava outra volta.

A principio, discutir questões socioambientais bastava e era o que se buscava, mas com o decorrer do tempo de universidade foi ficando claro que a demanda era bem maior. Queria discutir a universidade, o papel da educação e o mundo capitalista, e que esses, fossem diferentes. Encontrava-se no momento de “superação” da crise socioambiental e da educação ambiental, por adentrar-se em crises mais profundas. E isso fez essa trajetória mudar um pouco de rumo e ter um olhar ainda mais diferenciado da biologia e do papel de um biólogo.

Foi o momento de aproximação com a docência, com a educação popular e com os movimentos sociais. E com o embate com uma lacuna ainda maior do que a socioambiental, dentro do curso de Biologia da UFRRJ. Deparava-se, ao se tratar desses temas, com um espaço inexistente e um debate incabível dentro do curso, formalmente.

A aproximação com a docência veio com o encontro com minha orientadora e com parceiros do curso e de trabalho. Formávamos um núcleo, composto por professores e alunos da graduação, com objetivo, primordial, de desenvolver pesquisas na área de Educação em Ciências, buscando formas de reflexão-ação-intervenção.

A educação popular foi chegando aos poucos, algumas leituras aqui, outras ali. Conversas e discussões. Mas o que a fixou foi a conscientização de que trabalhar com educação numa perspectiva de transformações sociais era fazer educação popular*:"Trata-se de um trabalho com as classes populares, através da educação, com um projeto de ressignificação política, social e pedagógica da própria educação*." (BRANDÃO, 1985 in CARVALHO, ACIOLI e STOTZ: 112)

A busca pela militância.

Recortes podem alterar uma história totalmente. Segue-se um caminho minimamente comum, mas de repente algo pode desviá-lo, fazendo com que outras opções apareçam.

Nessa história, um grande recorte se dá com o Estágio Interdisciplinar de Vivência em Assentamentos e Acampamentos de Reforma Agrária (EIV/ RJ – 2009). O EIV-RJ é uma atividade que proporciona aos estudantes a experiência de conhecer e vivenciar a realidade de assentamentos e acampamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra(MST). Têm como objetivos principais sensibilizar e aproximar futuros profissionais da realidade agrária do nosso país e possibilitar a construção de um olhar mais realista sob as condições sociais vigentes no campo e concomitantemente na cidade, podendo assim, tornar-se um sujeito comprometido com essa luta e com a classe trabalhadora. Fiz o EIV no inicio de 2009 e organizei o seguinte, em Março de 2010.

Daí iniciou-se outra parte dessa história (após o EIV 2009), algo mais que uma mudança de capítulo. História que se inicia com envolvimento com o GETERRA/ UFRRJ (Grupos de Estudos e Trabalhos em Ensino e Reforma Agrária) e posteriormente com o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), com os Pré-Vestibulares Populares(Associação Mangueira Vestibulares e Vila Isabel Vestibulares) e com a criação do

Núcleo Estadual de Apoio a Reforma Agrária (NEARA-RJ) em 2009 – grupo que surgiu como fruto do EIV 2009 composto por indivíduos dos mais diversos cursos e universidades .

Essa nova etapa da história pode ser pensada a partir de dois encontros: um literal e o outro subjetivo. O literal, ou objetivo, é escrito na história pelo encontro com indivíduos (estudantes universitários também) no GETERRA e no NEARA, com angústias e propostas semelhantes, gerando e potencializando em mim, uma inacreditável força. Advinda do processo de tornar prática as formas de organização, trabalho e estudo que acredito e defendo, e de lutarmos juntos. Ações e reflexões baseadas sempre: na construção coletiva, na parceria com os movimentos sociais populares e na proposta de construção de uma sociedade igualitária. Enquanto, o encontro subjetivo foi demarcado por sentimentos e vontades, determinantes para continuidade dessa história, descritos à frente.

O ano de 2009 tornava-se então o ano da militância, isto é, de muito trabalho e doação pelo que acredito. Ano enriquecedor, mas a custas pessoais grandes, de abandono do eu pela total dedicação ao nós. Algo que um ano depois, constato ser inviável, pois ao abandonar nossa individualidade (não falo de individualismo) nos enfraquecemos e assim, enfraquecemos nossa luta e o nosso coletivo, conseqüentemente.

Mas volto às reflexões de uma bióloga. Afinal, o que um biólogo pode fazer junto aos movimentos sociais populares? Será que tem algo a fazer?

São perguntas que está história tenta ir respondendo e ainda não tem definições. Só sei que: com a formação que temos hoje é difícil dialogar com as classes populares e realmente realizar um trabalho que contribuía com a busca pela igualdade social. De acordo com VALLA(1996), essa problemática do diálogo é uma crise interpretativa nossa (professores que buscam isso), pois temos dificuldades de entender e aceitar que os saberes das classes populares não são piores que os nossos, ou menos sabidos, são apenas saberes diferentes, afinal, são frutos de vivências diferenciadas. Enfim, é um trabalho diário e árduo de se distanciar do caminho comum e trabalhar dentro dessas outras perspectivas.

Por enquanto, visualizo caminhos (para construção de um projeto popular de sociedade) como educadora, mesmo que difíceis, mas enquanto Bióloga, pensando no papel de educadora em Ciências/Biologia e na profissão como um todo, tenho bastante dificuldade e medo. Não vejo um caminho e não quero pensar que o único caminho é não ser (ter outra formação). Talvez tenha que construí-lo ou abrir um clarão para que ele vá surgindo.

III. Considerações finais sobre essa trajetória em andamento

O atual momento dessa trajetória é o de descoberta (e prática) da militância como instrumento para continuidade dessa escrita, independente da estada na universidade. Encontro-me agora, no processo de finalização da minha licenciatura (escrita da monografia), militando no GETERRA (grupo de extensão da UFRRJ), no NEARA (Rio de Janeiro), estagiária do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), como professora no Pré-vestibular comunitário de Vila Isabel (VIVE) e com grupos de estudos em Educação Popular.

A educação segue como principal caminho (da profissional e militante), em processo de encontro. Não que eu acredite que ela seja a solução para os problemas sociais, longe disso, seria cair novamente na ingenuidade. Mas, minhas andanças por aí, me fazem pensar que: acreditar no meu papel como educadora possibilita-me, ainda, acreditar na humanidade e nas histórias que a compõe.

> Pensar a História como possibilidade é reconhecer a educação também como possibilidade. É reconhecer que se ela, a educação, não pode tudo, pode alguma coisa. Sua força, como costumo dizer, reside na sua fraqueza. Uma de nossas tarefas, como educadores e educadoras, é descobrir o que historicamente pode ser feito no sentido de contribuir para a transformação do mundo, de que resulte um mundo mais "redondo", menos arestoso, mais humano(...).(FREIRE, 1992)

Minha perspectiva é seguir escrevendo essa trajetória e acreditando na sua infinita reescrita, pautada sempre com buscas e angústias, pois são estas, que me apresentam as barreiras e os caminhos: a serem superados e desvendados.

Referências Bibliográficas

BUENO, B. O., **O método autobiográfico e os estudos com Histórias de vida de professores**: **a questão da subjetividade.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.28, n.1, p. 11-30, jan./jun. 2002

BUENO, B. O, Chamlian, H. C., de Sousa, C. P.; Catani, D.B. **Histórias de vida e autobiografias na formação de professores e profissão docente (Brasil, 1985-2003**).Educ. Pesqui. vol.32 no.2 São Paulo May/Aug, 2006.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 1993.

CARVALHO, M. A. P., ACIOLI, S., STOTZ, E. N. *O processo de construção compartilhada do conhecimento* in VASCONCELOS, E. **A saúde nas palavras e nos gestos**. São Paulo: HUCITEC, 2002.

CINTRA, B. L., FONSECA, L. **Trajetórias do curso de Ciências Bológicas da UFRuralRJ e sua materialização nas suas matrizes curriculares.** Monografia de conclusão do curso de Ciências Biológicas na UFRRJ. Rio de Janeiro, 2010.

COLINVAUX, D. **Aprendizagem: as questões de sempre, a pesquisa e a docência.** CIÊNCIA EM TELA - Volume 1, Número 1, 2008

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**; São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Anotações sobre unidade na diversidade** .São Paulo: **Política e educação : ensaios 1921 –** 1997 – 5. ed - Coleção Questões de Nossa Época ; v.23. São Paulo: Cortez, 2001.

GUIMARÃES, M. Educação **Ambiental: No Consenso, um Embate**? São Paulo: Cortez, 2002.

MATURANA, H. R. **Emoções e linguagem na educação e na política** - Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.

NUNES, C. *Matrizes e perspectivas históricas da educação popular no Brasil: práticas de resistências e emancipação frente ao processo de exclusão do mundo globalizado.* In: II Seminário de Educação Popular do Amazonas, Manaus, 1997, Amazonas: UFAM, 1999 (mimeo).

TEIXEIRA, L. C. **Escrita autobiográfica e construção subjetiva.** Psicol. USP;14(1):37-64. São Paulo, 2003.

VALLA, V.V. **A crise de interpretação é nossa: procurando compreender a fala das classes subalternas.** Porto Alegre: Educação e realidade 21(22): 177-190, jul/dez, 1996.

O tema meio ambiente no livro didático de biologia (dados preliminares)

Silvana do Nascimento Silva
Programa de Doutorado em Ensino Filosofia e História das Ciências – UFBA
Departamento de Ciências Biológicas – UESB
siluesb@hotmail.com

Carlos Frederico Bernardo Loureiro
Faculdade de Educação- UFRJ

Isabel Martins
Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde - UFRJ

Resumo Este trabalho analisa os tipos de abordagens sobre o meio ambiente no livro didático de biologia, utilizando a Análise de Conteúdo (BARDIN). As abordagens mais freqüentes estão relacionadas ao ambiente voltado para natureza, impactos ambientais e medidas ambientais. Uma discussão mais crítica sobre o tema meio ambiente não foi contemplado, isso, permite que os estudantes possam adquirir uma visão voltada para o sentido de um ambiente desvinculado das questões sociais e conflituosas que abarcam o campo ambiental. Salientamos a necessidade de abordagens mais críticas sobre o meio ambiente, com a finalidade de contribuir para a formação do sujeito ecológico.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Livro Didático, Analise de Conteúdo

Introdução

O trabalho pedagógico se torna de extrema importância para a compreensão das questões ambientais relacionadas com as dimensões sociais e culturais que permeiam o meio ambiente.

Trabalhar com o tema meio ambiente "é aprender um conjunto de relações sociais e processos naturais, captando as dinâmicas de interação entre as dimensões cultural, social e natural na configuração de dada realidade socioambiental" Carvalho (2008, p.86).

Em termos de educação, esta perspectiva contribui para evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação, da corresponsabilidade, da solidariedade e da equidade na distribuição do uso dos recursos naturais.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) que preconizam sobre meio ambiente como tema transversal, permitindo ser abordado em diversas áreas, salientam que a abordagem deste tema deve contribuir para a formação de cidadãos

conscientes para atuar de forma crítica e participativa nas questões socioambientais, empenhados a favor da qualidade de vida do ponto de vista local e global.

Penteado (2007) sinaliza que no campo escolar as disciplinas ligadas as Ciências Naturais e Geografia são aquelas que mais abordam em seus conteúdos disciplinar as questões ambientais. Sendo a Biologia a disciplina que aborda o estudo da vida enfatizando a relação dos seres vivos e a interação com o meio, o tema meio ambiente também se faz presente em seu arcabouço de conhecimento.

Pesquisas na área de ensino de ciências e biologia apontam (JOTTA; CARNEIRO, 2005; MARTINS, 2006; SILVA et al. 2009) que o livro didático se tornou presença constante na sala de aula, seja como recurso para socialização do conhecimento científico-escolar ou como instrumento que os docentes utilizam para planejamento de aulas e atualização de conhecimentos.

No livro didático encontramos a recontextualização do discurso científico-escolar pautada na interface com os fatores sociais, políticos, históricos, econômicos, educacionais e culturais que também permeiam a elaboração, produção e circulação deste artefato cultural.

Sendo o tema meio ambiente também conectado com tais interfaces que influenciam direta ou indiretamente o processo de apropriação dos conhecimentos sobre o campo ambiental, e o ensino de biologia voltado para a formação de um sujeito crítico, e acrescentamos a necessidade da formação do “sujeito ecológico” (CARVALHO, 2008), este trabalho objetivou analisar os tipos de abordagens sobre o tema meio ambiente no livro didático de biologia.

A relação com o meio ambiente

Ao iniciar uma investigação sobre meio ambiente torna-se relevante fazermos uma abordagem sobre as relações que permeiam esse tema, buscando retratar a interação entre trabalho, natureza e sociedade.

Antunes (2005, p.136) nos fornece elementos para entender o trabalho como um processo de humanização, onde “possibilitou o salto ontológico das formas pré-humanas para o ser social”. O trabalho também pode ser visto como produtor de valores de uso, permeando a relação metabólica entre o ser social e a natureza.

Netto e Braz (2008) sinalizam que o ser social não se esgota no trabalho, a medida que o homem diversifica suas objetivações materiais e ideais representadas nas expressões do pensamento religioso, da reflexão científica e filosófica e da arte.

Netto e Braz (2008, p. 35) sinalizam que:

> "A sociedade não pode existir sem a natureza – afinal, é a natureza, transformada pelo trabalho, que propicia as condições da manutenção da vida dos membros da sociedade. Toda e qualquer sociedade humana tem sua existência hipotecada à existência da natureza- o que varia historicamente é a modalidade da relação da sociedade com a natureza: variam ao longo da história, os tipos de transformação que, através do trabalho, a sociedade opera nos elementos naturais para deles se servir, bem como os meios empregados nessa transformação".

Mesmo com o a inserção do homem no meio social, ele não perde em si a condição originária de membro da natureza, porém, como ilustram Netto e Braz (2008, p. 38): "quanto mais o homem se humaniza, quanto mais se torna ser social, tanto menos o ser natural é determinante em sua vida", ou seja, "o desenvolvimento do ser social significa, pois, que, embora se mantenham as determinações naturais, elas são progressivamente afastadas". Tudo isso devido à transformação da natureza pelo homem e a sua autotransformação por meio do trabalho.

Loureiro (2002, p. 16) considera que:

> As relações sociais envolvem não só interações entre indivíduos, grupos ou classes, mas compreendem as relações desses com a natureza. Logo, pensar a transformação da natureza implica refletir acerca da transformação do indivíduo, sendo esta mudança constituída em cada fase da existência social.

Percebemos, ao longo da história, que a relação do homem com a natureza tem sido considerada como catastrófica, devido à forma de exploração dos recursos naturais.

Segundo Loureiro (2002, p. 21), "a humanidade não domina a natureza, mas interage com ela e nela. É a sociedade contemporânea que apresenta, em função das relações sociais e de produção identificadas, uma ação predatória e potencialmente ameaçadora da vida na Terra".

A ação predatória na natureza gerou o que denominamos de degradação ambiental, Loureiro (2002) acrescenta que as consequências da degradação também são originadas de um conjunto de variáveis interconectas derivadas do capitalismo, modernidade, industrialismo, urbanização e tecnocracia.

Desenvolvimento metodológico

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento que engloba a análise do tema meio ambiente dos livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM/2007). Aqui apresentamos a análise da obra didática de Sergio Linhares e Fernando Gewandsznajder, volume único, São Paulo: Ática, 2006.

A investigação foi inspirada na Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977) pautada nas seguintes etapas:

a) Leitura de referenciais teóricos para aprofundamento sobre o tema, elaboração dos temas eixos e termos chave.

b) Leitura flutuante do livro didático objetivando conhecer o objeto de estudo e reelaborar a lista de termos chave.

c) Seleção dos capítulos do livro didático com enfoque do tema meio ambiente, utilizando a lista de termos chave, relacionados abaixo:

Meio ambiente, ambiente, ambiente ecológico, natureza, recursos naturais, recursos ambientais, produtos ambientais, ecossistemas, biodiversidade, preservação, preservação ambiental, conservação, educação ambiental, coleta seletiva, reciclagem, reflorestamento, biodegradáveis, não biodegradáveis, poluição, queimadas, combustíveis fósseis, aquecimento global, camada de ozônio, buraco de ozônio, desmatamento, assoreamento, desertificação, extinção, inversão térmica, chuva ácida, efeito estufa, sustentabilidade, crescimento populacional, explosão populacional, urbanização, saneamento ambiental, industrialização,

indústria, ambiente-tecnologia, mudanças climáticas, alterações climáticas, alteração ambiental, desenvolvimento tecnológico, desenvolvimento sustentável, degradação ambiental, equilíbrio ecológico, desequilíbrio ecológico, desequilíbrio ambiental, equilíbrio da natureza, equilíbrio do ecossistema, problema ecológico, problemas ambientais, energia renovável, energia alternativa, cidadania, sociedade, consumo, exploração ambiental, desigualdade ambiental.

A escolha dos capítulos para o estabelecimento do *corpus* de análise foi pautada nas regras de exaustividade e pertinência. No que se refere à exaustividade foi realizada a leitura completa da coleção didática, e como pertinência os artigos deveriam apresentar citações de no mínimo cinco termos-chave de forma que apresentassem relação com o tema meio ambiente.

d) Na exploração do material foi utilizada a grade analítica contendo as unidades de registro (enunciado) e de contexto (titulo, subtítulo, seção), além de referências aos termos chave, observações do conteúdo e indicação de temas eixos para alcançar o núcleo de compreensão de sentido do enunciado.

Temas eixos direcionados ao enfoque do tema meio ambiente nos enunciados:

1. Natureza: Enfoque pautado nos elementos que constituem o ambiente em relação à interação entre os organismos vivos (cianobacterias, protozoários, fungos, algas, plantas e animais) e elementos (água, solo, temperatura, clima, ar), e na descrição das variedades de espécies biológicas.

2. Ambiente-Homem: Enfoque na descrição dos ecossistemas e fenômenos naturais que ocorrem no ambiente, destacando o homem como o responsável pelos danos causados ao meio ambiente.

3. Ambiente-Impacto ambiental: Enfoque nas alterações físicas, químicas e biológicas que interferem na interação dos organismos com o ambiente, destacando ou não a responsabilidade do homem.

4**. Ambiente-Medidas ambientais:** Enfoque de medidas de controle aos impactos causados ao ambiente. Destaca o processo de preservação e conservação. Ressalta a criação de áreas protegidas e áreas reservadas para exploração dos recursos ambientais de forma sustentável.

5. Ambiente-Utilização dos recursos: Enfoque da utilização e exploração dos recursos ambientais.

6. Ambiente-Contexto sociopolítico: Enfoque sobre a necessidade de agir criticamente junto aos setores políticos para repensar e reformular questões direcionadas a interação com o

ambiente. Enfatiza a desigualdade de apropriação dos recursos ambientais pelos diferentes grupos sociais.

e) No tratamento dos resultados apresentamos apenas uma primeira descrição baseada na ocorrência de distribuição dos dados, devido ao fato deste trabalho se encontrar no estágio preliminar, sendo assim, as interpretações apresentam um caráter essencialmente descritivo.

Análise dos dados e discussão dos resultados

Os capítulos selecionados fazem parte da unidade de ecologia do volume único da obra em questão. A discussão sobre meio ambiente é concentrada nos capítulos intitulados de "Distribuição dos organismos na biosfera" e "Poluição", aqui respectivamente tratados pelos códigos A_a e A_b.

Nos capítulos encontramos o texto principal e seções Aplique seus conhecimentos e Biologia e Sociedade que introduzem pequenos textos complementares ao texto principal.

O capítulo A_a apresenta 20 unidades de registros distribuídas no corpo do texto principal e da seção Biologia e sociedade. O capítulo A_b apresenta 41 unidades de registros distribuídas entre o título, subtítulo e corpo do texto principal, conforme podemos constatar na tabela 1.

UNIDADES DE CONTEXTOS	UIDADE DE REGISTRO	
	CAPÍTULO A_a	CAPÍTULO A_b
TÍTULO	-	1
SUBTÍTULO	-	7
CORPO DO TEXTO PRINCIPAL	18	33
TITULO DA SEÇÃO BIOLOGIA E SOCIEDADE	-	-
CORPO DO TEXTO DA SEÇÃO BIOLOGIA E SOCIEDADE	2	-
TITULO DA SEÇÃO APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS	-	-
CORPO DO TEXTO DA SEÇÃO APLIQUE SEUS CONHECIMENTOS	-	-

TOTAL	20	41

Tabela 1: Localização dos enunciados

A grade analítica dos capítulos A_a e A_b constam da caracterização dos enunciados a partir da unidade de contexto, termos chave apresentados, número de ocorrências e observações sobre o conteúdo relacionando aos temas eixos (ver tabela 2).

UNIDADE DE CONTEXTO	UNIDADE DE REGISTRO	TERMO CHAVE	OCORRÊNCIA	OBSERVAÇÕES SOBRE CONTEÚDO
Enunciado 3 do texto principal (Página 503. Parágrafo 6)	O desmatamento das florestas prejudica a reciclagem dos nutrientes minerais e acelera a erosão. Sua queima produz gás carbônico, que aumenta o efeito estufa. Além disso, reduz-se a transpiração dos vegetais, o que diminui o volume de água disponível para as chuvas. À medida que essas florestas desaparecem, extingue-se também uma ampla variedade de animais e plantas, que formam sua principal riqueza, a biodiversidade.	Biodiversidade Desmatamento Efeito estufa	1 1 1	Impactos ambientais nas florestas: Explicação do desmatamento e efeito estufa como prejudiciais a biodiversidade. Prejudicar Reduzir Diminuir Desaparecer **Tema eixo:** Ambiente-Impacto ambiental

Tabela 2. Parte da Grade analítica ilustrando os elementos analíticos do capítulo A_a.

Os enunciados do capítulo A_a apresentam conceitos de ecossistemas (10%), relação da fauna (10%) e flora (10%), considerações sobre alterações ambientais (45%), preservação (15%) e exploração do ambiente (10%), como podemos verificar na tabela 3.

ABORDAGEM	ENUNCIADOS	OCORRÊNCIA	%
CONCEITO	1,2	2	10
RELAÇÃO DA FAUNA	9,14	2	10
RELAÇÃO DA FLORA	12,17	2	10
ALTERAÇÕES AMBIENTAIS	3,4,5,10,11,13, 15,16,18	9	45
PRESERVAÇÃO	6, 19,20	3	15
EXPLORAÇÃO AMBIENTAL	7,8	2	10
	TOTAL	20	100

Tabela 3. Tipos de abordagens dos enunciados do capítulo A_a

Os enunciados do Capítulo A_b apresentam a abordagem sobre poluição a partir de títulos e subtítulos, conceitos, causas e efeitos (Tabela 4). O maior número de enunciados corresponde a conceitos, causas e efeitos com 46,3% de ocorrência

ABORDAGENS	ENUNCIADOS	OCORRENÊNCIA	%
CONCEITOS, CAUSAS E EFEITOS	2, 5,6,8,16,17,18,19,23,24,26, 27, 28, 29,32, 34, 37, 38, 39	19	46,3
MEDIDAS DE CONTROLE	9,10,11,12,13,14,22,25,30,35,40 41	12	29,3
TÍTULOS E SUBTÍTULOS	1,3,4,7 15,20,21,31,33,36,	10	24,4
	TOTAL	41	100

Tabela 4. Tipos de abordagens dos enunciados do capítulo A_a

Analisando os enunciados do Capítulo A_a quanto ao enfoque do ambiente e relacionando-os com os temas eixos, encontramos os seguintes temas: natureza, ambiente-homem, ambiente-impactos ambientais, ambiente-medidas ambientais e ambiente-uso de recursos.

O tema eixo ambiente-imapacto ambiental se destaca pela ocorrência em 7 enunciados, sendo que 3 dessas ocorrências aparecem relacionadas com outros temas eixos (ver tabela 5).

TEMAS EIXO	ENUNCIADOS	OCORRÊNCIA
NATUREZA	1,2,9,12,14	5
NATUREZA/ AMBIENTE-USO DOS RECURSOS	17	1
AMBIENTE-HOMEM	4,10	2
AMBIENTE-IMPACTOS AMBIENTAIS	3,5,16,18	4
AMBIENTE-IMPACTOS AMBIENTAIS/ AMBIENTE-MEDIDAS AMBIENTAIS	6	1
AMBIENTE-IMPACTOS AMBIENTAIS/ AMBIENTE-USO DOS RECURSOS	13,15	2
AMBIENTE-MEDIDAS AMBIENTAIS	19,20	2
AMBIENTE-USO DOS RECURSOS	7,8	2
AMBIENTE- CONTEXTO SOCIOPOLÍTICO	-	-

Tabela 5. Relação dos temas eixos dos enunciados do capítulo A_a

Nas abordagens feitas sobre ambiente-medidas ambientais encontramos esforços direcionados a redução dos impactos, mas acrescentamos a necessidade de orientações voltadas para a participação ampla e diversificadas de pessoas nas tomadas de decisões, distribuindo o exercício do poder político, desta forma à participação social ampliará a previsão dos efeitos no ambiente (PENTEADO, 2007)

Os enunciados do capítulo A_b quanto ao enfoque sobre ambiente apresentam os seguintes temas eixos: natureza, ambiente-homem, ambiente-impacto ambiental, ambiente-medidas ambientais e ambiente-uso dos recursos. O tema que mais se destacou foi ambiente-

impactos ambientais com 24 ocorrências, com 8 ocorrências diretamente relacionadas aos títulos e subtítulos sobre poluição, como podemos constatar na tabela 6 com os números dos enunciados destacados em negrito.

TEMAS EIXO	ENUNCIADOS	OCORRÊNCIA
NATUREZA	19,38	2
AMBIENTE HOMEM	23	1
AMBIENTE-IMPACTO AMBIENTAL	**1**,2,3,**4**,5,6,**7**,8,**15**,16,17,18,**20**,21,24,26, 27,28,32,**31**,**33**,34,**36**,37	24
AMBIENTE-MEDIDAS AMBIENTAIS	9.10.11.12.13.14,22,25,29,30,35,40,41	13
AMBIENTE-USO DOS RECURSOS	39	1
AMBIENTE- CONTEXTO SOCIOPOLÍTICO	-	

Tabela 6. Relação dos temas eixos dos enunciados do capítulo A_b

No enunciado 23 o enfoque é pautado na descrição do processo de erosão e sua relação com os demais elementos do ambiente, destacando o ser humano como agente da aceleração deste processo, conforme podemos constatar na transcrição do enunciado abaixo:

> Fenômeno natural e lento, a erosão ocorre quando o impacto das chuvas desagrega as partículas que formam a camada superficial e mais fértil do solo, facilitando seu transporte pela água das chuvas e pelos ventos de regiões mais altas para rios, lagos, oceanos e vales. Esse processo é equilibrado pela desagregação natural das rochas, mas, quando o **ser humano interfere**, com desmatamento e queimada de florestas, por exemplo, essa compensação deixa se existir e o processo é acelerado (p.518). (grifos e negrito nossos)

No início do enunciado ocorre uma descrição do processo da erosão, ilustrando a interação dos elementos e finaliza ressaltando que a interferência humana acelera o processo.

Enunciados com esse teor aparecem tanto no capítulo A_a e A_b, destacamos a importância de considerar as interações entre os elementos constituintes do ambiente, entre os vivos (Ex. bactérias, plantas, animais...) e não vivos (Ex. água, solo...), pois alteração nesta relação atinge todo o conjunto de elementos.

Segundo Penteado (2007) o destaque a ação humana se deve ao fato da capacidade que temos de interferir em todos estes elementos, alterando-os, consciente e/ou inconscientemente através das dimensões econômicas e políticas, das organizações sociais que construímos.

Ressaltamos a necessidade de nos percebermos como membro da natureza (NETTO, BRAZ 2008; PENTEADO, 2007), pois somos animais que nos destacamos pelo estabelecimento de uma linguagem, relações sociais a partir do trabalho e produção de cultura, porém não devemos perder a nossa essência.

As abordagens mais freqüentes dos enunciados dos capítulos analisados estão relacionadas ao ambiente voltado para natureza, impactos ambientais e medidas ambientais. Uma discussão mais crítica sobre o tema meio ambiente não foi contemplado, isso, permite que os estudantes possam adquirir uma visão voltada para o sentido de um ambiente desvinculado das questões sociais e conflituosas que abarcam o campo ambiental.

Penteado (2007) sinaliza que compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas, químicas e físicas, enquanto questões sociopolíticas exigem a formação de uma “consciência ambiental” e a preparação para o pleno exercício da cidadania, e isso só poderá ocorrer a partir de abordagens mais críticas sobre a relação ambiente-contexto sociopolítico, tal abordagem não foi contemplada nos capítulos analisados.

Considerações preliminares:

Não negamos a melhoria e importância do livro didático, mas chamamos a atenção para que esforços possam ser engendrados na elaboração de abordagens mais críticas sobre o meio ambiente, com a finalidade de mobilizarmos elementos substanciais para a formação do sujeito ecológico voltado para as questões sociais, políticas e econômicas que permeiam o ambiente que ele está inserido.

Salientamos a necessidade sobre a prática pedagógica ser voltada não apenas a utilização do livro didático, mas com a interação e outros recursos e dimensões fora sala de aula, que possam corroborar para uma compreensão mais crítica sobre o tema meio ambiente no contexto sociopolítico.

Referências bibliográficas:

ANTUNES, Ricardo.*Os sentidos do trabalho*. São Paulo: Boitempo, 2005.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edição 70, 1977.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. **Introdução.** Brasília: MEC/SEF, 1997. 126 p.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2008.

JOTTA, Leila de Aragão Costa Vicentini; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. As imagens da embriologia animal: uma análise em livros didáticos de biologia. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Bauru, SP, 2005. p.1-12.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo; LAYRAGUES, Philoppe Pomier; CASTRO, Ronildo Souza (Orgs.). Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate. São Paulo: Cortez, 2002.

MARTINS, Isabel. Analisando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexos e sugerindo uma agenda para pesquisa. **Pro-Posições**, v.17, n. I (49), 2006.

NETTO, José Paulo. e BRAZ, Marcelo. Economia política: uma introdução crítica. São Paulo: Cortez, 2006.

PENTEADO, Heloisa Dupas. **Meio Ambiente e formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Silvana do Nascimento; SOUZA, Marcos. Lopes; DUARTE, Ana Cristina. O professor de ciências e sua relação com o livro didático. **In**: Paulo Marcelo Mariani Teixieira; Júlio César Castilho Razera. (Org.). **Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão**. Campinas: Komedi, 2009.

Olimpíada de biologia nas escolas públicas de Botucatu – SP

Guaracy Tadeu Rocha[1]
Giovana C. Degelo[2]
Marcela F. Rodrigues[2]
Jean F. Marques[2]
Flávia S. dos Santos[2]
Jéssica Reimer[2]
Lígia de Lima Carvalho[2]
Aline Mendes da Cruz[2]
Paulo Henrique Rucini[2]
[1]Departamento de Genética, Instituto de Biociências, UNESP campus de Botucatu.
gtrocha@ibb.unesp.br
[2]Graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências, UNESP campus de Botucatu. Bolsistas PROGRAD/Núcleo de Ensino e Bolsistas PROEX

Resumo Trata-se de implantar nas escolas estaduais de Botucatu a Olimpíada de Biologia, da qual participam todos os alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Realiza-se mediante a aplicação de duas provas. Após análise do desempenho dos alunos, as escolas recebem relatórios escola-específicos de modo que possam implementar ações visando a melhoria do ensino. Não visa estabelecer uma classificação de desempenho (ranking) entre as escolas e alunos participantes, mas contribuir com elementos que permitam a melhoria da qualidade do ensino de Biologia. O projeto tem a recomendação da Diretoria de Ensino da Região de Botucatu e da CENP-Secretaria Estadual da Educação.

Palavras-chave: ensino de biologia, olimpíada escolar

Financiamento: PROEX / PROGRAD

Introdução

Os exames vestibulares são muito criticados por sua influência nos conteúdos do ensino médio, porém reconhecer a influência do vestibular sobre o ensino médio não significa admiti-la perniciosa (BINDI, 2005). O vestibular não é apenas um instrumento de seleção, mas um evento que pode e deve sinalizar a qualidade do ensino nas escolas. De modo geral, os exames vestibulares das universidades públicas também dividem as preocupações presentes nos PCNs de que os alunos adquiram poder crítico sobre os acontecimentos em nossa sociedade e extrapolem os conceitos aprendidos no ensino médio para seus cotidianos. Assim, os vestibulares podem ser usados como ferramenta de avaliação do processo de

aprendizagem (BINDI, 2005). Algumas outras propostas de ferramentas de avaliação do processo de aprendizagem dentro das escolas também se baseiam em provas objetivas e/ou dissertativas, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e mais recentemente a Prova Brasil, ambas organizadas pelo MEC.

Do mesmo modo, outros projetos, governamentais ou não, baseiam-se em provas objetivas e/ou dissertativas, tais como a Olimpíada de Matemática, a Olimpíada de Física e a própria Olimpíada de Biologia, nos âmbitos nacional, ibero-americano e mundial. Porém, essas olimpíadas, embora tragam indicações sobre o desempenho dos alunos, não permitem um diagnóstico pormenorizado da qualidade do ensino ministrado em cada uma das escolas participantes do processo. No modelo adotado nestas olimpíadas, as escolas inscrevem seus melhores alunos, e o resultado final se concretiza em um ranking que, pretende-se, reflita a qualidade de ensino.

No projeto Olimpíada de Biologia que desenvolvemos, ao invés de se estabelecer um ranking entre os alunos e as escolas, optamos por um modelo que permite colher elementos para o diagnóstico do ensino ministrado. A olimpíada que aplicamos no presente projeto mais se aproxima das propostas de avaliação realizadas pelo MEC, porém, se limitando aos conteúdos abordados pelas ciências biológicas. Enfatiza a importância da participação de todas as escolas e que em cada uma delas todos os alunos participem do processo.

A proposta articula ensino e pesquisa em educação, contribuindo para com a formação complementar dos alunos de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Traz benefícios sociais, uma vez que permite o diagnóstico da qualidade do ensino de biologia ministrado, e, a partir desse diagnóstico, a identificação dos elementos que contribuíram para com os resultados. A partir dos dados obtidos, e da discussão que deles decorre, os dirigentes das escolas e seus professores-coordenadores de ensino médio podem, em associação com os professores de biologia da escola, propor ações que visem a melhoria da qualidade de ensino.

Os dados gerados são de interesse para a população envolvida (alunos, professores), para os órgãos dirigentes do ensino no nível local, regional e estadual, e para os cursos de formação de professores de biologia (curso de licenciatura em Ciências Biológicas).

Objetivo

Este projeto procurou estruturar e aplicar nas escolas públicas estaduais de ensino médio da cidade de Botucatu (SP) a Olimpíada de Biologia. Visou fazer uma análise do desempenho das escolas e dos alunos do último ano do ensino médio participantes na Olimpíada, assim como fornecer às escolas participantes elementos que lhes permitam diagnosticar e avaliar a qualidade do ensino de biologia ministrado na escola.

Metodologia

A olimpíada constituiu-se da aplicação de duas provas. A primeira delas, com 30 testes de múltipla escolha, aplicada a todos os alunos do último ano de ensino médio das escolas participantes. Essa prova foi aplicada simultaneamente em todas as escolas. A segunda prova, com 10 questões de respostas dissertativas subdivididas em 2 itens (A e B), foi aplicada aos alunos classificados para a segunda fase da olimpíada. Essa prova foi aplicada em um final de semana, nas dependências do Instituto de Biociências da UNESP, campus de Botucatu.

No dia da aplicação das provas, em cada uma das escolas havia um Fiscal de Prova responsável pelo transporte dos pacotes lacrados de provas até a escola, pela organização dos trabalhos de aplicação (controle do horário de início e término da prova, procedimentos quando da aplicação, etc.), pela distribuição dos pacotes nas respectivas salas de aplicação, pela supervisão da aplicação e pelo recolhimento das folhas de respostas e encaminhamento destas à Coordenação Geral. Os Fiscais de Prova (23 fiscais) foram recrutados dentre os alunos do curso de Ciências Biológicas, UNESP –Botucatu. As provas foram aplicadas simultaneamente em todas as escolas, no horário correspondente às duas últimas aulas de cada período (manhã e noite).

Os processos de seleção das questões, digitação e impressão da prova foram realizados de modo a garantir total sigilo quanto ao conteúdo das provas. As provas tiveram por modelo as provas aplicadas pela Fundação Vunesp, quando dos Vestibulares de UNESP (de 1982 a 2007). As questões foram selecionadas de modo a contemplar o conteúdo da matéria Biologia ministrada no Ensino Médio e atender ao que dispõe os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Muito embora o início da aplicação dos vestibulares pela Fundação VUNESP preceda a publicação dos PCN+, foram analisadas as provas de vestibular de todo esse período, e destas selecionadas apenas as

questões que atendiam ao disposto nos PCN+ e contemplavam a avaliação de diferentes domínios cognitivos (conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação).

A classificação dos alunos participantes da primeira fase da Olimpíada deu-se segundo a nota obtida na prova com testes de múltipla escolha. A classificação dos alunos participantes da segunda fase deu-se segundo a nota obtida na provas com respostas dissertativas (peso 2) e nota obtida na prova da primeira fase (peso 1).

Após a aplicação e correção das provas, foram elaborados relatórios escola-específicos que indicavam:

a) Identificação de cada questão quanto ao conteúdo e item do programa.
b) Identificação de cada questão quanto ao domínio cognitivo avaliado: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese, avaliação.
c) Índice de acertos para cada uma das questões dentre os alunos da escola.
d) Comparativo do índice de acertos em cada uma das questões em relação à média de acertos da questão no total das escolas.
e) Proporção de indicação de cada uma das alternativas de cada uma das questões da prova.
f) Análise do desempenho dos alunos da escola em cada uma das questões da prova.

Resultados e discussão

No primeiro semestre de 2007, submetemos à apreciação da Diretoria de Ensino da Região de Botucatu-SP o projeto Olimpíada de Biologia. Na ocasião, a Diretoria de Ensino encaminhou o projeto para a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas-CENP, que fez algumas observações e sugestões de redimensionamento quanto às características da prova que deveria ser aplicada aos alunos e ao tratamento dos dados obtidos (protocolo CENP 500903/0040/07). Contempladas as sugestões, definimos a implantação do projeto para o ano de 2008.

Ainda em 2007, visando dimensionar as necessidades operacionais do projeto e incorporar as orientações da CENP, optamos por realizar um projeto “piloto”, no qual a Olimpíada de Biologia foi realizada em uma escola particular de Botucatu, atingindo 140 alunos dessa escola. A aplicação desse projeto piloto permitiu determinar as necessidades operacionais e dimensioná-las para um universo maior de alunos: pessoal de apoio envolvido,

material necessário, tempo dedicado à cada uma das etapas do projeto (do contato inicial com os alunos ao tempo necessário para a resolução das provas e sua correção), etc. Do mesmo modo, esse projeto piloto permitiu verificar de que modo os dados obtidos poderiam ser trabalhados para que resultassem em benefícios às escolas participantes, conforme orientações da CENP.

Muito embora nesse projeto piloto tenhamos trabalhado com uma única escola, e muito embora se trate de uma escola particular, com realidade estrutural e social específica, ainda assim foi possível verificar que os dados obtidos podem ser utilizados pela escola para auxílio no diagnóstico do ensino de biologia ministrado. No caso em questão, a escola participante do projeto piloto recebeu relatório detalhado com planilhas e análise do desempenho dos alunos para cada uma das questões. De posse desse material, a escola atestou que os dados apresentados foram úteis para que professores e coordenadores pedagógicos avaliassem o trabalho realizado no ensino de biologia.

A aplicação do projeto piloto permitiu avaliar a operacionalização do projeto e os elementos que poderiam retornar à escola, auxiliando-a no diagnóstico, na análise e na avaliação do ensino de biologia ministrado.

Para a aplicação do projeto nas escolas públicas, nos anos de 2008 e 2009, foram necessários alguns ajustes de logística, mas os procedimentos fundamentais foram os mesmos.

Em 2008, das 12 escolas estaduais de ensino médio de Botucatu, 08 delas manifestaram interesse pela participação no projeto. Em 2009, todas as escolas participaram, incluindo-se além destas uma escola estadual de ensino técnico.

Em cada um dos anos de aplicação, o primeiro semestre foi ao estudo e adequação da prova frente às novas determinações curriculares para o ensino médio (São Paulo Faz Escola); análise de questões com potencial para compor a prova em razão de seus objetivos educacionais, elaboração de provas, etc. A aplicação das provas deu-se a partir. A partir de dezembro, as escolas receberam relatórios escola-específicos com os dados obtidos.

Dos relatórios encaminhados às escolas constavam a pontuação dos alunos da escola, classificados segundo o desempenho em relação aos demais alunos da sala, e classificados pelo desempenho em relação à todos os alunos da escola. Também foram encaminhados dados indicativos da porcentagem de respostas certas e erradas para cada uma das questões e, em cada questão, a proporção de alunos que indicou a alternativa A como resposta, a

proporção de alunos que, para essa mesma questão, indicou a alternativa B, a proporção da aqueles que indicaram a alternativa C, etc. Desse modo, fornecemos à cada uma das escolas elementos e indicativos de como proceder para fazer uma análise diagnóstica do desempenho de seus alunos em cada uma das questões.

Os dados encaminhados às escolas permitiram não apenas uma visão geral da capacitação dos alunos em biologia, como também permitiram que se identificasse questões pontuais, tais como quais conceitos não foram assimilados pelos alunos, que conteúdo não foi apreendido, quais habilidades não foram desenvolvidas. Apenas como exemplo, tomemos duas questões apresentadas aos alunos e como os resultados obtidos podem orientar o professor quanto ao ensinado e ao aprendido.

Uma das questões da prova de múltipla escolha visava avaliar os alunos quanto à competência para escolher medidas que representem cuidados com o próprio corpo e promovam a saúde sexual e reprodutiva dos indivíduos (PCN+), assim como interpretar tabelas e fazer aplicação de conteúdo apreendido:

> Considere a tabela seguinte, que contém diversas formas de contraceptivos humanos e três modos de ação.
>
> | | Modos de ação | | |
> |---|---|---|---|
> | | IMPEDE O ENCONTRO DE GAMETAS | IMPEDE A IMPLANTAÇÃO DO EMBRIÃO | PREVINE A OVULAÇÃO |
> | I | Camisinha masculina | Dispositivo intra-uterino (DIU) | Pílula comum |
> | II | Coito interrompido | Laqueadura tubária | Camisinha feminina |
> | III | Diafragma | Pílula-do-dia-seguinte | Pílula comum |
> | IV | Dispositivo intra-uterino (DIU) | Laqueadura tubária | Camisinha feminina |
> | V | Vasectomia | Camisinha masculina | Diafragma |
>
> A relação entre tipos contraceptivos e os três modos de ação está correta em
>
> (A) I, apenas. (B) I e II, apenas.
> (C) I e III, apenas. (D) III e IV, apenas.
> (E) III e V, apenas.

Para essa questão, apenas cerca de 1/3 dos alunos de terceiro ano que participaram da olimpíada indicaram a resposta correta, alternativa C.

O tema sexualidade humana tem destaque nas aulas de biologia no ensino médio, e o desempenho dos alunos da escola em questão indica que boa parte deles conhece o modo de ação da camisinha, DIU e pílula (45% dos alunos indicaram a alternativa A), mas desconhecem a forma de ação de outros contraceptivos humanos, como o diafragma e a pílula-do-dia-seguinte. Esses dados podem auxiliar o professor no planejamento de sua aula e discussão do assunto com turmas dos anos seguintes, assim como lhe permite avaliar se os alunos fazem a leitura correta de dados constantes de uma tabela.

Uma das questões aplicadas quando da prova de respostas dissertativas visava avaliar os conhecimentos básicos sobre Excreção e equilíbrio hidrossalino, excreção humana e osmorregulação, e se os alunos seriam capazes de aplicar esse conhecimento na interpretação de fenômenos de seu cotidiano, tal como previsto pelos PCN+. A questão, aplicada na segunda fase da prova (prova dissertativa), era:

> **09.** João e José foram ao Estádio do Morumbi assistir a um jogo de futebol. Pouco antes do início do jogo, ambos foram ao sanitário do Estádio e urinaram. Durante o primeiro tempo do jogo, João tomou duas latinhas de refrigerante e José, duas latinhas de cerveja. No intervalo da partida, ambos foram novamente ao sanitário e urinaram; antes do término do jogo, porém, José precisou urinar mais uma vez. Sabendo-se que ambos gozavam de boa saúde, responda às seguintes questões.
>
> **a)** Por que o fato de José ter ingerido bebida alcoólica fez com que ele urinasse mais vezes que João?
> **b)** A urina, uma vez formada, percorre determinados órgãos do aparelho excretor humano. Qual a trajetória da urina, desde sua formação até sua eliminação pelo organismo?

Para a correção dessa questão, adotamos procedimentos padronizados e critérios condizentes com o nível de ensino considerado e condizentes com o preconizado pelos PCN

(estudo das funções vitais básicas, realizadas por diferentes estruturas, órgãos e sistemas). Quando da correção, constatamos que nenhum aluno apresentou uma resposta integralmente certa para os itens A e B da questão. Nenhum aluno citou o hormônio ADH e sua ação na excreção e osmorregulação, nenhum aluno referiu-se ao álcool como inibidor do ADH (o que justificaria José ter urinado mais vezes). Apenas 6% dos alunos participantes responderam parcialmente ao item A da questão, e as respostas resumiram-se em afirmar que o álcool é um elemento tóxico e que por isso deve ser eliminado mais rapidamente do organismo, o que justificaria aquele que bebeu álcool ter urinado mais vezes. Em relação ao item B, também nenhum aluno soube descrever corretamente a trajetória da urina desde a sua formação até sua eliminação. Apenas citaram componentes do sistema excretor, sem ordem definida ou correlações.

O baixo índice de acertos nessa questão indica que os alunos não apreenderam de modo satisfatório o conhecimento básico sobre esse item do conteúdo. Não souberam aplicar esse conhecimento na interpretação da realidade de seu cotidiano. Não souberam apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo, competência essa especificada pelos PCN+. Tem-se aí, portanto, a indicação de um elemento que a ser revisto pelo professor de biologia da escola. Tem-se aí um elemento diagnóstico de alguma falha no ensino e/ou aprendizagem de um conteúdo e de habilidades esperadas para esse nível de ensino.

Como visto pelos exemplos acima, os dados obtidos a partir da aplicação da Olimpíada de Biologia constituíram-se em base para análises diagnósticas e comparativas quer no seio da escola, quer entre as escolas participantes, quer considerando outras avaliações externas. Muito embora, para cada questão constante das provas aplicadas, tenhamos uma análise do desempenho dos estudantes da escola, a análise dos dados e o diagnóstico dos elementos que contribuíram para com esses dados também foram feitos pela própria escola, que certamente considerou outros indicadores em sua análise, inclusive aqueles diretamente relacionados ao projeto pedagógico da própria escola.

Os dados forneceram a cada escola os elementos para o diagnóstico e avaliação do ensino de biologia ministrado e das habilidades adquiridas pelos alunos (capacidade para problematização, observação, elaboração de hipóteses, interpretação e correlação dos fenômenos biológicos mais gerais e daqueles que fazem parte do seu cotidiano, etc), de modo

que cada escola pode, via coordenação pedagógica, implementar ações visando a melhoria do ensino.

Os dados obtidos a partir da aplicação da Olimpíada permitiram aos alunos o diagnóstico de seu desempenho frente aos demais alunos da sala, da escola e das escolas da cidade, de tal modo que puderam reorientar seus programas de estudo.

Visando estimular a continuidade dos estudos dos alunos melhor classificados, procuramos alguns elementos para premiação pelo desempenho: bolsa de estudos (curso pré-vestibular e curso de inglês), medalhas e troféus entregues na solenidade de formatura do aluno. A premiação deu-se no âmbito de cada escola, não havendo comparação de desempenho entre alunos de escolas diferentes ou indicação da escola com alunos de melhor desempenho.

Como dito anteriormente, antes de visar estabelecer uma classificação de desempenho (ranking) entre as escolas e alunos participantes, a Olimpíada de Biologia pretendeu contribuir com elementos para a melhoria da qualidade do ensino de biologia. Em um sistema de “ranking”, participariam apenas as escolas interessadas que, visando melhores colocações, inscreveriam apenas seus melhores alunos. No projeto aqui desenvolvido, ao contrário, foi importante a participação de todas as escolas (o que ocorreu em 2009, uma vez que em 2008 participaram 8 dentre 12 escolas), e em cada uma delas a participação de todos os alunos. Só assim foi possível obter dados que refletem o ensino de biologia ministrado em cada uma das escolas.

A Diretoria de Ensino manifestou interesse na ampliação da Olimpíada para todas as escolas do município e, em função da viabilidade, todas as escolas dos municípios sob responsabilidade da DE Região de Botucatu (15 municípios, 33 escolas, cerca de 3300 alunos no último ano do ensino médio).

Referências bibliográficas

BINDI, Carlos E. **Ditadura das cruzadinhas**. Campinas, maio, 2005. Didponível em: <HTTP://www.unicamp.br/unicamp/canal_aberto/clipping/maio2005/clipping050511_folha.htm 1> acesso dez.2007.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio Parte III**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2000.

Os prós e os contras: internet como meio de pesquisa no processo de ensino-aprendizagem de Biologia

Rosa Maraní Rodrigues Brizolara
(rosamarani_r@hotmail.com)
Igor Daniel Martins Pereira
Verno Kruger
Marla Piumbini Rocha
Universidade Federal de Pelotas UFPel

Resumo Atualmente a internet tem sido usada como um meio de pesquisa no processo ensino-aprendizagem. E por esse motivo, através deste trabalho, tentaremos identificar os malefícios no uso desta ferramenta como, a utilização de sites inadequados, mas em contrapartida esta ferramenta pode ajudar no seu desenvolvimento intelectual. Na descoberta e pesquisa de assuntos dos mais variados temas que envolvam as suas vidas. Esta pesquisa foi realizada no Ensino Médio de uma Escola Pública da cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul. Verificamos que a maioria dos alunos utiliza a internet para estudo e aprendizagem de Biologia.

Desenvolvimento

A internet foi criada a aproximadamente 41 anos. "... em 1969, nos Estados Unidos, chamada de Arpanet, tinha como função interligar laboratórios de pesquisa. Naquele ano, um professor da Universidade da Califórnia passou para um amigo em Stanford, o primeiro e-mail da história. A partir de 1982, o uso da Arpanet tornou-se maior no âmbito acadêmico. Inicialmente, o uso era restrito aos EUA, mas se expandiu para outros países, como Holanda, Dinamarca e Suécia. Desde então, começou a ser utilizado o nome internet. Por quase duas décadas, apenas os meio acadêmicos e científicos tiveram acesso à rede. Em 1987, pela primeira vez foi liberado seu uso comercial nos EUA. Em 1992, começaram a surgir diversas empresas provedoras de acesso à internet naquele país. No mesmo ano, o Laboratório Europeu de Física de Partículas (Cern) inventou a World Wide Web, que começou a ser utilizada para colocar informações ao alcance de qualquer usuário da internet" (http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u34809.shtml). Esta ferramenta desde então, tem se "sofisticado". E hoje os principais usuários da internet são os estudantes e os professores de todos os níveis da educação (Campello, 2005).

Marinho nos diz que: “O uso da internet como fonte de informações para pesquisa escolares passa a ser uma nova da biblioteca, virtual, sem espaço físico determinado e acessível a qualquer hora” (Marinho, 2001). E com ela os alunos podem acessar muito mais fontes de informações do que na biblioteca da escola. Mas há de se ressaltar que é uma biblioteca sem controle, que oferece dados da mais variedade de confiabilidade e qualidade. A internet, utilizada para estudos e pesquisas, representa um processo de construção do conhecimento, é algo que está sempre em construção, reconstrução e renegociação (Mercado, 2005).

A pesquisa tem grande importância na vida escolar de alunos do Ensino Médio, com um objetivo de ajudar a formar um indivíduo crítico e aberto para as transformações aceleradas da sociedade da informação, desde que seja bem orientada para que não se torne um mal para os estudantes. Uma das maiores dificuldades dos alunos é entender o que é uma pesquisa e como é feita, muitos entendem como ler e copiar o que encontram. Os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatiza a experimentação, a pesquisa em grupo, o estimulo a duvida e o desenvolvimento do raciocínio (PCN, 2005). O desafio da pesquisa para os alunos é ser capaz de encontrar significados através da produção de sentido em mensagens diversas e numerosas, e por vezes, inconsistentes (Campello, 2005).

Com a internet, a pesquisa se torna mais fácil, e com isso “perigosa”, pois os alunos acabam encontrando meios de realizar a pesquisa, fazendo o Ctrl C – Ctrl V, o famoso “copia e cola”. A internet pode ser utilizada como um meio de pesquisa na disciplina de Biologia, pois assim como as outras é uma disciplina ampla, e a internet representa, de forma clara, essa abundancia informacional. O processo de ensino-aprendizagem de Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos (PCN, 2005). A pesquisa se torna um item de importância para este processo, com o auxilio da internet é facilitada e pode ser uma ferramenta construtiva.

O presente estudo tem como objetividade verificar o uso da internet como fonte de pesquisa no processo de ensino aprendizagem de Biologia. Para tal verificação foi realizada uma pesquisa com 59 alunos, com idades entre 14 e 19 anos, do 1° ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Dom João Braga, na cidade de Pelotas no Rio

Grande do Sul. O colégio foi escolhido por fazer parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), proposto pelo MEC, em conjunto com a Universidade Federal de Pelotas (UFPel), e outras universidades do país e as coordenadorias de educação.

Para este estudo foi utilizado um questionário aberto com 06 perguntas relacionando a pesquisa na internet com o ensino de Biologia. As perguntas eram: Você usa internet para pesquisa/estudo de Biologia? Como? – Com que freqüência? – Qual o site que você mais utiliza? – Você acha importante essa pesquisa? - Você faz Ctrl C - Ctrl V (copia-cola)? Por quê? – A tua professora de Biologia te incentiva a usar a internet como meio de pesquisa? Como?

As respostas a estas perguntas foram analisadas quantitativamente e qualitativamente, o que nos dará a oportunidade de problematizar cada questão sobre a utilização da internet no meio educacional.

Dos 59 alunos questionados 67,8% respondeu que utilizam a internet para pesquisa sobre os assuntos tratados na disciplina de Biologia, um aluno escreveu "*sim, para pesquisa de todas as matérias na verdade. De biologia é mais fácil achar tudo na internet porque abrange sobre muitas coisas no meio ambiente. Então joga no Google*" (15 anos). A resposta deste aluno justifica o uso da internet como meio de pesquisa, o que nos faz pensar na forma com é utilizada, porque como diz; Jorge Larrosa Bondía (2002) em seu artigo "Notas de experiência e o saber experiência" "*... o que eu quero apontar aqui é que uma sociedade constituída no signo da informação é uma sociedade na qual a experiência é impossível*", ou seja, será que de fato as informações que estes alunos buscam na internet o farão "experienciar", ficará na memória deles, vai passar pelo crivo da sua crítica, ou será que servirá somente como fonte de informação, depois de utilizada é descartada. Porém, uma pesquisa bem explorada por parte do professor que designa algum roteiro para o aluno seguir que fundamente sua pesquisa, fazendo o aluno buscar naquilo que pesquisou as respostas para as perguntas, sugeridas, naquele roteiro, pelo professor, será uma pesquisa significante. Pois terá marcado aquele aluno, e assim pesquisar na internet gerará frutos, e se tornará de fato efetora no processo ensino aprendizagem.

Mesmo sendo este um valor bem considerável nesta pesquisa, bastantes alunos revelam que para eles a internet não é a única fonte de informações para as pesquisas

escolares. Pois, 20,3% destes discentes responderam que não usam a internet por estudarem para Biologia através dos livros, o que na sociedade moderna, era da tecnologia se torna um valor considerável se pensarmos na variedade de objetos de compreensão que existem na internet, muitas vezes mais atualizados e mais didáticos que os livros. Já, o restante dos estudantes, 11,9 %, afirma que usam a internet às vezes, quando a professora da disciplina solicita trabalhos. Isso nos mostra que ainda existe um percentual de alunos que ainda não descobriu a maravilha que pode ser a utilização de uma ferramenta tecnológica de grande potencialidade como é a internet, se bem utilizada (Vera Pataco, 2006).

Em relação à freqüência com que esses alunos recorrem à internet, 35,6% responderam que usam sempre, diariamente, alguns afirmam que chegam a ficar mais de 8 horas por dia navegando. O que nos leva a indagações como, quais os sites utilizados, será que esta pesquisa é de cunho informativo, eles pesquisam coisas importantes, ou será que esta pesquisa serve somente como distração? Dos que responderam esta pesquisa 25,4% diz ficar pouco tempo na internet e o restante, que representa 39% diz que utiliza a internet uma vez por semana. Isto nos mostra que mesmo a internet sendo uma ferramenta quase que acessíveis para a maior parte da população existem pessoas que ainda optam pela utilização dos livros, ou por terem de certa forma, alguma restrição quanto ao uso dela, ou por restrição do professor que incentiva ao mesmo tempo “desincentivando”, por fazerem a prova da mesma forma como esta no livro e não os deixarem colocar da forma com entenderam. Entre os sites mais acessados pelos alunos para o estudo de Biologia está o Google, representando 69,5% das respostas, o site Wikipédia com 16,9% e outros sites 13,6%.

Sites estes que possuem uma gama de informação que pode ou não, dependendo da forma com são pesquisados e como são interpretados, se tornarem ou não importantes nos processos de ensino aprendizagem. Pois durante este estudo, os redatores deste trabalho fizeram uma breve pesquisa sobre diversos assuntos que abrangem os conteúdos de Biologia no 1° Ano do Ensino Médio desta escola, como por exemplo, citologia. Em alguns sites cerca de 50% o assunto requisitado vinha de forma correta, com informações exatas, ou seja, nada mais do que esta nos livros que agora são disponibilizados para o Ensino Médio, cerca de 20% trás informações a mais do que consta nos livros e o que geralmente é pedido pelo professor. Já em 20% dessas

informações pesquisadas eram desnecessárias, ou por terem assuntos que ainda não fazem parte do conhecimento desses alunos, assuntos mais aprofundados, ou porque parte da informação era correta, e a outra parte era inadequada e cerca de 10% as informações eram errôneas. Por esses motivos, acreditamos que os alunos devem se ambientar com o mundo virtual desde que orientados pelo seu professor, para que esta ferramenta se torne de fato proveitosa.

Foi questionado, também, para os alunos sobre a importância da pesquisa na internet, 89,8% responderam que é importante. Um aluno justifica sua resposta dizendo: "*Com certeza. Pois a pesquisa além de servir para efetuarmos o nosso trabalho, serve para aumentarmos o nosso conhecimento em assuntos importantes, assim como é a Biologia, que é o estudo da vida*" (15 anos). Pequena parte dos alunos julga essa pesquisa como não importante, acham mais interessante procurar o que precisam nos livros, perfazendo 10,2%.

A prática do copia e cola de trabalhos e artigos da internet sem passar por um processo de interpretação é grande entre os alunos, 59,3% revelam que fazem o Ctrl C – Ctrl V freqüentemente, e as justificativas são variadas: "*Sim. Faço às vezes quando estou com preguiça de clicar com o mouse em: copiar e colar. É mais fácil e também mais rápido*" (15 anos); "*Sim, muitas vezes, até às vezes só faço isso no trabalho, nem leio às vezes, claro que é mais fácil e rápido*." (14 anos); "*Sim, porque é mais fácil, para isso serve o computador para termos facilidade nas coisas*" (18 anos); "*Sim, muito mais fácil não precisa ficar lendo e tal*" (15 anos).

Em alguns casos o uso da internet para pesquisa não garante o conhecimento, pois o acesso não vem acompanhado dos processos de interpretação, compreensão e entendimento, o que se ressalta novamente a importância de um roteiro pré destinado pelo professor, onde neste roteiro conterá o que de fato é importante o aluno saber, o que com a prática docente vamos tendo mais conhecimento de causa, o que não impede de o professor deixar um espaço neste relatório para que os discentes tragam suas dúvidas, ou o que ele achou importante trazer. A prática do copia e cola é considerada mais fácil pelos alunos pelo fato de não ficarem lendo, pesquisando e fazendo resumos dos trabalhos encontrados, buscam artigos sobre o assunto e simplesmente copiam na tarefa destinada pelo professor.

Cerca de 8% dos alunos declaram que praticam o copia e cola às vezes, quando acham trechos de textos interessante e importantes. O restante dos alunos, 32, 2% responderam que não fazem copias dos trabalhos encontrados na internet preferem ler e escrever com suas próprias palavras, "*Não, pois com certeza você não estará fazendo uma coisa própria e sim copiando o que não é seu*." (16 anos); "*Não, pois você não aprende nada com isso*" (15 anos); "*Geralmente não, prefiro estudar o assunto e resumir*" (15 anos). O que nos mostra bastante maturidade no que diz respeito a pesquisa de matérias na internet, ou por esses alunos serem incentivados dessa forma pelo professor, ou até por se importarem em fazer algo próprio, ou então até por já terem passado por algumas experiências não muito boas.

A última pergunta deste questionário tinha o objetivo de saber se os alunos são incentivados pelos professores a fazer pesquisa na internet, e como esse incentivo ocorre. 81,3%, dos alunos consideram que a professora de Biologia incentiva-os a realizar pesquisas na internet.

As justificativas foram variadas, pelo motivo de ser um meio de aprendizado e elaborando trabalhos que necessitem de pesquisa. Um aluno justificou da seguinte forma: "*sim, desde que não copiamos o que esta na internet e sim fazer com que sirva de ajuda para desenvolver o conhecimento*" (17 anos).

Por outro lado, 6,7% dos alunos responderam que a professora não gosta que utilizem a internet como fonte de pesquisa, afirma que ela prefere o uso de livros para evitar a pratica do "copia-cola". O restante, 13,5% relata que às vezes ela pede pesquisa na internet, mas também quer que utilizem livros, que não se detenham somente na internet como fonte de pesquisa.

As respostas foram variadas, isso nos mostra grande diversidade de opiniões sobre o uso desta ferramenta para a feitura de trabalhos e para o estudo da matéria dada. Pois os resultados revelam que a grande maioria dos alunos utiliza desse meio no processo ensino-aprendizagem de Biologia com o incentivo do professor da disciplina.

É valido reforçar que esses alunos têm professores diferentes de Biologia, a Escola na qual o estudo foi realizado possui duas professoras da disciplina, mas como pode-se observar a maioria considera que o professor incentiva o uso da internet. Isso nos atenta que então o professor também deve estar utilizando a internet como meio de ensino e aprendizagem com seus alunos. .

Com este estudo foi esclarecido aspectos importantes sobre o uso da internet por alunos do 1° no do ensino médio de uma escola pública. Percebe-se inicialmente que os alunos utilizam a internet como ferramenta de aprendizagem, mesmo que muitas vezes de maneira incorreta. A pesquisa evidenciou a posição dos professores a respeito desse meio como pesquisa, através das respostas dos alunos, informando que há incentivo por parte dos mestres.

Bibliografia:

Bernadete Santos Campello, Paulo da Terra Caldeira, Márcia Milton Vianna, Maria da Conceição Carvalho, Vera Lucia Furst G. Abreu, Simone Alves Diamantino e Carlos Henrique de Magalhães. **A internet na pesquisa escolar: um panorama do uso da web por alunos do ensino fundamental**. 2005.

Simão Pedro P. Marinho. **WebQuest – um uso inteligente da Internet na escola.** Pontifica Universidade Católica de Minas Gerais, 2001.

Luis Paulo Leopoldo Mercado. **A Internet como Ambiente Auxiliar do Professor no Processo de Ensino-Aprendizagem**. Universidade Federal de Alagoas, 2005.

Vera Lucia Paracampos Pataco, José Maria da Conceição Júnior, Erica dos Santos Resende, Onir Alexandre Pereira de Sousa. **Pesquisa informatizada: Internet como fonte de pesquisa.** Rio de Janeiro, 2006.

Brasil Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

Jorge Larrosa Bondía. **Notas de experiência e o saber experiência.** Universidade de Barcelona, Espanha, 2002.

http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u34809.shtml

Percepção ambiental de estudantes de duas escolas públicas ao expor conhecimentos sobre o ambiente marinho de uma área de proteção ambiental

Marinalva Fernandes de Sousa[1]
Ana Karenina de Morais[1]
Joelma Dantas Monteiro[1]
Elineí Araújo-de-Almeida[2]
[1]Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte
[2]Professora de Zoologia (DBEZ-CB) e do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) – UFRN
marinalva_fernandes@yahoo.com.br

Resumo Um dos principais mecanismos, na atualidade, para salvar a biodiversidade, tem sido o estabelecimento de áreas de conservação, porém, o significado desse espaço, como meio ambiente diferenciado ainda encontra-se distante da realidade. Considerando que a Educação Ambiental (EA) discutida nos espaços educativos, assume uma função crítica e transformadora, objetivou nesta pesquisa buscar compreensões sobre a percepção de estudantes de Ensino Fundamental II, para que fossem inseridas ações de sensibilização voltadas para a biodiversidade, em áreas de preservação ambiental, já que uma das finalidades das Unidades de Conservação é a preocupação com a diversidade biológica.

Introdução

No Brasil, O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000), conhecida também como “lei do SNUC”, além de fixar os critérios e as normas para a criação, implantação e gestão, estabelece categorias de unidades de conservação (UC). Dentro das unidades de uso sustentável temos a Área de Proteção Ambiental (APA) que é definida segundo o SNUC como: “uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas”. Além disso, ainda segundo o SNUC, uma APA tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. Uma das primeiras Áreas de Proteção Ambiental criada no Estado

do Rio Grande do Norte foi a Área de Proteção Ambiental de Jenipabu instituída através do Decreto Estadual 12.620 de 17/05/1995 (RIO GRANDE DO NORTE, 1995). Segundo o citado Decreto, a APA apresenta 1881 hectares e está situada nos municípios de Natal e Extremoz. Entretanto, na placa informativa próximo à sede da APA, a área informada é de 1818 hectares, o que evidencia uma não conformidade importante. Além disso, quando análises de imagens de satélites são realizadas verificando os atuais limites da APA e do entorno, é bastante claro que a abrangência da APA de Jenipabu poderia ser um pouco maior do que a proposta.

Segundo Diegues (2004), um dos principais mecanismos, na atualidade, para salvar a biodiversidade, tem sido o estabelecimento de áreas de conservação. Contudo, este autor informa que este procedimento por si só, não tem possibilitado os resultados esperados, uma vez que os processos de degradação de todos os ecossistemas ainda são evidentes. Por isso, a manutenção dessas áreas protegidas, e a implementação de estratégias que promovam a conservação desses ambientes têm se tornado, nos últimos anos, o foco das discussões sobre o tema, incluindo nesse contexto, as ações proporcionadas pela Educação Ambiental (TORRES; OLIVEIRA, 2008). O conhecimento e a análise dos recursos naturais são importantes, visto que cria um melhor entendimento das condições ambientais, o que vai gerar bem-estar para a sociedade de maneira em geral.

Segundo Palma (2005), cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente frente às ações sobre o meio ambiente, sendo assim, faz-se necessário o estudo da percepção ambiental para que possamos compreender as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas. Portanto, é necessário perceber o ambiente no qual se está inserido, para que possamos aprender a entendê-lo e protegê-lo. Deste modo, trabalhos de percepção ambiental irão servir como estrutura inicial para a criação de estratégias que busquem a promoção e solução das questões relacionadas ao meio ambiente e para repensar o mundo enquanto espaço de convivência dos seres humanos entre si e deles com a natureza (OLIVEIRA, 2005).

Conforme Sato (2004) existe o desconhecimento da população quanto às vantagens do desenvolvimento sustentável, usar os recursos da natureza garantindo sustentabilidade para as gerações futuras. Tornando-se necessário e de extrema importância a educação ambiental, que deve ser trabalhada na escola não por ser uma exigência do Ministério da Educação, mas por ser uma forma de aprender e ensinar que a preservação dos bens naturais é essencial para a

manutenção do equilíbrio ecológico. A escola é de fundamental importância no processo de formação, tanto social quanto ambiental, dos seus alunos. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser assimilados desde cedo pelas crianças e devem fazer parte do seu dia-a-dia. A presença da escola numa área de preservação é importante para que haja a contextualização do saber escolar com a realidade do discente. O contexto escolar permite a disseminação do conhecimento, formando cidadãos com poder critico e capazes de tomar decisões que visem solucionar os problemas enfrentados.

Um dos modos de se trabalhar a interdisciplinaridade são os projetos de Educação Ambiental, que podem e devem ser desenvolvidos nas escolas a fim de fomentar a criatividade e o raciocínio dos alunos, através de atividades dinâmicas e participativas, unindo teoria à prática.

De acordo com Tuan (1980), por mais diversas que sejam as nossas percepções do meio ambiente, duas pessoas não vêem a mesma realidade. Nem dois grupos sociais fazem a mesma avaliação do ambiente, as respostas, ou manifestações, são resultados das percepções, julgamentos e expectativas de cada um.

O trabalho proposto teve como objetivo realizar uma análise comparativa do conhecimento de estudantes de duas escolas públicas localizadas em regiões distintas. Uma delas, inserida em uma Área de Proteção Ambiental e a outra, encontrando-se localizada no seu entorno.

Metodologia

Para realização desta pesquisa foi feita visita a uma Escola Pública de Nível Fundamental situada na APA Jenipabu, e também a outra escola localizada no entorno, onde se aplicou um questionário para análise da percepção ambiental envolvendo questões sobre a biodiversidade.

Na escola situada na APAJ o questionário foi aplicado para 25 alunos do Ensino Fundamental II, incluindo participantes do 8º e 9º anos. Por se tratar de uma Unidade de Conservação (UC) abrangeu questões sobre a Área de Proteção, foco de interesse para análise. O questionário envolveu perguntas fechadas e abertas e abordou temas envolvendo questionamentos sobre meio ambiente e animais marinhos, principalmente, os invertebrados.

Também se acrescentou uma questão solicitando mais informações sobre a temática enfocada nas perguntas.

Após a aplicação deste instrumento, foi feita uma ação envolvendo explicações sobre os animais marinhos frisando os principais invertebrados existentes nas praias inseridas nesta APA. A discussão envolveu primeiramente questionamentos sobre os animais que estavam em fotos de vários banners contendo informações sobre Moluscos, Poliquetas e Crustáceos. Foram destacados acerca da importância dos animais em seu ambiente natural e sobre a presença de alguns organismos pouco conhecidos e ensinados no ambiente escolar. Foram lembrados aos alunos que deveriam ser evitadas as coletas dos animais e que alguns espécimes poderiam estar na lista dos organismos ameaçados de extinção. Depois de concluída a exposição dos conteúdos, os alunos foram convidados a comentar, por escrito, sobre os pontos marcantes que eles acharam dessa apresentação.

Como forma de comparação das informações gerais sobre os invertebrados e o meio ambiente, o mesmo questionário foi aplicado a 26 estudantes em uma escola Pública, também de Nível Fundamental, 9º ano, desta vez no entorno dessa Área de Proteção.

Resultados e discussão

Na escola localizada na APA Jenipabu obtivemos a partir da aplicação das questões objetivas do instrumento de pesquisa, os resultados informando que a maior parte (quarenta e oito por cento) dos estudantes conhece o que significa a APA, como também, oitenta por cento dos alunos destacaram que uma das finalidades da APA é a conservação da biodiversidade. Quanto à questão relacionada com o conhecimento de algum tipo de invertebrado marinho, a maioria informou não conhecer tais organismos. Migotto e Tiago (1999) informam que para a maioria da população habitante de regiões costeiras, desconhecem as espécies marinhas e o contato com o mar não garante uma conscientização sobre a sua importância. Pescadores, caiçaras, veranistas e turistas, que vivem no litoral desconhecem plantas e muitos invertebrados marinhos, ignorando, em geral, a dependência do homem, direta ou indiretamente, em relação a estes seres vivos.

No quesito referente ao meio ambiente, a maior parte informou praticar ações voltadas a este âmbito. Numa outra questão, ao se perguntar se na escola onde os discentes estudam, já houve algum trabalho relacionado com o meio ambiente, quase a totalidade de alunos respondeu que sim**.** Essas ações são positivas e vem a confirmar a necessidade de abranger os

conceitos relacionados coma educação ambiental para a biodiversidade, pois, Leff (2001) diz que a Educação Ambiental (EA) discutida nos espaços educativos, assume uma função crítica e transformadora, objetivando a co-responsabilização dos indivíduos na promoção de um novo modelo de desenvolvimento.

Na outra unidade de ensino os resultados obtidos foram os seguintes: setenta e um por cento disseram estar inseridos em uma APA; em outro quesito sessenta e nove por cento informaram não saber a importância de uma Unidade de Conservação; a maioria informou conhecer algum invertebrado marinho; com relação às praticas de ações conservacionistas, quarenta e dois por cento disseram que praticam essas ações; sessenta e cinco por cento dos entrevistados informaram que na escola onde estudam já houve atividades voltadas para a educação ambiental.

Analisando os resultados dos questionamentos e fazendo uma comparação, oitenta e oito por cento dos alunos da escola localizada na APA Jenipabu moram dentro da APA. Oitenta por cento deles reconhecem que é importante preservar uma unidade de conservação, enquanto que sessenta e nove por cento dos alunos do bairro de Pirangi, onde se localiza a outra escola, desconhecem a importância de uma APA. Destes alunos, sessenta e três por cento conhecem algum invertebrado marinho e trinta e nove por cento não sabem o que é um invertebrado.

Cinquenta e dois por cento dos alunos que moram em Jenipabu também dizem não conhecer algum invertebrado, entretanto, ao pedir para descrever quais animais marinhos conhecem, trinta e dois por cento dos alunos citam polvo e água viva e o curioso é que dentre os quais citaram esses animais, estão inseridos no grupo que relataram não conhecer nenhum invertebrado marinho. Neste caso, percebe-se que os discentes não conseguem associar a palavra *invertebrado* a estes animais. Essa mesma dificuldade também é observada nos estudantes da escola localizada no entorno; eles citam no mesmo quesito, tanto seres vertebrados como invertebrados.

Dos estudantes da escola da APA Jenipabu, sessenta e oito por cento informaram agir conscientemente, pensando no meio ambiente, e vinte por cento desejam fazer algo em prol do ambiente. Quarenta e dois por cento dos alunos da escola de Natal se preocupam com o ambiente e querem fazer algo para melhorar o local onde vivem. Em ambas as escolas, os alunos já participaram de algum trabalho relacionado à conservação ambiental, porém, a escola da APA Jenipabu apresentou maior participação, com noventa e dois por cento dos

alunos já envolvidos com educação ambiental. Segundo Tristão (2005), dentro de uma concepção otimista e não ingênua os seres humanos melhoram, eticamente, por uma lenta e efetiva transformação das sensibilidades humanas e, muito menos, por argumentos de princípios éticos racionais ou abstratos.

Com base nos resultados obtidos, podemos perceber que a APA Jenipabu está amplamente presente na comunidade estudantil e esta reconhece a sua importância. Também se percebeu que, apesar dos alunos terem afirmado desconhecer os invertebrados marinhos, às vezes citando nomes de vertebrados (moréia e peixes, entre estes, o cavalo marinho) para responder ao item relacionado, numa outra questão os discentes colocaram o nome de alguns invertebrados, dentre eles, lagosta, camarão e polvo.

Percebe-se que, quanto ao conhecimento dos invertebrados, no geral, os alunos sabem o nome popular (regional) de algumas espécies. Com relação a essa atitude, Panofsky et al. (1996) cita que, tanto para Piaget como para Vygotsky, os conceitos espontâneos (não conscientes) são resultados da história individual do aluno e obtidos por abstração fundada na indução.

Os alunos que vivem no centro urbano, longe de estações de preservação ambiental relataram que somente ouviram falar da APA, quer seja por terceiros ou pelos meios de comunicação da existência dessa unidade de conservação; e em alguns casos, os estudantes somente visitaram uma área de preservação em algum passeio escolar. Para eles conhecerem de fato o ambiente e relacioná-lo à importância no seu cotidiano, segundo a pesquisa, mostrou que poucos alunos conhecem uma Unidade de Conservação, mesmo vivendo próximos a vária delas (2 Parques e uma área de Proteção Ambiental). Talvez o fato de que a praia mais próxima seja urbana, a preocupação ambiental e de sustentabilidade é difícil de ser associada por estes discentes.

Conclusão

A partir dos dados obtidos, aferiu-se que discentes que vivenciam a realidade de uma APA conhecem de perto suas características e as espécies lá existentes, como também os problemas ambientais. Além disso, esses estudantes entendem melhor as consequências causadas pela intervenção do homem, sabendo apontar possíveis soluções para o problema. Há também uma preocupação com o ambiente, já que vivem em uma Área de Proteção Ambiental e querem preservar o meio onde vivem.

Este trabalho pôde demonstrar um pouco da realidade da percepção ambiental de estudantes de duas instituições situadas em áreas distintas, porém significativas para se buscar cooperações que elevem os sentimentos para a conservação ambiental. Com isso demonstra-se que é necessário intensificar ações na escola, para que os conhecimentos sobre a biodiversidade estejam mais relacionados com a Educação Ambiental. Sendo a EA uma ferramenta facilitadora para as discussões no desenvolvimento da compreensão, percepção e conexão do homem com o meio ambiente, esta pode ser um ponto de partida para que as escolas recebam mais atenção no que diz respeito à formação de cidadãos críticos. E, inserida no contexto escolar a Educação Ambiental deve ser abordada e explorada de forma interdisciplinar, possibilitando aos discentes o contato constante com o meio ambiente

Bibliografia

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, Lei n. 9.985, de 18 de jul. de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de ago. de 2002. 5.ed.aum. Brasília: MMA/SBF.

DIEGUES, A. C. O mito moderno da natureza intocada. 5ª. Ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2004.

LEFF, E. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C. G. Síntese. In: MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C G. (Orgs.). Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do Século XX, Vol 3. Invertebrados Marinhos. São Paulo: FAPESP. 1999, p. 301 – 310.

OLIVEIRA, S. K. S. Percepção da Educação Ambiental e Meio Ambiente no Ensino: Olhares em Porto do Mangue/RN. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). UERN. Mossoró-RN. 119p. 2005.

PALMA, I. R. Análise da Percepção Ambiental como instrumento ao planejamento da Educação Ambiental. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de

Minas, Metalúrgica e de Materiais - PPGEM, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 67p. 2005.

PANOFSKY, C. P.; JOHN-STEINER, V.; BLACKWELL, P. J. O desenvolvimento do discurso e dos conceitos científicos. In: MOLL, L C. (org.). Vygotsky e a Educação: Implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica, Porto Alegre: Artes Médicas, 1996, pp. 245-260.

SATO, M. Educação Ambiental. Editora Rima, 2004. 66p.

TORRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S. Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em Unidades de Conservação. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande, 21: 227-235, 2008.

TRISTÃO, M. Weaving the threads of Environmental Education: the subjective and the collective, the thought and the lived . Educação e Pesquisa. v. 31 n.2, p. 2005.

TUAN, Yi-Fu. Topofilia: estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. New Jersey: Ed. DIFEL, 1980.

Perfil do conhecimento científico de alunos do ensino médio do município de Itabaiana e Frei Paulo sobre a respiração humana

Rosimere Santana de Jesus [1]
rosimerebio@gmail.com
Thamires Oliveira Fontes [1]
thamires--fontes@hotmail.com
(Orientador)**Prof. Dr. Acácio Alexandre Pagan** [2]
apagan@usp.br
(Co-orientadora)**Prof. Drª Deise Maria Mendonça** [2]
deisemaria@ig.com.br

1-Universidade Federal de Sergipe
Departamento de biociência
2- Universidade Federal de Sergipe
Departamento de Biociência

Resumo Para que possamos entender o processo ensino-aprendizagem, é necessário entendermos as variáveis que influenciam neste contexto, tanto do ponto de vista intra-escolar como o familiar. Esta pesquisa tem como objetivo identificar o perfil de estudantes de Ensino Médio de escolas públicas e particulares das cidades de Itabaiana e Frei Paulo-SE, sobre o conhecimento do tema respiração humana, utilizando-se de questionários. Os dados obtidos foram analisados com bases na Metáfora do Cone (FRANZOLIN, 2007). De acordo com os resultados 63,5 % dos discentes marcaram na alternativa do Ensino Fundamental I, constatando o distanciamento vivenciado por estes em relação ao contexto analisado.

Introdução

Durante muito tempo, segundo as teorias empiristas, o aluno era considerado como uma "tabula rasa" e o conhecimento é algo fluido, que pode ser repassado de um para outro pelo contato entre eles, seja de forma oral, escrita, gestual, etc. Paulo Freire (1994) define como "bancária" a pedagogia burguesa, comparando os educandos a meros depositários de uma bagagem de conhecimentos que deve ser assimilada sem discussão. Outras teorias surgiram, diferente a essas idéias, às concepções construtivistas do ensino e da aprendizagem. Segundo Mortimer (2000), há ao menos duas idéias principais compartilhadas pelas diversas linhas construtivistas: "aprendizagem se dá pelo ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento" e "as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem".

Ao longo de toda a história da educação, muitas problemáticas colocaram em questão a qualidade do ensino. Mas de quem seria a culpa do fracasso ou sucesso escolar? O fato do objetivo, que neste caso refere-se ao aprendizado, não ter sido alcançado, necessita de uma análise mais ampla, considerando como peça resultante muitas variáveis.

Segundo Soares (2004), existem três categorias que influenciam o processo de aprendizagem dos alunos, que seriam: problemas relacionados à família, a escola e ligados ao próprio aluno.

A família é em parte responsável pela aprendizagem da criança, já que os pais são os primeiros ensinantes e as "atitudes destes frente às emergências de autoria do aprendente, se repetidas constantemente, irão determinar a modalidade de aprendizagem dos filhos" (*FERNÁNDEZ, 2001*).

Nesse sentido o trabalho realizado terá como característica a análise do perfil do conhecimento dos alunos frente ao assunto de respiração humana e as possíveis influências no processo da aprendizagem. E qual seria a importância de estudar este assunto? É importante que os estudantes percebam que entender o corpo humano e sua complexidade, ajuda a entender a organização dos diferentes seres vivos. Contribui, também, para responder a certas questões relacionadas à diversidade de formas de seres vivos e para explicar porque esses organismos sofreram e sofrem transformações ao longo do tempo. A literatura em ensino de ciências tem apontado idéias e concepções que os estudantes apresentam sobre o corpo humano, muitas vezes, no caso da respiração, é entendida apenas como troca de gases, sem que atinja o nível celular, o oxigênio é o gás inspirado em maior quantidade e o gás carbônico como o único componente do ar expirado.

Martins e Toledo (2002) afirmam que a partir das concepções dos estudantes, pode-se traçar um programa de estudos onde o conhecimento do estudante pode ser colocado à prova e assim possa ser reavaliado e reconstruído. Entretanto, considerando-se que a transposição didática é construída mediante o uso de um discurso híbrido que envolve elementos do contexto científico, do tradicional e do didático, ensinar ciências nas escolas requer uma re-adequação do conhecimento científico originalmente produzido nos laboratórios dos grandes centros de pesquisa e divulgado nos congressos (FRANZOLIN, 2007).

Dentre os aspectos abordados sobre respiração humana nesse trabalho, estão: o processo de difusão dos gases oxigênio e gás carbônico, ocorrido entre as paredes dos alvéolos pulmonares e capilares; como ocorre o transporte desses gases pelo sangue e o processo de formação do complexo oxiemoglobina.

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo à analise do conhecimento cientifico de alunos de Ensino Médio de escolas públicas e particulares do município de Itabaiana e Frei Paulo em relação a respiração humana. Além de identificar aspectos familiares, que possam estar influenciando o processo de aprendizagem desses alunos.

Metodologia

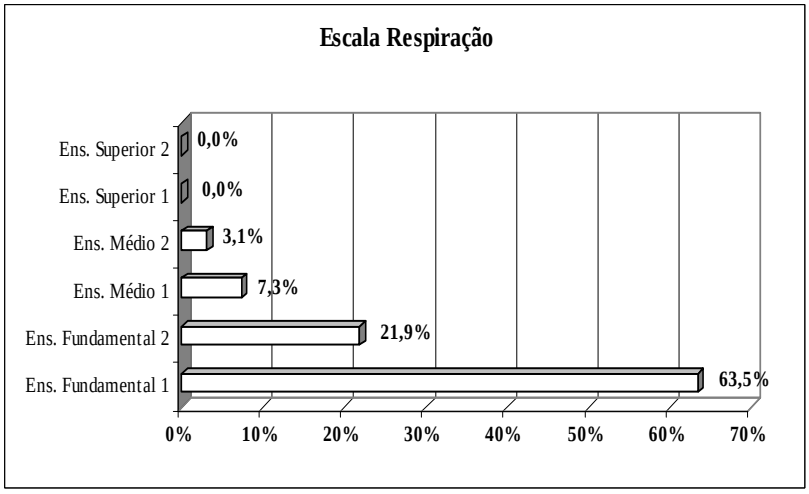
Este trabalho foi realizado através de três etapas: construção de questionários, aplicação dos mesmos e análise dos resultados. Os questionários foram construídos em sala de aula, por graduandos do curso de licenciatura de ciências biológicas. Foram retiradas afirmações sobre o assunto de respiração humana contido em livros didáticos dos vários níveis de ensino. Então, foram retiradas duas afirmações do ensino fundamental, do ensino médio e do Superior. Sendo que dentre as duas afirmativas de cada nível, uma seguia um nível mais elevado de complexidade. Este questionário foi produzido seguindo os moldes da escala de Thurtone, que é constituída por uma série de afirmações ordenadas sobre determinado conceito, apresentando discursos que vão do mais simples ao mais complexo. A escala deste trabalho foi construída de maneira simplificada, contendo apenas seis afirmações, visto que a escala de Thurstone é constituída por uma quantidade maior.

Esses questionários foram aplicados a 98 alunos do 3º ano do Ensino Médio do município de Itabaiana e Frei Paulo. Em Itabaiana forma escolhidas escolas particulares: Alternativo e Monteiro Lobato, e a escola publica Murilo Braga; e em Frei Paulo a escola aplicada foi Gentil Tavares.

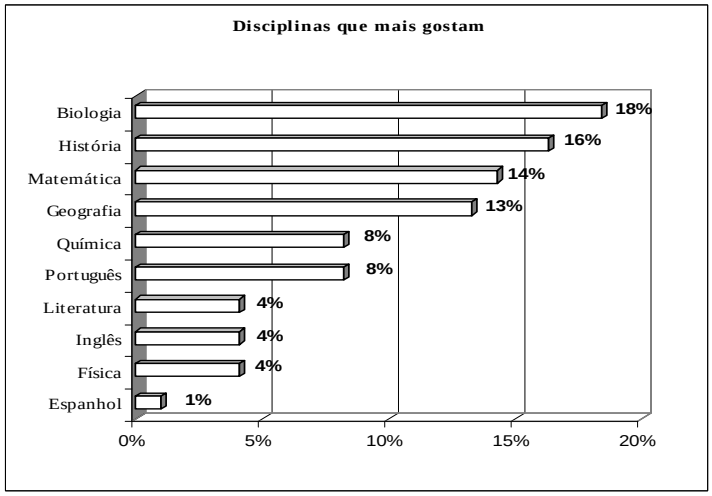
Anterior a aplicação, foi explicado aos alunos o objetivo e finalidade da pesquisa e como eles deveriam estar assinalando o questionário. Apenas uma opção poderia ser escolhida, aquela que lhe parecesse mais adequada ao objeto mensurado, diante do que eles aprenderam. Além das questões sobre respiração, seguia em anexo outro questionário sobre dados pessoais, como: sexo, atividades praticadas, com quem mora, religião. Enfim, esses dados serão utilizados para correlacionar se as atividades extra-escolares poderiam estar influenciando nos resultados, e no processo de aprendizagem. Os resultados foram colocados em um banco de

dados e foram submetidos ao programa *SPSS* que nos possibilitou a análise das diversas variáveis e suas correlações. A análise foi baseada na Metáfora do Cone (FRANZOLIN, 2007), que apresenta duas categorias de distanciamento: o distanciamento vertical, que representa a transposição do conhecimento cientifico e o horizontal que pode caracterizar-se de artifícios facilitadores da aprendizagem. Entretanto, apenas a primeira categoria foi utilizada na pesquisa.

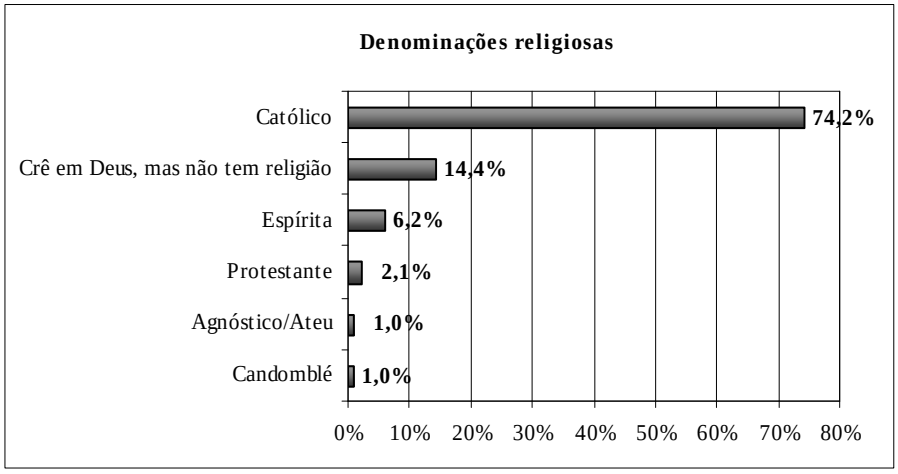
Resultados e discussão



Ao responderem o questionário sobre respiração humana, observamos que a maioria dos alunos (63,5%) marcaram a alternativa com o menor grau de complexidade da escala, que correspondia ao Ensino Fundamental I. Nenhum dos alunos marcaram das afirmativas correspondentes ao Ensino Superior. E o importante é destacar que apenas 10,4 %, marcaram as opções que estavam de acordo com o grau de ensino no qual eles estão inseridos (Ensino Médio). Quais problemas poderiam esta refletindo no baixo rendimento dos alunos em relação ao conteúdo abordado? Segundo ACEDO e FERRARA (2008) em seu artigo, muitos alunos apresentam dificuldades em relacionar os processos da respiração, caminho percorrido e funções dos órgãos envolvidos. Problemas escolares desde a estrutura em termos de material didático até relacionamento aluno/ professor; relacionados à influência da família e ao próprio aluno, poderiam estar influenciando neste resultado (SOARES, 2004).



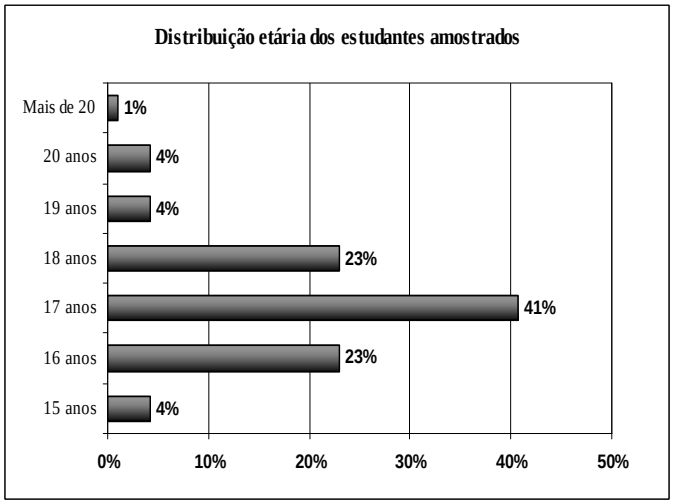
Verificou-se no gráfico acima que dentre as disciplinas que os alunos mais gostam, as maiores porcentagens estão entre as matérias de: biologia (18%), história (16%), matemática (14%) e geografia (13%). As disciplinas de química e português apresentaram porcentagens equivalentes, que corresponde a 8%, assim como, literatura, inglês e física apresentando 4% cada uma. Destacando a disciplina de Espanhol, que apresentou apenas 1%.



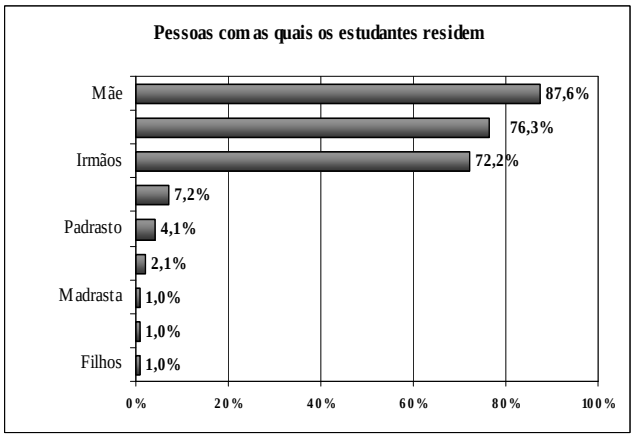
Entre os alunos entrevistados, há uma predominância de adeptos à religião católica, abrangendo 74,2 %. Cerca de 14,4 % afirmam crer em Deus, mas não terem religião, e 10,3% estão distribuídos nas demais religiões.

Esses resultados não influenciaram nas respostas dos alunos, a não ser que estivessem relacionados a temas da biologia que vão de encontro com idéias da Igreja, como exemplo: assuntos de evolução e origem da vida. O que não ocorre com o tema respiração humana, que

se trata de um assunto objetivo e que seu mecanismo pode ser provado, alem de observado em nosso dia-a-dia.

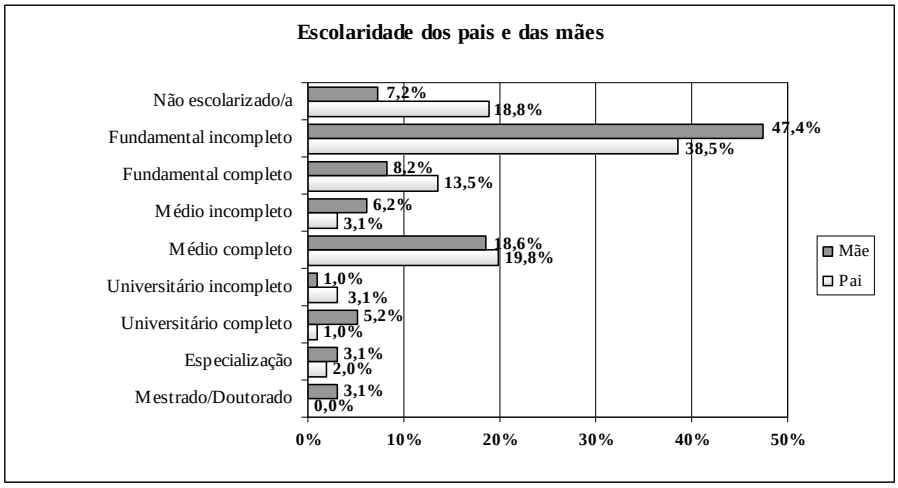


Mais de 80% dos estudantes encontram-se na faixa etária padrão de alunos que cursam o 3° ano do Ensino Médio, sendo que existe um pequeno percentual de alunos adiantados com relação à idade e outros que estão um pouco avançados. Estes últimos podendo ter atrasado seus estudos devido à possível reprovação, entrada tardia na escola ou por terem desistido em algum ano escolar.



No gráfico que indica pessoas com as quais os informantes residem, observa-se que a grande maioria vive em ambiente familiar, já que 87,6 % alegam viver com a mãe, 76,3% com o pai e 72,2% com irmãos. Segundo Carvalho (2000) o sucesso escolar tem dependido, em grande parte, do apoio direto e sistemático da família que investe nos filhos, compensando tanto dificuldades individuais quanto deficiências escolares.

Tal ambiente deveria propiciar ao aluno melhores condições para obter êxito no aprendizado. Porém conforme mostrado no gráfico 1 em que indica que houve um distanciamento do contexto em que o aluno está inserido, infere-se que outros fatores familiares podem estar por trás do fracasso escolar.



É possível observar que a maioria dos pais e mães possuem níveis baixos de ensino, que vão do não escolarizado ao Fundamental completo, sendo que a maior porção concentra-se no ensino Fundamental incompleto. Apenas 6,1% dos pais e 12,4% das mães, encaixam-se em níveis superiores do ensino. Diante dos resultados analisados podemos relacionar o baixo nível de escolaridade dos pais com o processo aprendizagem do filho? Tal situação poderia estar ocasionando uma maior dificuldade no acompanhamento e estimulo do desenvolvimento educacional.

Conclusão

Embora o desenho metodológico do estudo relatado não nos permita afirmar as influências dos resultados de natureza específica, a maneira com que buscamos analisar os casos investigados, nos faz compreender a complexidade de relações que podem estar interferindo no desempenho escolar dos estudantes frente ao conhecimento científico e ao aprendizado sobre o assunto de respiração.

A família e a escola constituem os dois principais ambientes de desenvolvimento humano na sociedade. Assim, é fundamental que sejam implementadas políticas que assegurem a aproximação entre os dois contextos, de maneira a reconhecer suas diferenças e similaridades,

sobretudo envolvendo os processos de desenvolvimento e aprendizagem, não só em relação ao aluno, mas também a todas as pessoas envolvidas.

Referências bibliográficas

CARVALHO, M. E. P. de . Relações entre família e escola e suas implicações de gênero.. Cadernos de Pesquisa: Fundação Carlos Chagas, São Paulo, v. 110, n. No. 110, p. 143-155, 2000.

FREIRE, P. (1994). Pedagogia do Oprimido. São Paulo-SP. Paz e Terra.

SOARES, J.F. (2004). O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 2*(2)

ACEDO,H.P. ; FIEDLER-FERRARA JUNIOR, N. . Concepções de alunos de ensino médio sobre a respiração humana. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008, Curitiba. Anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2008. v. 000. p. 000-000.

FERNÁNDEZ, Alicia**.** *O saber em jogo.* Porto Alegre: Artmed,2001.

FRANZOLIN, Fernanda. Conceitos de biologia na educação básica e na academia: aproximação e distanciamentos/ Fernanda Franzolin; orientação Nélio Bizzo.-- São Paulo, SP: s.n., 2007.

Anexo

Questionário aplicado aos discentes

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFS)

NÚCLEO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

INTRUMENTÇÃO E METODOLOGIA DE ENSINO DE BIOLOGIA

Caros(as) Alunos(as),

Este questionário foi elaborado para uma pesquisa desenvolvida pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Através dele buscamos saber o que vocês pensam sobre alguns temas da biologia. Não há respostas certas ou erradas, apenas opiniões. Sua opinião é muito importante para nós, ela servirá para pensarmos em melhorias para o ensino médio da região. As respostas de vocês serão embaralhadas com as de outros(as) alunos(as), e ninguém saberá quem respondeu cada questionário. Contamos com sua colaboração e, desde já, agradecemos.

Professor Acácio Alexandre Pagan

Contato: apagan@gmail.ufs.br

Considerando o que você aprendeu até hoje, por favor, marque um "**X**" no quadrado que, em sua opinião, melhor explica o sistema respiratório. Marque apenas uma alternativa

O ar alveolar é separado do sangue capilar por quatro estruturas que são: o citoplasma do pneumócito, lâmina basal dessa célula, lâmina basal do capilar e citoplasma da célula endotelial.	
Nos alvéolos ocorre à troca de gases, o gás oxigênio passa para o sangue, onde será levado para todas as partes do corpo e o sangue retorna rico em gás carbônico.	
Enquanto o gás oxigênio é transportado pelas hemácias, na forma de oxiemoglobina o gás carbônico é transportado principalmente pelo plasma sanguíneo na forma de bicarbonatos.	
Nos alvéolos a concentração de oxigênio é superior a dos vasos capilares, logo, por difusão, o gás passa para o sangue e a maioria deste, se combina com a hemoglobina formando o complexo oxiemoglobina.	

A respiração acontece quando há uma troca de gases, ou seja, absorvemos gás oxigênio através da inspiração e liberamos gás carbônico pela expiração.	
As trocas gasosas se realizam nas últimas porções da árvore brônquica, nos alvéolos, que são estruturas esponjosas do parênquima pulmonar, formados por tecido pavimentoso simples.	
Não quero ou não sei responder.	

Considerando o que você aprendeu até hoje, por favor, marque um "**X**" no quadrado que, em sua opinião, melhor explica a cadeia alimentar. Marque apenas uma alternativa.

A cadeia alimentar tem muitos elos, os quais são denominados de níveis tróficos. Alem disso, dentro do ecossistema existe uma pirâmide de energia, onde uma quantidade menor de energia atinge cada nível trófico acima sucessivamente devido ao trabalho executado e devido à influência das transformações de energia biológica no próximo nível trófico inferior.	
Na cadeia alimentar um animal pode ocupar num mesmo ecossistema vários níveis tróficos. Como a onça eventualmente ataca alguns sabiás, e o gavião-preto também come carniça, a representação das relações tróficas no cerrado deve ser feita com uma teia alimentar (na qual o gavião-preto ocupa simultaneamente dois níveis tróficos) que rompe a linearidade e entrelaça duas cadeias.	
A cadeia alimentar é formada por produtores, consumidores e decompositores e todos eles são formados por várias partículas. Essas partículas são passadas de um para o outro membro da cadeia e quando qualquer animal morre, ele é decomposto e suas partículas voltam para o vegetal que irá reutilizá-las.	
As cadeias alimentares são de dois tipos básicos: a cadeia de pastagem, que começando por uma base de plantas verdes, passa por herbívoros que pastam até carnívoros; e a cadeia de detritos, que passa de matéria orgânica não-viva para microorganismos e depois para organismos detritívoros e seus predadores.	
A cadeia alimentar é uma seqüência de seres vivos de determinada comunidade.	

Cada um dos componentes da cadeia alimenta-se do anterior. Por exemplo: O homem se alimenta do boi, que come o capim, que realizou fotossíntese.	
Na cadeia alimentar a seqüência linear dos seres vivos indica as relações tróficas existentes num ecossistema. Nesta forma de representação, cada espécie ocupa um nível trófico diferente. Produtores, decompositores, consumidores (primários, secundários, terciários e outros).	
Não sei ou não quero responder.	

Considerando o que você aprendeu até hoje, por favor, marque um "**X**" no quadrado que melhor explica a célula. Marque apenas uma alternativa.

A célula é constituída por membrana, citoplasma e núcleo. A membrana permite a troca de substância entre a célula e o meio externo; o citoplasma é o local onde estão situadas as organelas e o núcleo controla a reprodução e as atividades da célula.	
As células possuem formas, tamanhos e funções diferentes. Quanto à forma elas podem ser cilíndricas, estreladas, fusiformes, discóides, esféricas e alongadas.	
Apesar de suas muitas diferenças as células de todas as espécies compartilham características estruturais. A membrana define a periferia da célula e separa seu conteúdo da circunvizinhança. O citoplasma é o volume interno limitado pela membrana e o núcleo é o local onde o genoma é armazenado e duplicado.	
A célula é a unidade fundamental de todos os seres vivos com exceção dos vírus. Ela é constituída de membrana (revestimento externo da célula), citoplasma (substância gelatinosa) e núcleo (responsável pela reprodução da célula).	
A forma e o tamanho das células variam, cada uma tem forma adaptada á sua função que é controlada pelos genes e influenciada por vários fatores externos.	
As células, de um modo geral, são microscopias e costumamos medi-las em micrômetros. Elas especializam-se dando origem a tecidos, órgãos e sistemas capazes de desempenhar funções muito complexas.	

Não sei ou não quero responder.	

Perfil geral

Sexo: □ **Feminino** □ **Masculino**

Idade:_____ anos

Trabalha? Sim; Não

Se trabalha, por quê?

Para ajudar a família, Para pagar os estudos,

Para comprar o que gosta, Porque me obrigam.

Para aprender uma profissão,

Série: □ 1°; □2°; □ 3°;

Mora com quem? (marque mais de um, se necessário).

□ Pai; □ Padrasto; □ Mãe; □ Madrasta; □ Irmãos; □ Amigos; □ Avós; □ Sozinho; □ Filhas/os, □ Marido/esposa; □ Outros/as

_____

Quanto às suas crenças religiosas, você é (marque apenas uma opção):

1. Agnóstico/ Ateu;
2. Católico □;
3. Protestante □;
4. Ortodoxo □;
5. □ Judeu □;
6. Muçulmano □;
7. □ Budista;
8. □ Umbanda;
9. □ Candomblé
10. □ Espírita;
11. □ Acredito em Deus, mas não tenho religião definida
12. □ Outro:_____

Quantas pessoas residem na casa da sua família? _____ -Quantos banheiros têm a casa da sua família? _____

Qual a instrução escolar do seu pai*:

1. □ Não escolarizado;
2. □ Primeiro grau incompleto;
3. □ Primeiro grau completo;
4. □ Segundo grau incompleto;
5. □ Segundo grau completo;
6. □ Universitário incompleto;
7. □ Universitário completo;
8. □ Especialização;
9. □ Mestrado/Doutorado

Qual a instrução escolar de sua mãe*:

1. □ Não escolarizada
2. □ Primeiro grau incompleto
3. □ Primeiro grau completo
4. □ Segundo grau incompleto
5. □ Segundo grau completo
6. □ Universitário incompleto;
7. □ Universitário completo
8. □ Especialização
9. □ Mestrado/Doutorado

Escreva o nome da matéria que você mais gosta na escola? _____

*. Caso não seja seu pai ou sua mãe o/a principal responsável pela sua educação desde a infância, por favor, escreva:

Quem é: _____ Qual o grau de instrução escolar dele/a:_____

	Atividades que participo na escola:	**Nenhum/a**	**Muito fraca/o**	**Fraca/o**	**Forte**	**Muito forte**
	Minha participação nas aulas é...					
	Minha participação em atividades esportivas na escola é...					
	Minha participação nos projetos da escola é...					
	Minha capacidade de fazer amigos na escola é...					
	Minha aproximação com os professores é...					

	Meu bem-estar por estar na escola é...					
	Minha dedicação aos estudos, fora do horário de sala é...					
	Minha participação em atividades artísticas ou culturais da escola é...					

	Sobre a minha vida fora da escola: De um modo geral eu:	**Nunca**	**Muito pouco**	**Nem muito, nem pouco**	**Bastante**	**Sempre**
	Converso com minha família sobre a minha vida pessoal...					
	Faço atividades junto com minha família...					
	Converso sobre minha vida pessoal com meus amigos...					
	Sinto-me solitário...					
	Sinto-me feliz...					
	Minha participação em atividades religiosas é...					

O questionário termina aqui. Muito obrigado pela sua atenção e disposição em preencher até o final.
Grande abraço.

Prática de ensinar Biologia através de atividades investigativas: primeiras reflexões sobre o que dizem os trabalhos apresentados em encontros de ensino de Biologia.

Guilherme Trópia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Inconfidentes.
guilherme.tropia@ifs.ifsuldeminas.edu.br

Resumo As reflexões iniciais desta pesquisa têm o objetivo de mapear trabalhos sobre ensino de Biologia por investigação apresentados em encontros de ensino de Biologia no Brasil. Realizo um levantamento dos anais das edições dos encontros. Seleciono parte destes trabalhos de modo a aprofundar a discussão sobre que concepções de ensino de Biologia por investigação são adotadas. Os resultados apontam trabalhos que se apropriam de uma visão neutra da investigação científica, restringindo-a a execução de atividades empírico-experimentais. Enquanto outros privilegiam uma visão social, superando a visão que a atividade científica não tem história e que não é influenciada pelo contexto social.

Palavras-chave: ensino de Biologia; ensino por atividades investigativas; encontros científicos.

Introdução

A proposta de ensinar Ciências e Biologia a partir de atividades de investigação científica na educação básica propõe levar o "fazer" científico para a sala de aula, em um movimento de aproximação dos conhecimentos científicos aos conhecimentos escolares e das práticas dos cientistas às atividades dos alunos na escola.

Essa proposta vem se difundindo em programas institucionais no Brasil através de projetos em universidades públicas, como: (a) o curso de especialização *lato sensu* "Ensino de Ciências por Investigação", realizado pelo CECIMIG — Centro de Ensino de Ciências e Matemática — da Faculdade de Educação da UFMG; (b) projeto de formação continuada de professores ABC na Educação Científica "Mão na Massa", desenvolvido no estado de São Paulo pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP na cidade de São Carlos, e no Rio de Janeiro pelo Instituo Oswaldo Cruz (IOC); (c) projeto de formação de professores promovido pelo LaPEF — Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física — da Faculdade de

Educação da USP. Esses projetos possuem vínculos com instituições governamentais ligadas a educação, promovendo cursos para professores. A Secretaria Estadual de Educação de MG (SEE-MG), através da reforma curricular denominada CBC (Conteúdos Básicos Comuns), vem promovendo cursos de capacitação para professores da rede estadual de MG com a perspectiva do ensino de Ciências e Biologia por atividades investigativas.

Nesse contexto, experiências escolares e pesquisas acadêmicas (AZEVEDO & GRYNSPAN, 2006; SÁ *et al*, 2007; ZANON & FREITAS, 2003, 2005) tem apresentado e analisado os programas institucionais mencionados, bem como as contribuições e controvérsias da prática do ensino de Ciências e Biologia por atividades de investigação científica na escola.

Assim, tenho por objetivo nesta pesquisa traçar um panorama dos trabalhos relacionados à perspectiva do ensino de Ciências e Biologia por atividades de investigação científica em encontros de ensino de Biologia: ENEBIO (Encontro Nacional de Ensino de Biologia), EREBIO (Encontro Regional de Ensino de Biologia), EPEB (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia), ENPEC (Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências). Nesse panorama apresento um levantamento da produção publicada nas atas desses encontros e em seguida discuto as concepções de ensino de Ciências e Biologia por atividades de investigação científica são adotadas nos trabalhos.

Ensinar biologia por atividades de investigação científica

O ensino de Ciências e Biologia através de atividades de investigação científica vêm se difundindo no contexto educacional brasileiro. De acordo com Barrow (2006), essa perspectiva foi proposta pela primeira vez por John Dewey no início do século XX nos EUA. Dewey, a partir de um modelo de desenvolvimento muito difundido no século XX, em que os conhecimentos científicos proporcionariam o progresso e conseqüentemente o desenvolvimento social, propõe que a atividade científica fosse trabalhada na educação básica. A investigação científica trabalhada na escola se constituía na realização das etapas do Método Científico em que a atividade científica é concebida "como um conjunto de regras definidas a aplicar mecanicamente e independentes do domínio investigado." (Praia *et al*, 2007, p. 148).

Trópia (2009) levanta dois momentos históricos no contexto educacional brasileiro e,

especificamente, no ensino de ciências em que se propõe a realização das aulas com atividades de investigação científica. O primeiro momento evidenciado nesse trabalho foi nas décadas de 50 e 60 em que tanto no Brasil quanto no exterior foram elaboradas reformas curriculares para o ensino de ciências. Os materiais didáticos produzidos nessa época tinham ênfase na execução de atividades de investigação científica a partir do planejamento e execução de experimentos, proporcionando aos alunos realizarem as etapas do Método Científico (FERREIRA & SELES, 2005). A investigação científica era concebida como uma atividade neutra, ou seja, as condições de produção, bem como as implicações da produção científica para a sociedade eram silenciadas nesse período. O modelo de desenvolvimento em que mais ciência e mais tecnologia geraria mais riqueza e bem-estar social para os países era um dos pressupostos que impulsionava os investimentos no ensino de ciências. Assim, desenvolver nas crianças o interesse pela ciência, executando o Método Científico levaria a uma nova geração de cientistas que impulsionariam o desenvolvimento científico, econômico e social (KRASILCHIK, 2000).

O segundo momento histórico tem início com a retomada dessa prática de ensino no final da década de 80 e que vem sendo discutida até os dias atuais. Essa nova leitura traz dois pontos importantes para discussão no ensino de ciências: a natureza da ciência e as relações e implicações entre a ciência e a sociedade. Nesse contexto não há ênfase apenas na execução de atividades empírico-experimentais pouco reflexivas, mas na discussão da importância da atividade científica no mundo contemporâneo, bem como seus limites e controvérsias. O modelo que mais ciência levaria ao desenvolvimento da sociedade começa a ser questionado no ensino de ciências por investigação. As discussões sobre a natureza da ciência contemplam a atividade científica como uma atividade humana, histórica e social, vinculada a interesses políticos e econômicos. Deste modo, a prática de ensinar ciências por atividades de investigação científica passa a trabalhar com os alunos: uma visão crítica da ciência, as condições de produção e as implicações sociais da atividade científica, a fim de formar cidadãos que não assumam uma postura passiva frente às implicações científicas em suas vidas, mas que utilizem essas discussões para a tomada de decisões e para a construção de uma sociedade democrática (SANDOVAL, 2005).

Considerações metodológicas sobre a seleção do material analisado e resultados

Tendo em vista os objetivos deste trabalho, fiz uma identificação dos eventos específicos sobre o ensino de Biologia no Brasil, buscando os trabalhos que se apropriam do ensino de Biologia por atividades investigativas. Apresento esse levantamento realizado em edições nos eventos ENEBIO e EREBIO promovidos pela SBEnBio (Associação Brasileira de Ensino de Biologia) e o EPEB promovido pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Esses eventos foram escolhidos por serem os mais representativos na área do ensino de Biologia tanto em nível regional quanto nacional. Ressalto que da 1ª à 8ª edições do EPEB foram analisados as Coletâneas dos trabalhos apresentados, enquanto que da 9ª e 10ª edições, os Cadernos de Programas e Resumos.

Outro evento analisado foi o ENPEC que é promovido pela ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências) e vem acontecendo desde 1997 contando com grande participação de pesquisadores e educadores da área de ensino de Ciências. Atualmente, é o evento sobre ensino de Ciências mais representativo da área em nível nacional, contemplando as áreas de ensino de Química, Física e Biologia, motivo pelo qual escolhi fazer o levantamento dos trabalhos desse evento. Os trabalhos publicados no ENPEC se caracterizam por pesquisas acadêmicas em ensino de Ciências tanto de caráter empírico como teórico e constituem uma boa fonte de dados para obter um panorama de tendências do que tem sido alvo de pesquisas e das práticas pedagógicas utilizadas na educação científica e tecnológica.

Os anais dos eventos analisados foram: I ao VI ENPEC, I ENEBIO, I ao X EPEB, I EREBIO regional 01 (MT/MS/SP), II ao IV EREBIO regional 02 (RJ/ES), II EREBIO regional 03 (SUL), I EREBIO regional 05 (NE).

Pelo fato de boa parte dos professores e pesquisadores do ensino de Ciências terem formação em Ciências Biológicas, também elenquei os trabalhos que se remetem a perspectiva do ensino de Ciências por atividades investigativas. São trabalhos que discutem a perspectiva investigativa no ensino de Ciências nível fundamental (6º ao 9º ano) e trabalhos generalistas que podem ser atribuídos tanto no nível fundamental quanto no nível médio de ensino.

Foram levantados trabalhos de pesquisas realizadas no Brasil referente à educação básica. Inicialmente para a seleção dos trabalhos, fiz uma busca em todos os artigos publicados, seja de

natureza teórica ou empírica, buscando trabalhos que discutiam as práticas do "ensino de Biologia/Ciências por investigação" e do "ensino de Biologia/Ciências por atividades investigativas". Nessa busca inicial, encontrei outros termos referentes práticas pedagógicas que também se remetiam a proposta de ensinar Ciências e Biologia por atividades de investigação científica, são eles: "projetos de investigação", "experimentos investigativos", "casos investigativos", "atividades de caráter investigativo", "resolução de problemas como investigação", "metodologia investigativa" e "trabalhos investigativos". O levantamento realizado está apresentado no quadro 01 no final deste texto.

O levantamento mostra que 26 trabalhos apresentados nas edições dos encontros analisados foram relacionados à temática pesquisada. Indico as referências dos trabalhos, separando a área disciplinar que os artigos se enquadram – ensino de biologia e ensino ciências (ensino fundamental ou discussão que se refere a todas as áreas). O ensino de Ciências tem o maior número de trabalhos, totalizando 19, enquanto os trabalhos específicos para o ensino de Biologia totalizam 7.

Observo que nos eventos específicos da área de ensino de Biologia (EPEB, ENEBIO, EREBIO) existem poucos trabalhos referentes ao ensino por atividades investigativas, sendo os primeiros datados da década de 1980 (BARRA, 1986; GONÇALVES *et al* 1988). Os trabalhos presentes nos eventos específicos do ensino de Biologia não se caracterizam como relatos de pesquisa acadêmica em ensino de Biologia ou Ciências, mas como relatos de experiências do cotidiano escolar. Essa é uma característica desses eventos em ensino de Biologia no Brasil nos quais são apresentados tanto relatos de pesquisa quanto trabalhos que analisam e relatam o cotidiano escolar. Esses relatos de experiência do cotidiano escolar apresentam várias formas de trabalhar a investigação como prática de ensino. Uma dessas formas é associar a investigação científica à execução de projetos. Os autores utilizam vários termos para isso: "projetos de investigação" (BARRA, 1986; CAROLEI, 1994), "técnica de projetos" (GONÇALVES *et al*, 1988), "desenvolvimento de projetos" (BICALHO & OLIVEIRA, 2004) e "projetos de investigação científica" (SODRÉ & FONSECA, 2004). Esses relatos não privilegiam uma discussão teórica sobre as concepções adotadas no desenvolvimento dos projetos, nem sobre a concepção de investigação que se apropriam nas atividades escolares.

Os trabalhos levantados no ENPEC pesquisam vários aspectos no contexto educativo de ensinar Ciências por atividades de investigação científica. Esses aspectos são: a aprendizagem de conceitos científicos pelos alunos (ZANON & FREITAS 2003, 2005); os limites metodológicos do ensino por investigação (BASTOS & NARDI, 2005); apresentação e viabilidade de propostas didáticas com experimentos de investigação (IRIAS *et al*, 2007); comportamentos e procedimentos dos alunos e professores durante a realização de atividades de experimentos empíricos investigativos (TONIDANDEL *et al*, 2007); uso de estratégias lúdicas com caráter investigativo (MELIM *et al*, 2007).

Existem algumas diferenças metodológicas entre os trabalhos levantados, mas o fundamento que todas contemplam é a questão do ensino sobre a investigação científica. Assim, a seguir passo a discutir sobre como esses trabalhos acadêmicos concebem o ensino de Biologia e Ciências por atividades de investigação científica, enfatizando quais aspectos os artigos privilegiam sobre a investigação científica e, conseqüentemente, sobre a natureza da ciência no ensino de Biologia e Ciências.

Para analisar os trabalhos acadêmicos, em relação às concepções adotadas de ensino de ciências por atividade de investigação científica, remeto as concepções apontadas anteriormente: (a) a investigação científica como uma atividade neutra, sem fazer menção as condições de produção e as implicações da produção científica para a sociedade vigente nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60; e (b) e a perspectiva atual que concebe a investigação científica como uma atividade humana, histórica e social, vinculada a interesses políticos e econômicos, discutindo as relações e implicações da produção científica no mundo contemporâneo.

O primeiro ponto que analiso é a questão da utilização da estratégia de investigação no ensino de Biologia e Ciências através de atividades experimentais. As pesquisas da área das ciências da natureza, em geral, se utilizam de experimentos para a produção de conhecimentos. No entanto, restringir a investigação científica à realização de atividades empírico-experimentais promove uma visão reduzida do que é a atividade científica pelo fato de silenciar outros contextos que constituem a produção científica.

Barra (1986) enumera etapas do projeto de investigação: observação, raciocínio,

interpretação e conclusão, enquanto Gonçalves *et al* (1988) apontam que os alunos devem planejar e executar experiências, colocando a investigação como método de descoberta. Zanon & Freitas (2003) e Soares (2007) privilegiam a investigação como experimentação a partir da execução de etapas, como: apresentação do problema, levantamento de hipóteses, executar experimentos, medir variáveis, análise de resultados e conclusão. Amaral *et al* (2005) e Carolei & Lowe (2006) privilegiam a atividade empírica (observação, realização de experimentos) no ensino de Biologia por atividade investigativas a fim de fornecer elementos para verificar as hipóteses explicativas e entender os processos biológicos.

Essa perspectiva remete a uma concepção do ensino de Ciências nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60 em que a investigação científica era concebida pela execução do Método Científico que constituía em etapas rígidas de atividades empírico-experimentais, privilegiando uma concepção de ciência empírica, objetiva e exata. Assim aponto que a perspectiva do Método Científico influencia alguns trabalhos sob estudo. Essa influência é problemática pelo fato dessa perspectiva se filiar a uma concepção neutra da ciência em que os conhecimentos científicos são independentes ao contexto social em que são produzidos. Desta forma, a perspectiva investigativa no ensino de Ciências pode levar a visão equivocada em que a atividade científica se encontra afastada da sociedade.

Alguns trabalhos analisados discutem a proposta de ensinar Biologia e Ciências por atividades de investigação científica numa perspectiva de superar a concepção neutra da ciência. Esses trabalhos assumem a perspectiva investigativa além das atividades empírico-experimentais e conhecimentos científicos em si mesmos, afastados do contexto social. Castro *et al* (2007) discutem sobre a proposta de um curso de formação de professores com a perspectiva investigava no qual discutem a necessidade em ir além do foco nos conhecimentos científicos com finalidade em si mesmos. Esse trabalho se apropria da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) para discutir a formação de professores de ciências na perspectiva investigativa. Os pesquisadores discutem que a formação de professores nessa perspectiva de ensino deve enfocar

> "questões amplas e complexas do mundo contemporâneo, para que consigam desenvolver em (e com) seus alunos competências que os

> habilitem a fazer escolhas conscientes, que considerem os anseios coletivos, que ultrapassem os interesses privados e que sejam comprometidas com a segurança pessoal, coletiva e com a preservação do ambiente e do mundo". (CASTRO *et al*, 2007, p.8)

Aponto que um importante aspecto contemplado na concepção atual de ensino de Ciências por atividades de investigação científica são discussões sobre as relações entre ciência e sociedade. A inserção dessa discussão tem suas raízes no movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que buscava questionar a cultura tecnológica imposta pelas descobertas científicas durante a Segunda Guerra Mundial e compreender o contexto das interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Assim, o trabalho de Castro *et al* (2007) busca superar a visão da investigação científica neutra no ensino de Ciências, assumindo uma perspectiva da atividade científica com algo dinâmico dentro de contexto social, ético, político, contrapondo a visão que a ciência está separada da sociedade.

Já o trabalho de Grynszpan *et al* (2007) não assume explicitamente a abordagem CTS no ensino de ciências por atividades de investigação científica, mas se apropriam de uma discussão política importante das relações entre os conhecimentos científicos e a tomada de decisões para uma sociedade democrática. Os pesquisadores apontam que durante o desenvolvimento de projetos de investigação em uma escola, houve discussões sobre as relações dos conhecimentos científicos com impactos ambientais locais. Essas discussões culminaram com a mobilização da comunidade escolar em manifestações sociais contra um acidente ecológico ocorrido no rio que passa na cidade onde o colégio se localiza. Esse trabalho remete ao que Sandoval (2005) discute sobre a importância em trabalhar perspectivas criticas no ensino de ciências por atividades de investigação científica, a fim de formar cidadãos ativos na construção de uma sociedade mais democrática.

Considerações finais

Esse trabalho traçou um panorama da produção acadêmica nas edições do EPEB, ENEBIO, EREBIO e ENPEC, eventos que reúnem professores e pesquisadores do ensino de

Biologia e Ciências, que tratam do ensino por atividades de investigação científica. Essa prática de ensino busca promover uma compreensão da atividade científica no ensino de ciências a partir da realização de investigações científicas pelos alunos. Essa proposta tem sido o foco no desenvolvimento de programas de formação de professores em universidades públicas, como a UFMG e USP, bem como em programas de formações de professores das redes públicas de educação em MG, SP e RJ e em documentos curriculares oficiais no estado de MG.

De acordo com os resultados do levantamento realizado quanto as concepções sobre ensinar ciências por atividades de investigação científica, identifiquei trabalhos que se apropriam de uma visão neutra da investigação científica, restringindo-a a execução de atividades empírico-experimentais com uma seqüência de etapas que remetem ao Método Científico. Enquanto outros trabalhos privilegiam uma visão social da atividade de investigação científica, associando as abordagens CTS e CTSA à perspectiva investigativa no ensino de ciências, superando a visão que a atividade científica não tem história e que não é influenciada pelo contexto social e político na qual está inserida.

Referências

ALMEIDA, M. J. P. M. **Discursos da ciência e da escola:** ideologia e leituras possíveis. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

AMARAL, A. Q. *et al*. Presença ou ausência da abordagem investigativa na formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas. In: **Anais do I ENEBIO/IIIEREBIO**. São Paulo: SBENBIO, 2005, v.1, p. 670-672.

ATHAYDE, B. A. C. C. *et al*. Estação Ciência: formação de educadores e acompanhamento para o projeto iniciação científica no ciclo I – Mão na Massa em parceria com a SME/SP. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

AZEVEDO, M. N. & ABIB, M. L. V. S. Aprender a ensinar Ciências no *continuum* da docência. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

AZEVEDO, S. M. & GRYNSZPAN, D. Acompanhamento investigativo da implementação do projeto ABC na Educação Científica – MÃO NA MASSA no noroeste fluminense: um estudo de

caso. In: **Caderno de Programas e Resumos do X EPEB/I EREBIO – regional 01 MT/MS/SP**, Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2006.

BARRA, V. Projetos de investigação desenvolvidos em clubes de Ciências. In: **Coletânea do II EPEB**. São Paulo: FEUSP, 1986.

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v.17, n.3, p.265-278, 2006.

BASTOS, F. & NARDI, R. Polêmicas sobre abordagens para o Ensino de Ciências: uma análise com ênfase na idéia da pluralidade metodológica. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

BICALHO, R. S. & OLIVEIRA, G. B. M. A investigação científica na estrutura do Ensino de Biologia. In: **Caderno de Programas e Resumos do IX EPEB**, Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2004.

CAROLEI, P. & LOWE, M. O uso da realidade virtual de uma forma investigativa no ensino de Biologia. In: **Caderno de Programas e Resumos do X EPEB/I EREBIO – regional 01 MT/MS/SP**, Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2006.

CASTRO, R. S. *et al.* CTSA: uma abordagem para enfrentar a complexidade do mundo contemporâeo. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

CAVALHEIRO, P. & DEL PINO, J. C. Atividades de monitoria como estratégia pedagógica para o Ensino de Ciências no nível fundamental. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

GODOI, V. M. *et al.* O Método Investigativo no Ensino de Ciências e Biologia com enfoque em Educação Ambiental. In: **Coletânea do VI EPEB**, Campinas, SP: Gráf. Central – UNICAMP, 2000.

GONÇALVES, T. *et al.* Ecologia Através de Projetos de Investigação. In: **Coletânea do III EPEB**, São Paulo: FEUSP, 1988.

GRYNSZPAN, D. *et al.* O projeto "ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA – MÃO NA MASSA" no Rio de Janeiro: valorizando processos investigativos no Ensino de Ciências. In: **Anais do II EREBIO**, Niterói, RJ: SBENBIO – Regional RJ/ES, 2003.

GRYNSZPAN, D. & AZEVEDO, S. M. G. O "ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA – MÃO NA MASSA": construindo uma proposta de avaliação educacional com base em pesquisa sobre a implementação do projeto. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

IRIAS, C. V. *et al*. Uma experiência didática envolvendo aplicação de atividades relacionadas ao conhecimento físico na 2ª série do Ensino Fundamental. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

KRASILCHIK. M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n.1, p. 85-93, 2000.

MARCONDES, M. E. R. *et al*. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

MELIM, L. M. C. *et al.* Análise de uma estratégia lúdica para o estudo da origem da mitocôndria no Ensino Médio. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

MENEGAT, T. M. C. *et al.* Textos de divulgação científica em aulas de Física: uma abordagem investigativa. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

MORITA, E. M. *et al.* As contribuições de um projeto de gestão ambiental para mudança de atitudes dos alunos. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

NASCIMENTO, V. B. & CARVALHO, A. M. P. A natureza do conhecimento científico e o Ensino de Ciências. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

PRAIA, J. *et al*. O papel da natureza da Ciência na educação para cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007.

SÁ, E. F. *et al.* As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em Ensino de Ciências. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education**, v.89, n.4, p.634-656, 2005.

SANTOS, A. M. P. *et al*. Projeto aves: um exemplo de Ensino de Ciências aliado ao uso de novas tecnologias. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

SOARES, N. *et al*. A visão e perspectiva de professores sobre a sua práxis educativa na iniciação à Educação Científica: potencialidades a serem desenvolvidas nos alunos. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

SODRÉ, M. N. R. & FONSECA, M. J. Atividades de Investigação no Ensino de Biologia: uma proposta na formação de professores. In: **Caderno de Programa e Resumos do IX EPEB**, Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2004.

SUART, R. C. & MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas desenvolvidas por alunos do Ensino Médio de Química em uma atividade experimental investigativa. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

TONIDANDEL, S. M. R. *et al.* Atividades de análise de discurso de alunos em aulas de Biologia no Ensino Médio. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

TRÓPIA, G. Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

ZANON, D. A. V. & FREITAS, D. O Ensino de Ciências de 1ª a 4ª série por meio de atividades investigativas: implicações na aprendizagem de conceitos científicos. In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, 2003.

_____. Análise das interações discursivas em sala de aula durante a realização de atividades investigativas: um instrumento à favor da aprendizagem no Ensino de Ciências. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

QUADRO 01 – Trabalhos publicados sobre o ensino de ciências através de atividades de investigação científica em Anais de Encontros de Ensino de Biologia (ENEBIO, EREBIO, EPEB, ENPEC)

EVENTOS	Nº	REFERÊNCIAS	
		ENSINO DE BIOLOGIA	ENSINO DE CIÊNCIAS
I ENEBIO / III EREBIO	1	AMARAL et al	

regional 02 - RJ/ES (2005)			
I EPEB (1984)	0		
II EPEB (1986)	1		BARRA
III EPEB (1988)	1	GONÇALVES et al	
IV EPEB (1991)	0		
V EPEB (1994)	1		CAROLEI
VI EPEB (1997)	1		GODOI et al
VII EPEB (2000)	0		
VIII EPEB (2002)	0		
IX EPEB (2004)	2	BICALHO & OLIVEIRA SODRÉ & FONSECA	
X EPEB / I EREBIO regional 01 - MT/MS/SP (2006)	2	CAROLEI & LOWE	AZEVEDO & GRYNSPAN
II EREBIO regional 02 - RJ/ES (2003)	1		GRYNSZPAN et al
IV EREBIO regional 02 - RJ/ES (2007)	0		
II EREBIO regional 03 - SUL (2006)	0		
I EREBIO regional 05 - NE (2003)	0		
I ENPEC (1997)	0		
II ENPEC (1999)	0		
III ENPEC (2001)	0		
IV ENPEC (2003)	1		ZANON & FREITAS

V ENPEC (2005) VI ENPEC (2007)	3 12	 MELIM et al TONIDANDEL et al	BASTOS & NARDI SANTOS et al ZANON & FREITAS ATHAYDE et al AZEVEDO & ABIB CASTRO et al CAVALHEIRO & DEL PINO GRYNSZPAN & AZEVEDO IRIAS et al NASCIMENTO & CARVALHO OLIVEIRA & LUZ SÁ et al SOARES et al
Total	26	7	19

Práticas Reflexivas no Ensino de Ciências na 5ª série do ensino fundamental do Colégio Estadual Dr. Augusto César Leite/ Itabaiana - Sergipe.

Lívia Maria de Jesus Santos [1]
(lm_bio@hotmail.com)
Fernanda Tatiane dos Santos Reis [1]
(fetaty520@hotmail.com)
Prof. Dr.Paulo Sérgio Maroti (Orientador) [1]
(paulo_teo@yahoo.com.br)
1- Universidade Federal de Sergipe/Campus Universitário Prof. Alberto Carvalho

Resumo O presente trabalho teve início em abril de 2009, e está em andamento. O público-alvo refere-se a alunos da 5ª série do ensino fundamental do Colégio Estadual Dr. Augusto César Leite, no município de Itabaiana/SE. Neste trabalho utilizou-se o conceito de "transposição didática" em que relaciona o ensino de um determinado elemento do conhecimento ao cotidiano do aluno, para isto, este conhecimento precisa passar por certas transformações que tornem viável ensiná-lo no contexto escolar. Por meio de atividades de sensibilização e estímulo a ações cidadãs, busca-se o envolvimento do conteúdo formal à realidade local.

Introdução

O presente trabalho faz parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa criado com o objetivo de incentivar a formação de professores para a educação básica, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente. O PIBID tem a proposta de trabalhar com a teoria e a prática ao mesmo tempo, e não vê-las de maneiras dissociadas. Segundo (PICONEZ, 2007) relacionar a teoria e a prática é de grande significado, pois orienta a transformação na formação do conceito.

Nestas atividades descritas espera-se a experimentação, os erros e os acertos. Pois outro ponto citado por Piconez *op. cit*, é a importância da prática da reflexão, onde a prática pedagógica deve ser continuada e refletida, uma vez que nem sempre o planejado sai como se espera, por isso, o professor/estagiário deve sempre refletir sobre suas práticas a fim de sempre melhorá-las.

O presente trabalho foi iniciado em abril de 2009 junto aos alunos da 5ª série do ensino fundamental do Colégio Estadual Dr. Augusto César Leite, Itabaiana/SE. A primeira

fase do trabalho concentrou-se na aproximação dos bolsistas do PIBID com os diferentes sujeitos que compõem a escola e descrição da estrutura física e funcionamento do Colégio, levantamento da origem dos alunos e catalogação dos recursos para didáticos existentes. A segunda fase constituiu-se da aproximação dos alunos da realidade local relacionada ao tema Água na tentativa da transposição didática que segundo (MARANDINO, 2004) é a transformação de saberes científicos em saberes escolares com o intuito de valorizar outros saberes como aqueles adquiridos pela experiência social e cultural, do senso comum e da prática a fim de desenvolver habilidades e competências dos indivíduos.

Para isso foram utilizados equipamentos que fazem parte das novas tecnologias e explorados outros ambientes da escola (como pátio e espaços não construídos), saindo da sala de aula.

Metodologia de trabalho

Na primeira fase do trabalho foi feita observações quanto à estrutura física da escola, principal objetivo dessa primeira fase, pra isto se teve como base a metodologia da observação participante e mais tarde da pesquisa participante.

Segundo (BRANDÃO 2007) o trabalho da observação participante necessita de uma vivencia, de estar pessoalmente no local, tal aproximação estabelece uma dimensão social e afetiva que ao fazer parte de um método de pesquisa pode gerar dados para a própria pesquisa ao invés de se tornar algo a ser controlado. Ainda cita que numa pesquisa de processo pedagógico a observação das relações entre professor e aluno, a observação das relações entre direção da escola, professores, alunos e pais de alunos numa reunião é de grande importância.

A observação participante tenta fugir da característica de um trabalho invasor, em que as pessoas se sentem visitadas por um sujeito que mal chegou ao lugar, saltou do carro e começou a aplicar um questionário. Ao contrário disso, busca que os sujeitos da pesquisa identifiquem o pesquisador como uma pessoa mais próximo dele.

Utilizou-se também da metodologia dos mapas mentais, mapas falantes ou entrevista ampliada.

Tal metodologia utiliza os desenhos feitos pelos atores sociais de determinada realidade. A partir desses desenhos pretende-se ter uma idéia de como o ambiente de vivencia do pesquisado encontra-se em sua mente, por isso o termo "mapa mental". O termo entrevista ampliada refere-se ao aumento do potencial de detalhes que surgem espontaneamente ou

mesmo inconscientemente na elaboração dos desenhos, pois esta utiliza um tipo de inteligência que não é expressa em entrevista falada ou escrita, ou seja, não fazem parte do universo desses tipos de comunicação.

Mapa falante, para COLOMA 1987, *apud* MAROTI 2007, é o mapa "que faz falar", e retrata uma representação gráfica de uma comunidade, sendo que estes são as próprias pessoas da comunidade que o realizam. O mapa falante é uma técnica valiosa na metodologia da investigação participativa. É uma forma de identificar problemas diversos e reconhecer a realidade da comunidade. O mapa falante pode ser considerado como um instrumento de análise, também uma metodologia para a planificação de determinado projeto desenvolvido entre a comunidade e seu exterior. Essa técnica permite a participação ativa da população e do pesquisador, onde ele terá elementos para priorizar a sua análise da realidade a partir das características da expressão da própria comunidade (códigos, símbolos, grafias, relações interpessoais, etc.) e, por outro lado, o pesquisador pode obter dados do mesmo modo que com outros instrumentos tradicionais, só que, como citado acima na definição de entrevista ampliada, naqueles podem escapar elementos relevantes da comunidade.

Na segunda fase, as atividades de praticas reflexivas foram desenvolvidas nas aulas de ciências auxiliando um professor em uma única turma, nas quais foram utilizados diferentes materiais sobre a temática Água como: exposição de espécimes marinhos cedidos pela UFS, experimentos sobre ciclo da água, material áudio-visual, mídia impressa, maquete didática e amostras de solos.

A utilização desses diferentes materiais teve como objetivo a experimentação, já que não conhecíamos o perfil da turma em questão, e por isso tínhamos que buscar as melhores formas de trabalhar com a mesma, além de perceber as dificuldades e virtudes do alunado em geral.

Em tais atividades utilizamos de uma linha da metodologia de transposição didática, em que a linguagem cientifica alem de ser "traduzida" aos níveis iniciais de ensino, é contextualizada a realidade local dos alunos, valorizando-se as experiências adquiridas pelos mesmos fora da sala de aula.

Resultados

Logo no inicio de nossas atividades no colégio, registramos uma mobilização intensa na escola por conta das atividades extra classe da semana de Meio Ambiente. As atividades

compreendiam apresentações de maquetes, peças teatrais, palestras entre outras.

Um problema detectado na execução desta atividade foi o pouco comprometimento com a prática efetiva, ou seja, com as mudanças de atitudes tão citadas nesse tipo de evento. Pois enquanto alguns alunos apresentavam seus trabalhos, sobre problemas do lixo, outros jogavam lixo no chão e também observamos uma grande produção de lixo na confecção dos materiais a serem expostos.

O colégio possui um grande espaço com áreas construídas e não construídas.

Nas áreas sem construção existem algumas árvores, uma parte deste espaço esta sem uso e por não ser capinada encontra-se invadida por vegetação rasteira, outra parte desta área é utilizada para as práticas de Educação Física.

Foi observada também a falta de acessibilidade no caso de ocorrência de alunos com deficiência física, isto é não tem nenhum tipo de rampa para cadeirantes, nem banheiros especiais.

Em relação ao espaço das salas de aula foi perceptível a falta de zelo do alunado, pois as cadeiras, quadros, portas e janelas, encontram-se em elevado estágio de degradação.

Os dois últimos tópicos: Funcionamento do Colégio e Estrutura Física correspondem à visão das bolsistas, recém chegadas à escola. Mas será que os diferentes atores sociais que convivem há mais tempo com o ambiente em questão: aluno, professor, coordenação, direção, vêem à escola da mesma forma? Com os mesmos problemas e as mesmas virtudes? Para tentarmos responder tais indagações foi utilizado a metodologia dos mapas mentais, mapas falantes ou entrevista ampliada.

As bolsistas solicitaram a confecção dos desenhos junto aos diferentes atores sociais, alunos e professores. Na separação dos “landmarks”, utilizamos como base o trabalho de MAROTI (2007). Nos marcos mentais dos locais da escola, cada classe destacou inconscientemente o que para seu grupo é mais importante. Os alunos destacam os locais com maior possibilidade de interação social como o pátio e campo de futebol já o professor a sala de professores, além da ênfase na oralidade com palavrões durante as aulas de educação física.

Entretanto há também repetição de alguns detalhes tanto entre os desenhos dos alunos como no do professor: salas vazias e conseqüentemente alunos nos corredores, caprinos na área destinada às práticas de Educação Física.

Por mais que as dimensões dos locais sejam algumas vezes distorcidas (Exemplos: campo

para as pratica de Educação física maior nos desenhos feitos pelos alunos e sala dos professores maior nos desenhos feitos por professores) por conta das relações psicológicas e afetivas dos atores pesquisados, houve muitos pontos em comum entre a estrutura (problemas e virtudes) descrita pelos bolsistas e a estrutura mostrada através dos desenhos.

Foi feito um levantamento da origem dos alunos, através da ficha de matricula, com o intuito de identificar a localidade destes no município e conseqüentemente seu modelo de vida se mais rural ou mais urbano. Esse levantamento pode ser um instrumento para nortear nossa linguagem ao lidar com esses alunos, pois na maioria das vezes as pessoas adquirem o conhecimento informal sobre ciências no seu cotidiano e no caso do aluno da zona rural ao lidar com agricultura e/ou pecuária. Deste levantamento foi constatado que boa parte dos alunos matriculados residiam na zona rural ou em suas proximidades.

Depois de ter conhecido a estrutura e funcionamento da escola e os alunos, foi desenvolvidas as atividades de práticas reflexivas junto à aulas de ciências, nas quais foram utilizados diferentes materiais sobre a temática Água.

Vale ressaltar que foram feitos planos de ensino e como todo planejamento, estiveram suscetíveis a imprevistos que resultaram em adequações e improvisações que serão relatadas a seguir:

Na primeira atividade foi trabalhado os estados físicos e o ciclo da água, onde os alunos foram convidados, durante a exposição do tema, a participar das atividades, utilizando da metodologia de mapas conceituais.

Nesta mesma aula, foi discutido como a mudança de estados físicos da água esta relacionada com seu ciclo, para melhor entender tal relação foi realizado um experimento, onde mostramos a formação das nuvens (Evaporação) e da chuva (condensação), em que também foram citados os conceitos de frente fria e massa de ar quente. Para a avaliação dessa atividade os alunos confeccionaram um relatório semi-estruturado do experimento, contento materiais, procedimentos e resultados, além de um questionário sobre o experimento.

Ao final desta atividade foram mostrados dois vídeos sobre o ciclo da água e diferentes tipos de chuva, com posterior discussão dos mesmos.

Durante esta atividade os alunos ficaram muito interessados, principalmente por se trabalhar com metodologias diferentes de suas rotinas, já que a maioria das aulas é expositiva, onde o professor passa o conteúdo no quadro e explica. Quando foi proposto o experimento e

a exibição dos vídeos eles ficaram surpresos e foram bastante participativos respondendo aos questionamentos que eram feitos.

Numa outra atividade um dos objetivos principais era contextualizar o assunto visto na atividade anterior sobre o ciclo da água, para que eles percebessem como tal ciclo influência suas vidas e mais ainda como os estilos de vida irão influênciar a saúde do mesmo ciclo.

Nesta atividade, o planejamento não foi realizado na integra por não se ter adquirido os materiais: o vídeo e a música sobre "o caminho da água ao cair no chão". Com relação a este último material não utilizamos o áudio da música, mas trabalhamos em conjunto com sua letra e desenhos feitos anteriormente pelas estagiárias que mostravam os possíveis caminhos da água da chuva.

No desenvolvimento da atividade, foi utilizado também uma maquete. Foi perceptível com o uso da maquete como o material para didático tridimensional facilita a compreensão de conceitos complexos como o de Bacia Hidrográfica (BH). Além disso, a maquete continha a descrição dos corpos d' água, rios, riachos e lençóis freáticos da região em que os alunos vivem (Itabaiana e região), proporcionando assim o reconhecimento do espaço em que os mesmos estão inseridos e motivando a discussão de como tal espaço vem sendo utilizado.

Seguindo o assunto sobre água, foi trabalhado o tema poluição e desperdício, para isto, este assunto foi trazido para a realidade dos alunos, trabalhando com algumas reportagens (distribuídas pelas bolsistas) que tratam: da disponibilidade de água no estado (LIMA, J, 2009), outra sobre o acidente ecológico que ocorreu no mês de março de 2009 no Açude Marcela neste município (CAVALCANTI, A, 2009), e uma reportagem sobre o ICMS ecológico (CAVALCANTI, A, 2009), que serviu para alertar-los sobre como o município pode contribuir com a preservação do meio ambiente e receber impostos para continuar investindo da qualidade ecológica do município.

Para discutir sobre as consequências da poluição das águas para os organismos, foi utilizado um experimento retirado da revista Ciência Hoje na Escola-Meio Ambiente/ Águas sobre as consequências da poluição para as aves aquáticas.

O objetivo de trabalhar com esses temas da realidade deles foi mostrar que no local onde eles vivem também ocorrem problemas ambientais e que todos são responsáveis pela qualidade do ambiente.

Para o desenvolver desta atividade a turma foi dividida em grupos, em que cada um ficou responsável, através de sorteio, por um dos temas apresentados acima. Eles leram os

textos destacando o que não entenderam e o que acharam mais interessante, tiraram duvidas e confeccionaram cartazes sobre o que tinham lido.

Após a construção dos cartazes cada grupo se dirigiu a frente da classe para a apresentação de seu trabalho. Durante a apresentação alguns problemas foram surgindo, os alunos ficaram intimidados para expor seus trabalhos, e os demais colegas debochavam dos que estavam apresentando. Devido a esta falta de respeito com os colegas foi necessário parar as apresentações dos trabalhos para questioná-los sobre tais atitudes.

Várias são as hipóteses para este problema, dentre elas destaca-se: a ausência da professora na sala; a falta de hábito de se trabalhar em grupo; a leitura muito rara em sala de aula, além da linguagem dos jornais.

Para a próxima atividade se tinha planejado algo parecido com o desta, mas devido à repercussão do ocorrido, resolveu-se não trabalhar diretamente com esse tipo de atividade: leitura e discussão, pois boa parte da turma não participou como era esperado.

Nesta outra atividade trabalhou-se com organismos aquáticos, utilizando o filme "Procurando Nemo", uma animação que fala da vida aquática.

O vídeo foi exibido na sala de aula utilizando de uma televisão portátil. Para que o objetivo fosse alcançado, foi entregue a cada aluno uma ficha de acompanhamento, para que eles preenchessem enquanto assistiam ao filme, para que o objetivo principal, trabalhar a diversidade de organismos em ecossistemas aquáticos, não fosse disperso no desenrolar da trama do filme.

Após a exibição do filme, foram discutidos os diversos ambientes que tinham sido mostrados, mar aberto, recife de corais, e como estes diferentes locais influenciam na forma do corpo destes organismos, para isto, foram expostos alguns espécimes emprestados da Universidade Federal de Sergipe, como: arraia, peixe de recifes, cavalo marinho e tubarão.

Nesta atividade os alunos ficaram atentos à estória do filme, se comportando, preencheram a ficha atentamente e participaram da discussão após o filme, onde destacaram diferenças existentes nos organismos aquáticos, relacionando-os com seu habitat.

Nesta atividade foram explorados os sentidos dos alunos em relação ao reconhecimento dos diferentes tipos de solo. Para isso foram expostos três tipos diferentes de solo: humífero, argiloso e arenoso. Durante a atividade os alunos foram orientados a observar e a tocar nos solos, para a partir das diferentes análises conseguirem responder ao exercício de acompanhamento da atividade.

Em seguida foi indagado aos alunos sobre qual daqueles tipos de solo analisados era considerado o mais rico em nutrientes. Quanto às respostas sobre o solo mais rico em nutrientes, foi interessante como a principal atividade econômica da cidade, a agricultura, influenciou a resposta dos alunos pela inserção direta ou indireta dos mesmos na realidade rural. A maioria dos alunos respondeu que o solo com esterco ou terra preta (solo humífero) é o mais rico em nutrientes,

A parte final da aula foi uma saída da sala para analise do solo de duas regiões diferentes da escola. Apesar de serem muito parecidas e o solo já não ser mais natural (proveniente de aterros e construções) foi possível perceber algumas diferenças da constituição dos solos. Para a coleta utilizou-se um trado pertencente ao professor da UFS. O trado é um instrumento de aço de grande espessura em forma de espiral e possui a extremidade inferior pontiaguda que ao girar consegue perfurar o solo e erguer amostras de diferentes profundidades.

Na primeira área de coleta foram encontrados, os três tipos de solo discutidos em aula, o que foi muito importante para a percepção dos alunos que num mesmo terreno podem existir outros tipos de solo além do tipo mais abundante que acaba por classificar o solo em questão. Nessa mesma área um dos alunos encontrou um organismo edáfico, que foi utilizado para falar sobre a importância de tais animais no enriquecimento do solo.

Conclusões

Ao utilizar novas tecnologias, percebeu-se que os alunos não estão acostumados com tais ferramentas em sala de aula, os mesmos demonstram tanto surpresa positiva, com o uso dos áudios-visuais e dos experimentos, quanto negativa quando se utilizou a mídia impressa. Ainda foi perceptível nas diversas atividades desenvolvidas que apenas o acompanhamento ao professor em aula limitava as mesmas, pois se tinha uma cobrança em concluir o cronograma escolar e muitas vezes as temáticas acabavam sendo trabalhadas de forma superficial e separadas, não atingindo a transposição didática, ou seja, o aproveitamento do conhecimento adquirido pelos alunos em seu cotidiano. A rigidez em seguir o cronograma escolar acaba limitando o pensamento critico e criativo, a resolução de problemas, a tomada de decisões, a analise, o aprendizado cooperativo, a liderança e a capacidade de comunicação dos alunos.

Referências bibliográficas

BRANDÃO, C.R; Reflexões sobre como fazer trabalho de campo. Revista: Sociedade e Cultura, V. 10, N.1, Janeiro/ Junho 2007, P. 11- 27.

CAVALCANTI, A; **Falta de oxigênio e restos de herbicidas teriam matado peixes no Açude Marcela.** Jornal Cinform, Aracaju 23 a 29 de março de 2009. Ed.: 1354 – Nº582. Pg.: 3.

CAVALCANTI, A; **ICMS ecológico ainda não saiu do papel em Sergipe.** Jornal Cinform**,** Aracaju, 13 a 19 de abril de 2009. Ed. 1357- Nº585,. pg.:3.

Ciclo da Água. Disponível em <http://cienciafundamental.blogspot.com/> acessado 01/12/2009.

COLOMA, C.A 1987, Pesquisa Participante, Apostila. In: BERNANRDES, M.T. & MARTINS, M.C.C. (1988) Orientações e estratégias para formulação e implantação de projetos de educação ambiental para as comunidades vizinhas às unidades de conservação. Ministério da Agricultura, IBDF e Coplan, Brasília, DF, 53 p.

LIMA, J; **Sergipe representa a terceira pior disponibilidade de água do Nordeste.** Jornal Cinform, Aracaju 23 a 29 de março de 2009. Ed.: 1354 – Nº582. Pg.: 7.

MARANDINO, M. **Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências.** Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Nº 26, São Paulo, 2004.

MAROTI, P.S. Percepção ambiental de professores do entorno da Estação Ecológica de Jataí (município de Luiz Antônio, SP). Dissertação de Mestrado, PPG-Ecologia e Recursos Naturais, 143 p., 1997.

PICONEZ, S. C. B (coord.). **A prática de ensino e o estágio supervisionado: A aproximação da realidade escolar e a prática da reflexão.** São Paulo 2007.

Quimiocepção (olfato): uma experiência piloto com alunos da EJA de colônia Leopoldina/Al

Giselly Costa Rodrigues
Michelle Raposo Lopes
Cristiane de Albuquerque Pontes Pinto
Maria Valquíria Lopes Pedrosa Chagas
Graduandos do Curso de Licenciatura em Enfermagem da Universidade Estácio de Sá
Saulo Verçosa Nicácio
Tutor à distância Universidade Aberta do Brasil/IF-AL
saulovn@hotmail.com
Danielle dos Santos Tavares Pereira
Profa da Universidade Estácio de Sá, Rua Pio XII, 70, Jatiúca, Maceió / AL CEP: 57.035-560
dstpereira@yahoo.com.br

Resumo Este artigo trata-se de um teste piloto que visou enfatizar a importância das aulas práticas no ensino de Biologia voltada a alunos da educação de jovens e adultos. O trabalho analisa o conceito de aulas práticas para esses alunos, a aceitação e as impressões pessoais dos mesmos em relação a estas aulas na disciplina de Biologia, bem como a realização de um teste prático sobre o olfato. Os resultados revelaram o interesse e a curiosidade dos alunos diante da experimentação proposta, mesmo sendo desenvolvida em sala de aula. Estes resultados demonstram que práticas simples são ferramentas importantes de ensino.

Palavras-chave: Olfato, Biologia, EJA, aula prática.

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) atualmente torna-se um meio viável para que as pessoas possam retomar seus estudos e garantir uma formação profissional e intelectual (CURY, 2008). Todavia, suas propostas curriculares são compactas, o que pode vir a dificultar a aprendizagem dos alunos devido à sobrecarga de conteúdo em um curto espaço de tempo, principalmente nas disciplinas da área das ciências biológicas que abrangem muitas inter-relações com outras áreas do conhecimento, além de muitos termos e descrições científicas.

O ensino de biologia nas escolas brasileiras ainda é teórico, prendendo-se a descrição e segmentação dos conteúdos visando apenas à memorização de nomes e

conteúdos (KRASILCHIK, 2004), principalmente nas turmas de EJA em que esta visão é mais reduzida e extremamente fragmentada. De acordo com NOT (1993), o aprender é construir representações e desenvolver comportamentos, sendo que estes procedem de informações do mundo exterior ou de nós mesmos.

Os parâmetros curriculares nacionais para jovens e adultos preconizam a integração entre a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a vida cidadã, de modo que cada componente curricular contribua com uma melhor orientação para o trabalho e com a ampliação dos significados das experiências de vida dos alunos. Eles devem ter acesso aos conhecimentos que poderão promover e ampliar suas interpretações sobre aspectos individuais e coletivos que condicionam a saúde e a reprodução humanas, sobre as transformações dos ecossistemas no planeta como um todo – e particularmente no lugar onde vivem (MEC/SEF, 2002).

Enquanto muitos professores concordam que as atividades práticas despertam a motivação e estímulo dos estudantes, uma parcela significativa de docentes ainda considera que a função do experimento é somente a comprovação prática de conteúdos vistos na teoria. Além disso, quando o aluno tem uma postura passiva diante das informações expostas pelo professor ou realiza uma atividade experimental que não estimula a imaginação, a curiosidade e o raciocínio, não se pode esperar que, uma aprendizagem significativa seja alcançada (GUIMARÃES, 1999).

As atividades práticas ou experimentais voltadas ao ensino apresentam diversas funções, no entanto, terão mais valor no processo de ensino-aprendizagem quando possibilitarem o teste de hipótese ou a investigação. Uma das funções da experimentação é demonstrar a inter-relação entre a teoria e a realidade podendo ser abordada em vários níveis pela adequação do conteúdo, metodologia e objetivo almejados com a atividade prática (ISQUIERDO *et al*. 1999).

A concepção da educação como um processo de construção conjunta em que os alunos são apresentados a situações do cotidiano que abordem os assuntos vistos em sala de aula têm sido exploradas e difundidas graças aos trabalhos de Piaget, Vygotsky entre outros.

Para PIAGET (1973), o processo de aprendizagem inicia quando o indivíduo depara-se com um “desafio”, um fenômeno que não pode ser explicado pelos conceitos previamente estruturados na mente do sujeito. Na etapa de assimilação, o indivíduo

busca explicar o fenômeno através de estruturas previamente existentes. A aprendizagem ocorre quando uma nova estrutura mental é elaborada, no processo de acomodação. Por outro lado, VYGOTSKY (1998) defende que as interações sociais são as principais desencadeadoras do aprendizado. Quando duas ou mais pessoas cooperam em uma atividade, se dá o processo de mediação, possibilitando assim uma reelaboração do conhecimento. Tanto Vygotsky quanto Piaget são interacionistas e destacam a questão de que os sujeitos constroem seu conhecimento à medida que interagem.

Na Educação de Adultos e Jovens, o respeito às dificuldades do aluno é fundamental. Cada pessoa tem um ritmo próprio de aprendizagem que precisa ser respeitado e levado em consideração. De igual modo, os bloqueios pessoais precisam ser diagnosticados e superados pela ação compreensiva do professor e isto não é nada fácil para o professor iniciante [...] (CASÉRIO, 2003). Dessa forma, é através da postura docente que deve ficar claro ao educando o quão importante é a reflexão sobre o mundo onde se vive para que analisados conjuntamente, venham a propiciar soluções que tornem possível a transformação da realidade.

Segundo FREIRE (2002) não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que as conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Para OLIVEIRA (1999) o aluno de EJA possui diferenças na aquisição do conhecimento principalmente por estar inserido no mundo do trabalho e das relações entre as pessoas de modo diferente da criança e do adolescente.

> *"O adulto [...] traz consigo uma história mais longa de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo externo, sobre si e sobre as outras pessoas. Com relação à inserção em situações de aprendizagem, essas peculiaridades da etapa da vida em que se encontra o adulto fazem com que ele traga consigo diferentes habilidades e dificuldades (em comparação com a criança) e, provavelmente, maior capacidade de reflexão sobre o conhecimento e seus próprios processos de aprendizagem".*

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) enfatizam a importância do ensino construtivista, na aprendizagem centrada no aluno, no desenvolvimento da capacidade de investigação, etc., tornando necessária a elaboração de propostas de novas aulas experimentais e/ou adaptadas de metodologias já existentes, objetivando a realidade socioeconômica de acordo com a estrutura e os instrumentos disponíveis.

Nesse sentido, as aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo (LUNETTA, 1991). Além disso, as aulas práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema. Considerando, portanto, o novo contexto que se apresenta para a EJA, este trabalho objetivou dinamizar o aprendizado através da aplicação de experimentação prática sobre a quimiocepção (olfação) em sala de aula.

Procedimento metodológico

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa descritiva, sendo realizada em duas etapas, envolvendo: *i*) a discussão do tema proposto, considerando inicialmente o conhecimento prévio do aluno; *ii*) e a experimentação prática em sala de aula.

A pesquisa foi realizada, no colégio estadual Aristheu de Andrade localizado no município de Colônia Leopoldina no Estado de Alagoas, na sala de aula de Educação de Jovens e Adultos do 2º ano do ensino médio. A faixa etária dos alunos varia entre 18 e 45 anos. Visando diminuir a dificuldade na compreensão de conceitos científicos trabalhados durante a aula sobre sentidos (Quimio-sensores), foi utilizado um texto complementar associado com o livro didático.

Dos 50 alunos matriculados, na turma do 2º ano do ensino médio (EJA) do colégio Aristheu de Andrade, 40 estavam presentes no dia da aplicação da aula teórico-prática. Para tanto, um voluntário de cada grupo foi previamente vendado, antes de aspirar à amostra contendo folha de louro; sementes de pimenta dedo de moça; folhas de hortelã; entrecasca de eucalipto, folhas de orégano, acondicionados em sacos de tecidos confeccionados na forma de sache para facilitar a aspiração das moléculas odoríficas. Este procedimento foi o mesmo para todas as amostras avaliadas. Paralelamente, foi

avaliado se o contato com as amostras originou alguma sensação de desconforto ou irritação, e qual a dificuldade identificar algum odor.

Resultados e discussão

O olfato se combina com a gustação para ajudar-nos a identificar alimentos. Por outro lado, nos chamar atenção para perigos que algumas substâncias podem causar ao nosso sistema. Em outras palavras, através dos sentidos é possível perceber o mundo (KOLB & WHISHAW, 2002). E foi através desta percepção do mundo, que analisamos a capacidade dos alunos voluntários em identificar as amostras utilizadas na experimentação. A partir dos resultados obtidos observamos que dos 40 alunos voluntários, 20 não apresentaram um grau de dificuldade na identificação do aroma devido à falta de conhecimento da amostra analisada, sendo os aromas da folha de louro e da entrecasca de eucalipto as mostras não identificadas pela maioria dos alunos do sexo masculino (Figura 1).

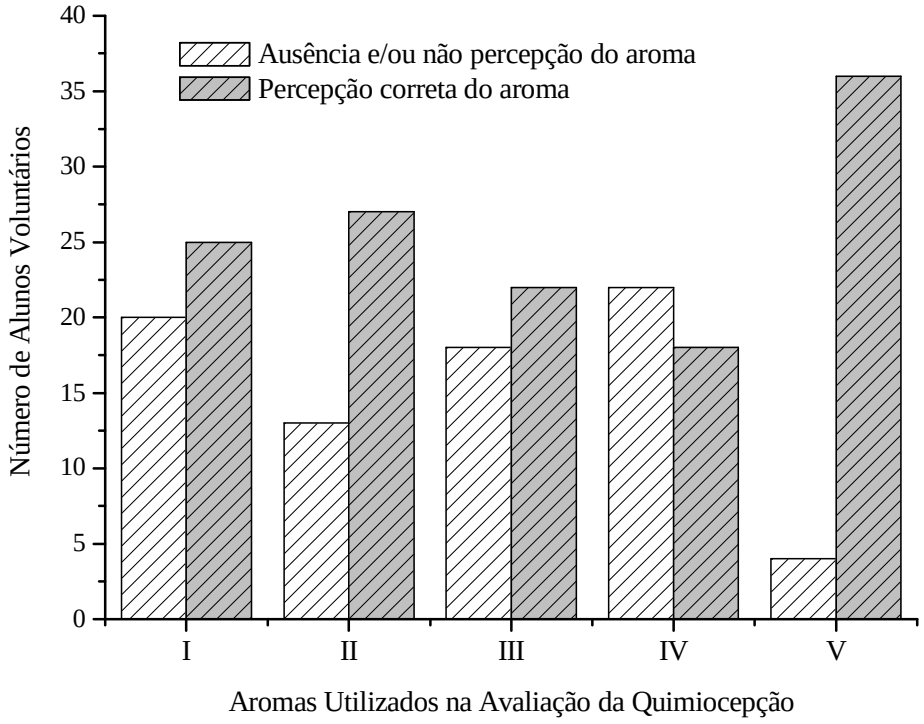


Figura 1. Avaliação da percepção quimioceptiva pela olfação estereoscópica. I) Folha de Louro; II) Folha de Orégano; III) Folha de Hortelã; IV) Entrecasca de Eucalipto; V) Semente de Pimenta.

A proposta deste teste prático gerou curiosidade e um sentimento de satisfação nos Jovens e Adultos da EJA. Segundo MILLAR (1998) os “seres humanos possuem uma curiosidade sobre o mundo natural que o conhecimento científico pode satisfazer”. Provavelmente este aluno espera que as aulas práticas satisfaçam mais completamente sua curiosidade sobre os temas abordados.

Além disso, a pesquisa mostrou que as aulas práticas não precisam necessariamente contemplar experimentos no laboratório. Muitos dos componentes que os alunos julgam ser importantes nesse local (como microscópios, lupas e outros materiais didáticos) não precisam estar necessariamente nesse ambiente. Pode-se criar um ambiente com esses materiais em um espaço separado na sala de aula, proporcionando o contato com os mesmos aos alunos das escolas que não dispõem de um laboratório.

A educação de jovens e adultos foi vista no decorrer de sua história como uma modalidade de ensino que não requer, dos seus professores, estudo e nem especialização, como um campo eminentemente ligado à boa vontade. Em razão disso, são raros os educadores capacitados na área. Na verdade, parece que continua arraigada a idéia de que qualquer pessoa que saiba ler e escrever pode ensinar jovens e adultos, pois ainda existem educadores leigos que trabalham nessa modalidade de ensino, assim como a idéia de qualquer professor é automaticamente um professor de jovens e adultos. Com esta falsa premissa não tem se levado em conta que para se desenvolver um ensino adequado a esta clientela exige-se formação inicial específica e geral consistente, assim como formação continuada (GUIDELLI, 1996).

Por sua vez, a escola é concebida como uma instituição designada para desenvolver tipos específicos de conhecimentos e, desta forma, a ação docente se configura como uma atividade humana transformadora. Essa atividade não se resume apenas na exigência de memorizações de conceitos e modelos, mas sim num compromisso com a formação integral do aluno, tornando-o mais capaz de refletir sobre problemas variados. Entretanto, sabe-se que esta função exige muita dedicação e persistência, uma vez que a apropriação do conhecimento é um processo demorado, que varia de aluno para aluno (LOPES, 2006).

Na perspectiva de se concretizar a vinculação da teoria com a prática, aponta-se a necessidade dos processos de capacitação trabalhar com a descrição, pelos professores, das atividades que realizam e, após, eles mesmos procurarem buscar elementos teóricos que expliquem e possam permitir-lhes entender melhor as opções metodológicas que fazem. As observações que se vêm fazendo sobre formas de capacitação podem mesmo nos fazer assegurar que o professor só modifica sua prática quando ele passa por esse processo: analisa a prática, identifica e avalia a teoria que a sustenta (ABRANTES, 1991)

> [...] o saber não é uma substância ou um conteúdo fechado em si mesmo; ele se manifesta através de relações complexas entre o professor e seus alunos. Por conseguinte, é preciso inscrever no próprio cerne do saber dos professores a relação com o outro, e, principalmente,

> com esse outro coletivo representado por uma turma de alunos. (TARDIF, 2007)

A EJA é um direito de todos aqueles que não tiveram acesso à escola ou mesmo aqueles que não conseguiram completar seus estudos (CURY, 2008). Assim, jovens e adultos devem desenvolver suas diferentes capacidades sendo todos capazes de aprender construindo, dessa forma, sua identidade na sociedade (PIRES *et al*., 2008).

Conclusão

A utilização do livro didático em sala de aula na abordagem do conteúdo associado ao texto científico mostrou-se um instrumento eficaz voltado para a facilitação da aprendizagem dos alunos. Por outro lado, a experimentação prática promoveu a percepção do conteúdo abordado, o que foi facilitado pela utilização de produtos comuns ao cotidiano do município. Por fim, observamos com essa pesquisa que um simples teste em sala de aula despertou o interesse dos alunos do EJA a buscarem novos conhecimentos.

Referências bibliográfica

ABRANTES, W. M. *A didática da educação básica de jovens e adultos: uma construção a partir da pratica do professor*. Rio de Janeiro, 1991. 241p. Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

CURY, C. R. J. *Por uma nova educação de jovens e adultos*. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/vol1e.pdf. Acessado em 22 fev. 2008.

GUIDELLI, R. C. *A prática pedagógica do professor do ensino básico de jovens e adultos: desacertos, tentativas, acertos*. São Carlos, 1996. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos.

GUIMARÃES, C.C. *Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa*. Química Nova na Escola, 31(3): 198-202, 1999.

KOLB, B.; WHISHAW, I. *Neurociência do comportamento*. São Paulo: Manole, 2002.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*. 4.ª ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

LOPES, R. P. *Estudo das concepções iniciais do processo de dissolução dos compostos iônicos em água*. - Monografia de Licenciatura, UFMG, 2005.

LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da Ciência. *Revista Portuguesa de Educação,* v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

MILLAR, R. *Um currículo de Ciências voltado para a compreensão de todos*. School Science Review, mar 1996. Universidade de York, Senior Lecturer em Estudos Educacionais. Traduzido por Jordelina Lage Martins Wykrota e Maia Hilda de Paiva Andrade.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA/ SECRETARIA DE ENSINO FUNDAMENTAL. *Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental*, v.3, p.71, 2002.

NOT, L. *Ensinando a aprender*. São Paulo: Summus, 1993.

OLIVEIRA, M. K. *Jovens e adultos como sujeitos de ensino e aprendizagem*. Revista brasileira de educação, n.12, p.59-73, set/out/nov/dez. 1999.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN). *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf. Acessado em 6 de março de 2008.

PIRES, C. M. C.; CONDEIXA, M. C.; NÓBREGA, M. J. M.; MELLO, P.E. D. (2008): *Por uma proposta curricular para o 2.º segmento na EJA*. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/vol1e.pdf. Acessado em 05 de maio de 2010.

PRADA, L. E. A.. *A formação em serviço de docentes de adultos: pós alfabetização*. Campinas, 1995. 132 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Rio de Janeiro, Vozes, 2007.

PIAGET, J. *Estudos Sociológicos***.** Rio de Janeiro: Forense, 1973.

IZQUIERDO, M.; Sanmartí, N. e Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias, 17* (1), 45-60.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Recursos didáticos alternativos adaptados ao ensino de ciências, para alunos do 7º ano do ensino fundamental, na escola estadual João Ribeiro, Laranjeira-SE

Katia Figueirôa Daltro
Curso de especialização em metodologia em educação básica, pela Universidade Federal de Sergipe.
(katiadaltro@yahoo.com.br)

Resumo A pesquisa tem como objetivo promover e estimular o conhecimento científico aos alunos através da utilização de recursos didáticos alternativos. Sabe-se que o aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. Diante disto, verificou-se que valorizar o ambiente que os cercam e entendesse que não é apenas com materiais previamente preparados, que muitas vezes não condizem com as suas realidades que irá ilustrar a sua aula.

Palavras-Chaves: Recursos didáticos alternativos, Prática Pedagógicas e Ensino de Ciências.

Introdução

A educação é um processo vital de desenvolvimento e formação da personalidade, sendo então uma atividade criadora que abrange o homem em todos os seus aspectos seja ele político, econômico ou social, ou seja, é contínua, pois começa na família, posteriormente na escola e se prolonga por toda a sua existência.

Neste sentido, percebe-se que a escola tem a função de garantir o processo de transmissão, sistematização e assimilação de conhecimentos/habilidades produzidas historicamente pela humanidade, de modo a permitir que as novas gerações venham a interagir e intervir na sociedade de forma produtiva.

A escola, enquanto instituição de ensino, não modifica a sociedade, mas pode contribuir para a efetivação de mudanças se desempenhar a sua função de ensinar criticamente, viabilizando os instrumentos básicos para o exercício da cidadania. (Kramer, 2001).

O aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu maio social.

Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Neste sentido, é responsabilidade da escola e do professor promove o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo.

O conhecimento, portanto, é resultado de um complexo e intricado processo de construção, modificação e reorganização utilizado pelos alunos para assimilar e interpretar os conteúdos escolares. O que o aluno pode aprender em determinado momento da escolaridade depende das possibilidades delineadas pelas formas de pensamento de que dispõe naquela fase de desenvolvimento, dos conhecimentos que já construiu anteriormente e do ensino que recebe. Isto é, a ação pedagógica deve se ajustar ao que os alunos conseguem realizar em cada momento de sua aprendizagem, para se construir em verdadeira ação educativa.

De acordo com Ausubel, aprendizagem significativa é um processo em que uma nova informação se relaciona com aspectos relevante da estrutura de conhecimento do

indivíduo. Ou seja, a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Sendo que, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquiri mais estabilidade.

O professor deve ser o orientador transferindo, ao invés de somente expor, o tema em sala de aula e motivando os alunos a serem críticos, capazes de interpretar a realidade e desenvolver a curiosidade sobre os conteúdos abordados.

Mais especificamente, o ensino tradicional se caracteriza pelo modelo transmissão/recepção, ou seja, um ensino definido por práticas educativas centradas ou concentradas na pessoa do professor, cabendo a este a função de transmitir conceitos ou conteúdos. A metodologia de ensino é a exposição oral dos conteúdos em uma seqüência predeterminada e fixa, utilizando-se de exercícios repetitivos para a fixação do conhecimento dado. Já o papel dos alunos é o de receber esses conteúdos e memorizá-los. Entretanto, a aprendizagem não se dá simplesmente por acúmulo de conteúdos conceituais (BECKER, 2004); ao contrário, é um processo que deve se centrar no desenvolvimento de estruturas para a aprendizagem, capazes de ampliar a capacidade de aprender do aluno.

Diante desse quadro, muitas mudanças ocorreram na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96). Com o intuito de auxiliar e orientar os professores nessa transformação da realidade educacional brasileira, a partir de 1996, entrou em vigor no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental.

Em um mundo em que o desenvolvimento científico está por toda parte, o ensino de Ciências deve propor situações-problemas e trabalhos que gerem reflexão, permitam

participação ativa e tenham relação com o dia-a dia. Pois a transposição da ciência acadêmica para a escola, amplia a visão do cotidiano.

Os PCNs/Ciências Naturais evidenciam a proposta do ensino através do desenvolvimento de capacidades. No ensino de Ciências Naturais, há a orientação didática do ensino através da solução de problemas, ou seja, através dessa estratégia, desenvolver capacidades para solucionar problemas e, ao mesmo tempo, resolver problemas para desenvolver capacidades (BRASIL, 1997; COLL e cols, 2000, 1998; CARVALHO e cols., 1998; COLL & MARTÍN, 2004).

Os recursos didáticos pedagógicos são instrumentos indispensáveis e essenciais para a realização de um trabalho pedagógico consistente e de boa qualidade, a ausência dos mesmos dificultam e comprometem toda a produção do trabalho docente na sala de aula.

As modalidades didáticas usadas no ensino das disciplinas científicas dependem, fundamentalmente, da concepção de aprendizagem de Ciência adotada. A tendência de currículos tradicionalistas ou racionalistas- acadêmicos, apesar de todas as mudanças, ainda prevalecem nos sistemas educacionais de países em vários níveis de desenvolvimento. Assumindo que o objetivo dos cursos é basicamente transmitir informação, ao professor cabe apresentar a matéria de forma atualizada e organizada, facilitando a aquisição de conhecimentos. A partir do surgimento das idéias de Jean Piaget sobre desenvolvimento intelectual começaram a ser conhecidas e discutidas, as modalidades didáticas. Assim passam a ter papel central no processo ensino-aprendizagem da ciência.

Embora o conceito de processo ensino-aprendizagem tenha importância na escola em geral, no ensino das disciplinas científicas tem conseqüências específicas em vários elementos curriculares.

As aulas práticas no ensino de Ciências servem a diferentes funções para diversas concepções do papel da escola e da forma de aprendizagem. No caso de um currículo que focaliza primordialmente a transmissão de informações, o trabalho em laboratório é motivador da aprendizagem, levando ao desenvolvimento de habilidades técnicas e principalmente auxiliando a fixação, o conhecimento sobre os fenômenos e fatos.

Nesta perspectiva, visando a efetivação de práticas pedagógicas que propiciem no cotidiano da escola, a construção do conhecimento de forma crítica e criativa, foi realizada pela professora de Ciências, da Escola Estadual João Ribeiro de Ensino Fundamental, com objetivo de promover a estimular o conhecimento científico aos alunos, através da utilização de recursos didáticos alternativos.

Casuística e método da pesquisa em questão

A pesquisa em questão é pautada em análise de questões práticas, contudo, busca atender às exigências de uma prática educativa moderna e atualizada, analisando assim, questionamentos para problemas concretos, sendo então denominada segundo a literatura de “Pesquisa Aplicada”.

Segundo Andrade (2003, p. 123), os tipos de pesquisas podem ser classificados de várias formas, por critérios que variam segundo diferentes enfoques.

Diante de inúmeros aspectos, iremos limitar a classificação da pesquisa, quanto à natureza, quanto aos objetivos, quanto aos procedimentos e quanto ao objeto.

Quanto à natureza, podemos classificá-la como resumo de assunto, onde esta dispensa a originalidade, mas não o rigor científico, ou seja, é uma pesquisa caracterizada pela leitura, análise, interpretação e comparação entre o rigor científico a e realidade dos fatos. Pois só assim podemos justificar com eficácia a existência de uma produção do conhecimento.

Em se tratando da parte prática do projeto, esta é referida como técnica, ou seja, são conjuntos de normas utilizadas em cada área das ciências, relacionadas com a coleta de dados (ANDRADE, 1995). As técnicas de pesquisa podem ser divididas em: documentação direta e indireta. Este trabalho se prevalece da técnica de documentação direta do tipo intensiva, composta por entrevista e observação.

Para coletar os dados iremos utilizar a “entrevista” (questionamentos) e observações com os alunos da escola supra-citada, durante a prática pedagógica.

Resultados e discursos

Utilização de Desenhos como metodologia avaliatória

O desenho infantil é um dos instrumentos dos mais importantes para o desenvolvimento integral do indivíduo e constitui-se do elemento mediador de conhecimento e auto-conhecimento. A partir do desenho a criança organiza informações processa experiências vividas e pensadas, revela o seu aprendizado e pode desenvolver um estilo de representação singular do mundo. (GOLDBERG, YUNES & FREITAS, 2005).

Vivemos em uma sociedade impactada pela ciência e pela tecnologia, onde todo cidadão necessita de uma cultura científico-tecnológica para entender, integrar-se e

atuar no mundo que o rodeia. Estes fatos evidenciam a necessidade de formar gerações reflexivas, que tenham capacidade crítica para analisar informações e tomar decisões responsáveis no âmbito das suas participações sociais (Díaz, 2004).

Em conseqüência disso, o ensino e a construção de conhecimentos em ciências ocupa um lugar de destaque, tanto na educação formal, quanto na não formal, e nesse contexto, destaca-se o papel da linguagem. Praticamente tudo o que chamamos de conhecimento, nada mais é do que linguagem, ou seja, a chave para a compreensão de um conhecimento é conhecer sua linguagem. Portanto, ensinar qualquer conteúdo, nada mais é do que ensinar uma linguagem (Moreira, 2003). Bakhtin (citado por Barbosa-Lima et al, 2003) diz que "não são palavras o que falamos, escutamos ou escrevemos, mas sim seu conteúdo, ou seu sentido ideológico ou vivencial". Nesse cenário, na realidade, um processo de ensino baseado em situações cotidianas com discurso cotidiano, reproduzirá, sem dúvida, conceitos não científicos.

Em termos de, onde linguagem gráfica o desenho está inserido, podemos dizer que o seu uso em disciplinas do ensino fundamental como instrumento decodificador de linguagens, principalmente de disciplinas das ciências, é pouco difundido.

Partindo-se desse pressuposto, o presente trabalho utilizou desenhos dos alunos sobre os insetos mais vistos ou encontrados no meio em que eles vivem, e através de olhar investigativo obtemos resultados satisfatórios. Assim pode-se perceber o conhecimento prévio dos alunos sobre os insetos através da análise dos desenhos.

Antes de iniciar o conteúdo programático sobre artrópodes foi solicitado aos alunos a construção desenhos sobre inseto. Durante a elaboração do desenho os alunos questionavam ao professor se, por exemplo: uma borboleta é inseto? O escorpião pode

desenhar? A aranha pode desenhar? No decorrer da aula pode-se perceber que os alunos não sabiam diferenciar a classe dos insetos com a dos aracnídeos.

A partir da análise desses desenhos é evidenciada a falta de comunicação científica que os alunos possuíam sobre os insetos.

Aulas Explicativas

No decorrer do projeto e das tarefas didáticas, as seguiam de explicações expositivas do conteúdo abordado, lembrando sempre que, na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo, e sim, um usuário dos significados que já se internalizou, de maneira substantiva e não arbitraria, para poder captar os significados dos materiais educativos. Portanto, o aprendiz constrói (produz) seu conhecimento.

Aulas de campo e coleta dos insetos

Inicialmente a turma foi dividida em 5 grupos para uma maior avaliação no desenvolvimento de cada aluno, já que a turma possuía um número de 50 alunos.

O objetivo da coleta de insetos seria a confecção de coleções didáticas, coleções científicas sobre a região de Laranjeiras. Foram observados antes da coleta um levantamento faunístico juntamente com os alunos: examinado arbustos, vegetação rasteira, flores, frutos em decomposição, galhos e folhas caídas no chão, restos de culturas, fendas no solo, barrancos, troncos de árvores, animais mortos, dejetos etc. Através de pesquisas bibliográficas os alunos obtiveram informações de que o município possui a vestígios de Mata Atlântica, no qual possuem árvores de grande

porte, com até trinta metros, encontrando-se, dentre outras, leguminosas, palmáceas, bambus, canafístula,jatobá e pau-d'arco.

Este estudo deve-se, pelo o fato que a diversidade de espécies de insetos recomenda que seja explorado o maior número possível de hábitats, de maneira a poder encontrar as espécies que vivem em cada um dos habitats especializados.

Elaborado o estudo do ambiente em que vai coletar os insetos, passou-se para a elaboração da coleta desses animais. A coleta foi utilizada a categoria da coleta ativa, onde os coletores utilizam redes, aspiradores, guarda-chuva entomológico e outros aparatos compatíveis com o seu objetivo de coleta.

Os equipamentos utilizados foram confeccionados pelos alunos e utilizados materiais onde encontramos com facilidade em suas casas e na escola.

A rede entomológica, também denominada puçá, é constituída por um cabo de madeira ou outro material leve (como alumínio), ao qual vai preso um aro de metal e um saco de tule ou organza (voile) com o fundo arredondado. É ótima para se capturar insetos em vôo, como libélulas, borboletas e mariposas, moscas, abelhas, vespas, cigarras e outros. Durante as confecções percebeu-se o fascínio pela atividade. Alguns alunos comentaram que os agentes de saúde da região utilizam esse tipo de material esse tipo de material para a captura do "mosquito da Dengue", Aedes Aegypti.

A partir deste comentário pode-se perceber que os alunos começaram a relacionar os insetos com o dia-a-dia deles.

Para a confecção da rede utilizou-se um cabo de vassoura, um pedaço de arame grosso(N° 8 ou 10), 40 cm de rendão para cortina, um pedaço de arame fino e flexível, uma agulha de costura à mão e linha.

Procedimento utilizado para a confecção:Dobrou-se o rendão na sua largura, de forma que a rede fique com 60cm de comprimento por 30 cm de diâmetro para evitar a fuga dos insetos;Cortou-se o rendão em forma de um coador ou de um funil, com fundo redondo; costurou o funil ao longo do seu comprimento, deixando a boca livre; foi feito um sulco, de cada lado das extremidades do cabo de vassoura, visando ao encaixe de cada ponta do aro de arame; fixou-se o aro no cabo de vassoura, introduzindo suas extremidades nos sulcos laterais, amarando-as com arame fino, por fim costurou o coador em volta do aro.

Outro método de captura utilizado foi o da armadilha de formalina, que é adequada onde é ótima para se capturar insetos rasteiros, como formigas. Os alunos utilizaram para esse método, lata de leite em pó ou achocolatado, com um pouco de formalina e uma gota de detergente. Este líquido foi fornecido pela professora de ciências e foi colocado nas latas sendo em seguida enterrado lata. Passando algum tempo os alunos verificaram se existiam insetos dentro da lata. Com a utilização de pinças, pois os insetos geralmente possuem corpo frágil, foi feito o manuseio dos insetos durante as etapas de coleta.

Logo após a captura, é desejável que os insetos capturados sejam mortos o mais rápido possível, evitando que se debatam na rede ou na armadilha, e acabem por danificar o apêndices como antenas, pernas, asas e outras partes do corpo. A técnica utilizada pelos alunos para matar os insetos capturados foi a utilização do álcool 70%. Os insetos são simplesmente colocados no álcool 70% aí permanecendo.

Foi utilizado também a reidratação a seco que é usada quando pretende-se fazer a montagem de insetos a seco, mas que já foram mortos a dias, ou guardados em meio líquido(álcool 70%). Já que os alunos apresentavam os insetos mortos antes da aula da

fixação do inseto numa placa. A reidratação é aconselhada para todo s os insetos adultos de corpo frágil e, principalmente , para aqueles secos e quebradiços.

Construção da coleção entomológica

As coleções entomológicas são bastante atrativas. Elas são de dois tipos: coleções didáticas e coleções de pesquisas científicas.

A pesquisa utilizou a coleção didática, pois esta tem como objetivo o ensino mais eficiente, através de demonstrações e treinamento de estudantes a partir da utilização de material coletado por eles.

Para a elaboração da construção da placa entomológica, foram utilizadas a montagem e conservação a seco dos insetos.

A montagem a seco consiste na utilização dos insetos coletados há alguns dias ou recém-mortos, pelos alunos. Os insetos são espetados diretamente em alfinetes, ou colocados diretamente em etiquetas. A pesquisa utilizou os alfinetes para fixar os insetos, após serem reidratados.

Reidratados os insetos, os alunos utilizando uma pinça fina e delicada, ou simplesmente os dedos indicadores e polegar, introduziram um alfinete na região dorsal do tórax, no lado direito da linha mediana.

Os insetos montados em alfinete foram acondicionados em folhas de isopor. E logo após, os alunos utilizaram folhas de papel ofício para identificar as características anatômicas dos insetos coletados como: a quantidade e presença de antenas, patas, asas etc.

Durante a prática pedagógica pode-se perceber que o aprendizado é mais rápido, uma vez que os estudantes tiveram condições de manusear o material, objeto de estudo. Para a preparação de coleções a exposição.

Conclusão

A presente pesquisa com intuito de promover e estimulas o conhecimento científico aos alunos, através da utilização de recursos didáticos alternativos, elaborou uma atividade prática com os alunos do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual João Ribeiro, onde estes construíram equipamentos para coletar insetos e uma coleção entomológica.

Os conteúdos das aulas práticas foram abordados de forma simples e objetiva, o que possibilitou a fácil realização pela professora e os alunos.

A utilização do recurso didático alternativo serviu para que os estudantes descobrissem seu próprio mundo, esclarecesse suas dúvidas, valorizasse o ambiente em que os cercam e entendesse que não é apenas com materiais previamente preparados, que muitas vezes não condizem com as suas realidades que irá ilustrar a sua aula.

Este trabalho proporcionou a professora uma reflexão sobre o real significado do ensino de ciências na atualidade e sobre os métodos empregados por ela em sala de aula.

Logo, entende-se que a dinamização das aulas de ciências, por si só, não resolve todos os problemas do estudo das ciências. Entretanto tenho a certeza de que esta é, de certo modo, muito importante para o aluno, por priorizar a sedimentação de conhecimentos científicos, uma vez que estes são cumulativos, reflexivos e desencadeadores de mudanças nos comportamentos sociais e culturais das crianças e dos jovens.

Relações de *distanciação-regulação* de alunos com o aprender Biologia através de atividades investigativas

Guilherme Trópia
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS), Campus Inconfidentes.
guilherme.tropia@ifs.ifsuldeminas.edu.br

Resumo Esta pesquisa tem como objetivo investigar as relações de alunos com o aprender no ensino de Biologia por atividades investigativas. Essa prática de ensino estabelece relações entre a prática dos cientistas e o ensino de Biologia. A pesquisa se inspira nos estudos da Relação com o Saber de Bernard Charlot, privilegiando a relação de "distanciação-regulação" em que o aprender é entrar em formas relacionais e ser capaz de dominar seus comportamentos e formas de subjetividade nas relações com os outros e consigo mesmo. Os dados foram coletados a partir de entrevistas semi-estruturadas com os alunos.

Palavras-chave: ensino de Biologia; relação com o aprender; ensino por atividades investigativas.

Introdução

Esta pesquisa propõe identificar e refletir sobre as relações com o aprender de alunos que estão inseridos numa proposta de ensino de Biologia, através de atividades investigativas no sistema regular do ensino médio, a partir dos estudos da Relação com o Saber, de Bernard Charlot.

A proposta desta pesquisa surgiu da minha prática profissional como professor de Biologia em uma escola pública de ensino médio em Minas Gerais durante os anos de 2004 a 2006. Nesse contexto, promovia as aulas de Biologia através de atividades investigativas e percebi que essa prática de ensino traz uma perspectiva de produção do conhecimento para a sala de aula, na qual o aluno é um sujeito ativo no processo de aprendizagem. Havia uma valorização dos processos de produção dos conceitos científicos pelos alunos e não apenas do próprio conceito em si, ou seja, há uma valorização do aluno e não apenas do conteúdo. Observei, também, que essa prática de ensino proporcionava uma mudança metodológica na sala de aula e também mudanças no comportamento dos alunos: na relação do aluno com ele mesmo, com os outros alunos e professor e com o objeto de estudo.

Diante dessas percepções, procurei alguns referenciais teóricos que poderiam dar suporte para entender como era para o aluno participar das atividades investigativas no ensino de Biologia. Nessa busca, encontrei os trabalhos de Bernard Charlot que trabalha no campo da Sociologia da Educação. As pesquisas realizadas por Charlot e sua equipe sobre a Relação com o Saber buscam "(...) compreender como o sujeito categoriza, organiza seu mundo, como ele dá sentido à sua experiência e especialmente à sua experiência escolar (...) como o sujeito apreende o mundo e, com isso, como se constrói e transforma a si próprio." (CHARLOT, 2005, p.41).

Como os estudos de Charlot propõem uma leitura subjetiva de alunos, algumas de suas idéias contribuíram para definir a problemática da pesquisa. Da ampla idéia inicial de compreender a experiência dos alunos no ensino de Biologia por atividades investigativas, passei a buscar que relações com o aprender os alunos estabelecem participando dessas atividades, enfatizando o que os alunos entendem por aprender dentro desse processo. Neste trabalho, enfatizo a forma de "distanciação-regulação" descrita nos estudos da Relação com o Saber de Charlot que será apresentada na próxima seção.

Relação com o aprender

As pesquisas realizadas por Bernard Charlot sobre a Relação com o Saber partem de uma relação entre a origem social, o sucesso ou fracasso escolar e também dos trabalhos da Sociologia da Reprodução, como os de Pierre Bourdieu. De acordo com os estudos da Relação com o Saber, a análise educacional reprodutivista não é suficiente para compreender a experiência escolar do aluno, levando em conta que existem diferenças no modo como cada aluno participa do processo de reprodução social. A sociedade não pode ser analisada apenas em termos de posições sociais, mas também é preciso "levar em consideração o sujeito na sua singularidade de sua história e atividades que ele realiza" (CHARLOT, 2005, p. 40).

A partir dessas idéias, Charlot (2000) explicita uma concepção de sujeito que está intimamente ligada à noção da Relação com o Saber. Um elemento fundamental na compreensão do sujeito na teoria de Charlot é a questão do aprender. O aprender está presente e é condição obrigatória no processo de construção do sujeito, que envolve tornar-se um membro da espécie humana (hominizar-se), tornar-se um ser humano único (singularizar-se) e tornar-se membro de uma comunidade, ocupando nela um lugar (socializar-se). É através do aprender que o sujeito se constrói se relacionando consigo próprio, com os outros à sua volta e

com o mundo em que está inserido. Assim, estudar a Relação com o Saber é, então, estudar o sujeito social e singular confrontado com essa obrigação de aprender, estudar sua presença no mundo constituído de saberes.

Neste trabalho, tenho o objetivo de refletir sobre as relações que os alunos estabelecem com o aprender dentro de uma proposta de ensino de Biologia por atividades investigativas. Como dito anteriormente, essa proposta de ensino busca estabelecer relações que vão além de apenas aprender os conhecimentos científicos pelos estudantes. Assim, a partir das concepções de saber e aprender de Charlot, adoto o termo relação com o aprender[1], entendendo que esse se mostra mais adequado aos objetivos deste trabalho.

Três dimensões da Relação com o Saber são apresentadas por Charlot (2000): social, de identidade e epistêmica. Neste trabalho privilegio a terceira dimensão da Relação com o Saber, a epistêmica. Essa relação parte de que "aprender" não possui o mesmo significado para todos os alunos. Entender a relação epistêmica que um aluno possui com o aprender é entender a natureza da atividade que se denomina "aprender" para esse aluno.

As três formas de relação epistêmica com o saber descritas em Charlot (2000) são: imbricação do eu, objetivação-denominação e distanciação-regulação. Ressalto que, para este trabalho, apresento os dados das relações dos alunos sob estudo com o aprender no ensino de Biologia por atividades investigativas a partir da forma de distanciação-regulação[2].

Na "distanciação-regulação", aprender é entrar em formas relacionais e ser capaz de dominar seus comportamentos e formas de subjetividade nas relações com os outros e consigo mesmo. O aprender significa dominar uma relação na qual o produto do aprendizado é o próprio processo relacional do sujeito consigo mesmo e com os outros. São as emoções, os sentimentos, as percepções que os alunos têm em aprender que expressam uma relação reflexiva consigo mesmos, com os outros e com o mundo referente àquilo que aprendem. Nesse tipo de relação, desenvolvida nas relações pessoais e afetivas, aprender é tornar-se capaz de regular essa relação e encontrar a distância necessária para construir de maneira reflexiva uma imagem de si mesmo, transformando o mundo em objeto de reflexão. Aprender é observar, refletir, construir uma maneira de compreender a vida a partir dos fatos vividos.

[1] Charlot (2000, p. 86) postula que por "relação com o saber" designa a relação com o "aprender", qualquer que seja a forma de aprender e não apenas a relação com um conteúdo intelectual, que representa apenas uma das formas de aprender. Charlot (*idem*, p. 74) justifica o uso do termo relação com o saber em vez de relação com o aprender, afirmando que o termo "relação com o saber" já entrou no vocabulário das ciências humanas e que ele não gostaria de arrastar, ao longo do texto, uma expressão tão pesada, e de jargão, como o "aprender".
[2] Os dados referentes a este estudo que contempla as demais formas da relação epistêmica com o aprender, "imbricação do eu" e "objetivação-denominação", estão disponíveis em Trópia (2009).

Ensinar biologia por atividades de investigação científica

O ensinar por atividades investigativas remete a trazer a prática dos cientistas para o ensino de Biologia, aproximando os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares. O termo Investigação como estratégia para o ensino de Ciências e Biologia utilizado no Brasil vem de tradução do termo *inquiry* ou *enquiry* de países de língua inglesa.

De acordo com Barrow (2006), a inclusão da perspectiva investigativa na Educação Científica nos EUA foi proposta por John Dewey no início do século passado. Para Dewey (1959), a investigação científica trabalhada na escola constituía na realização das etapas do Método Científico na qual a investigação científica é concebida "como um conjunto de regras definidas a aplicar mecanicamente e independentes do domínio investigado." (Praia *et al*, 2007, p. 148).

Trópia (2009) apresenta dois momentos históricos no contexto educacional brasileiro e, especificamente, no ensino de Ciências e Biologia em que se propõe a realização das aulas com atividades de investigação científica. O ensino e Ciências e Biologia por atividades investigativas foi proposto pela primeira vez nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60 no Brasil. O cerne dessas reformas curriculares era trazer a investigação científica para o ensino de Ciências, o que foi desenvolvido a partir de projetos do IBECC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – criado em 1946 e com a tradução de materiais didáticos na década de 60 produzidos nos EUA e Inglaterra. Todos os materiais elaborados pelo IBECC para o ensino de Ciências eram baseados "(...) no conceito de ciências como um processo de investigação e não só como um corpo de conhecimentos devidamente organizados." (BARRA & LORENZ, 1986, p. 1973). Para o ensino de Biologia, o material traduzido foi o BSCS - *Biology Science Curriculum Study*.

Ferreira & Selles (2005) analisaram dois volumes do BSCS e apresentam que o material supõe que o mais importante no ensino de Biologia é o aluno participar da investigação científica, desenvolvendo habilidades como observação e utilização de medidas e escalas. O processo de ensino por atividades investigativas que é o caráter principal do BSCS atribui a concepção da investigação científica como investigação experimental das Ciências Biológicas. Krasilchik (2000) aponta que nos projetos curriculares das décadas de 1950-70 a Ciência era considerada uma atividade neutra. O julgamento de valores dos cientistas e as condições de produção em que os cientistas estavam inseridos (contexto político, econômico, social) eram colocados a parte da atividade científica e de suas implicações na sociedade.

No final da década de 80 e início da década de 90 há uma retomada das atividades investigativas como prática de ensino de Ciências. Segundo Duschl (2008) essa retomada se instituiu em um segundo movimento de reformas curriculares nos EUA e na Inglaterra. Nessa nova reforma curricular, a noção de investigação como prática de ensino de Ciências e Biologia assume novas perspectivas, contemplando dois importantes aspectos: (a) discussões sobre a natureza da Ciência nas Investigações realizadas em sala de aula – a natureza da Ciência é incorporada ao ensino por investigação em um momento histórico em que discutir essa perspectiva com os alunos possibilitaria entender melhor o que é a atividade científica (SANDOVAL, 2005); (b) relações das atividades do ensino de Ciências por investigação com aspectos sociais – essas relações entre Ciência e Sociedade no ensino de Ciências têm suas raízes em um movimento iniciado nas décadas de 1960-70 denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que buscava questionar a cultura tecnológica imposta pelas novas descobertas científicas no período decorrente à Segunda Guerra Mundial. Nessa perspectiva, a Ciência passa a ser vista como algo cultural, dinâmico, submetida às mais diversas esferas, sejam elas: políticas, religiosas, éticas, sociais, econômicas, contrapondo a concepção que a Ciência e a tecnologia estejam separadas da sociedade.

Considerações metodológicas sobre a seleção do material analisado e resultados

Para delimitar os sujeitos da pesquisa, busquei uma sala de aula que desenvolvesse o ensino de Biologia por atividades investigativas. Fizemos contato, no início do ano escolar de 2008, com a professora Natália (nome fictício) que trabalhava com ensino de Biologia por atividades investigativas. Assim, a pesquisa acompanhou 23 alunos da 3ª série do ensino médio que compõem a turma sob estudo. A escola é uma instituição de educação profissional que oferece ensino médio e ensino técnico. Todos os alunos sob estudo cursavam as duas modalidades de ensino.

Após, o consentimento de todos os participantes da pesquisa, a investigação de campo efetivamente começou. Nesta pesquisa, utilizamos a observação das atividades de sala de aula sob estudo entre os meses de Abril a Agosto de 2008. Ao todo foram 30 aulas de 50 minutos.

O principal procedimento metodológico utilizado nesta investigação foi entrevista semi-estruturada. Na formulação do roteiro de entrevista dividimos quatro grupos de questões, enfocando diferentes aspectos.

As entrevistas foram gravadas em áudio. Após a realização, as entrevistas foram transcritas para facilitar o processo de análise. Foram entrevistados 9 alunos escolhidos aleatoriamente, sendo que as transcrições de 7 alunos foram analisadas. A professora também foi entrevistada. O roteiro de entrevista bem como mais detalhes sobre a metodologia da pesquisa se encontra na íntegra em Trópia (2009).

Na análise dos dados, apresento neste trabalho um tópico inspirado na forma de relação epistêmica com o aprender distanciação-regulação, estabelecido pelos alunos no Ensino de Biologia por atividades investigativas: "IMAGEM REFLEXIVA DE SI QUANTO ÀS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E SOCIEDADE", na qual as falas dos alunos indicam relações entre a atividade científica e o contexto social em que estão inseridos. A análise desse tópico está apresentada a seguir:

Imagem reflexiva de si quanto às relações entre Ciência e Sociedade

O tópico inspirado na forma distanciação-regulação se constitui no domínio de relações entre aquilo que os alunos estudam com a sociedade. Nela, os alunos estabelecem uma imagem de si a partir do mundo em que vivem; mundo que é influenciado pelo desenvolvimento da Ciência, especificamente da Biologia. No quadro abaixo estão as falas dos alunos que se referem a esse tópico.

QUADRO 01: Imagem reflexiva de si quanto às relações entre ciência e sociedade

ALUNOS	**FORMA: DISTANCIAÇÃO-REGULAÇÃO** **TÓPICO: Imagem reflexiva de si quanto às relações entre ciência e sociedade**
A8	"É difícil achar muda de couve na cidade. (...) o lugar que a gente achou lá era R$ 1,50 que a gente achou cada muda. Aí a gente nem considerou."
A9	"Primeiro... Adquirir conhecimento. É... Eu acho que a partir desse conhecimento você consegue criar um ponto de vista... Uma visão crítica em cima daquilo ou não, então você começa a formar sua opinião. Acho que isso é o principal. Porque se a gente for pensar assim, a gente tem o que?... O mundo está em constante modificação. Então assim... Isso a gente sabe de onde surgiu isso... Então daqui a cem anos vai ser tudo diferente. Se daqui a cem anos se eu estiver vivo pra eu não estranhar com o que possa estar aí." "A importância... Genética todos nós... Acho que... O que rege é a Genética. Tem coisas... Milhares de coisas que tão acontecendo dentro da gente, a gente não

	acompanha, não vê, mas tem que saber que está acontecendo. E a Genética, talvez assim, vai levar daqui alguns anos a alguma coisa que a gente nunca espera. Talvez a cura de algumas doenças inesperadas. Ou então o surgimento de novas, dependendo aí. Mais ou menos isso.”

Como encontrei essas relações apenas nas falas de dois alunos, analiso-as individualmente. O aluno A8 traz na sua fala uma perspectiva em que atividades investigativas realizadas por seu grupo proporcionaram uma leitura de um ambiente além dos limites da escola. O seu grupo realizava uma atividade investigativa com a temática Reprodução Vegetal. O modelo escolhido para realizar a investigação foi a couve, e para isso se utilizou a estufa da escola para o plantio. Quando perguntei o que havia aprendido com essa atividade, A8 elencou as dificuldades no plantio e manutenção da couve, como as formigas que comiam as folhas, e, por fim, ele destacou a questão da dificuldade na compra das mudas de couve na cidade.

Essa resposta traz uma etapa realizada na aula de Biologia em que, na atividade investigativa, o aluno precisou sair do espaço da escola para comprar a muda de couve e, ao estabelecer um sentimento de juízo de valor quanto ao preço da muda de couve que encontrou: “Aí a gente nem considerou”, revelou sua indignação ao não comprar a muda da hortaliça por causa do preço considerado caro.

Assim, essa experiência indica que a prática de ensino proporcionou ao aluno uma imagem dele como investigador de uma atividade que é mediada pelos meios social e econômico em que está inserido. No entanto, a fala do aluno não explicita uma discussão desse aspecto ao longo das atividades, o que parece ser uma relação pontual dentre outras que o aluno estabeleceu nas aulas de Biologia.

Na análise da transcrição da entrevista de A9, encontrei dois momentos em que ele concebe o aprender a partir das relações entre as atividades investigativas e o contexto social, formando uma imagem de quem ele é, do seu desenvolvimento pessoal. Em um primeiro momento, o aluno fala sobre a importância de adquirir conhecimento para ter “uma visão crítica”, o mundo que está em constante transformação — referindo-se ao desenvolvimento do conhecimento científico — e que daqui a cem anos os conhecimentos serão diferentes. Nesse instante, faz uma reflexão de si mesmo no contexto do desenvolvimento científico: “Se daqui

a cem anos se eu estiver vivo pra eu não estranhar com o que possa estar aí". Essa relação que o aluno estabelece é importante porque ele consegue refletir sobre a atividade desenvolvida nas aulas de Biologia e consegue vincular ao seu desenvolvimento pessoal, a um contexto em que a Ciência traz implicações para a sociedade, mesmo que "estranho".

Em outro momento, A9 fala da importância de aprender Genética, das explicações que essa área do conhecimento biológico proporciona a respeito dos seres vivos. Faz também projeções sobre a importância da Genética no futuro, como novos conhecimentos "inesperados", a cura de doenças ou o aparecimento de outras. Assim, o aluno estabelece com o aprender Genética uma relação que associa a atividade de investigação científica com as implicações dela na sociedade.

Essa relação estabelecida por A9 é importante porque remete ao que se tem proposto nas perspectivas atuais do Ensino por Investigação. Como dito anteriormente, a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) é um importante aspecto a ser considerado nas atividades investigativas desenvolvidas pelos alunos e professores no Ensino de Ciências e Biologia. Na perspectiva CTS, a atividade científica passa a ser vista como um processo dinâmico submetido a várias esferas — éticas, políticas, sociais, dentre outras, da sociedade. Surge em um movimento de contestação das implicações da produção científica na sociedade, principalmente quanto aos efeitos nocivos[3]. Assim, quando A9 diz: "E a Genética, talvez assim, vai levar daqui alguns anos a alguma coisa que a gente nunca espera. Talvez a cura de algumas doenças inesperadas. Ou então o surgimento de novas, dependendo aí", ele discute que aprender Genética é apropriar-se dessas relações entre a atividade científica e as implicações sociais que ela proporciona, inclusive, os efeitos nocivos como o surgimento de novas doenças.

No entanto, ressalto que a relação epistêmica com o aprender analisada neste tópico não era privilegiada pelos alunos nas aulas de Biologia. Notas do meu caderno de campo indicam que os alunos pouco estabeleciam relações das atividades investigativas com o contexto social, por exemplo, nos seminários apresentados. A professora levantava algumas vezes essas questões que eram brevemente discutidas e, em seguida, os alunos voltavam a apresentar o conteúdo por si só. Essas relações, em que as atividades investigativas nas aulas

[3] Dentro dessa discussão, alguns trabalhos nacionais (CASTRO *et al*, 2007; MARCONDES *et al*, 2007) têm se debruçado em pesquisar e discutir a perspectiva CTS no contexto do Ensino de Ciências por Investigação.

de Biologia se compõem na apropriação e reflexão de relações com a sociedade na qual o aprender se constitui no domínio dessa relação, também são apresentadas por poucos alunos na entrevista.

Acredito que é fundamental as atividades investigativas contemplarem as dinâmicas sociais que caracterizam a atividade científica como um empreendimento cultural e social. Nos termos de Paula (2004), é necessário aprender sobre Ciências, colocando essa perspectiva como objeto da prática pedagógica, o que possibilitará aos alunos estabelecerem relações em que aprender é construir uma imagem reflexiva de si quanto às relações entre Ciência e Sociedade.

Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo central investigar as relações de alunos com o aprender Biologia por atividades investigativas para o nível médio de ensino. Como base teórica para o desenvolvimento da pesquisa, utilizei os estudos da Relação com o Saber, de Bernard Charlot. Para analisar as relações dos alunos com o aprender no contexto educativo do ensino de Biologia por atividades investigativas, privilegiei a forma de distanciação-regulação da relação epistêmica com o aprender dos estudos de Charlot. Na relação epistêmica denominada distanciação-regulação, o aprender refere-se ao domínio de relações que o sujeito estabelece com ele mesmo, com os outros e com o mundo dentro do processo educativo. Essas relações se remetem às emoções, aos sentimentos e às percepções que o sujeito estabelece a fim de construir uma imagem reflexiva de si, fazendo uma leitura do contexto em que está inserido.

No tópico analisado e inspirado na forma de relação epistêmica com o aprender de distanciação-regulação, os alunos estabeleceram relações com o aprender constituídas em imagens reflexivas deles mesmos. Essas reflexões se estabeleceram a partir das relações entre a atividade investigativa e o contexto social em que estavam inseridos. Nesse tópico, as relações dos alunos superaram a visão restrita da Ciência afastada da sociedade, ao discutir as atividades investigativas para além dos experimentos empíricos. Assim, no aprender Biologia por atividades investigativas, os alunos indicaram relações entre: (a) a investigação científica e o contexto econômico referente ao tema estudado; (b) o desenvolvimento pessoal e o desenvolvimento da Ciência; (c) as atividades de investigação científica com as implicações que essa proporciona à sociedade, sejam benefícios ou efeitos nocivos.

No entanto, ressalto que a relação epistêmica com o aprender analisada neste tópico foi estabelecida por poucos alunos da turma analisada. As relações, em que o aprender Biologia através de atividades investigativas se constitui no domínio da apropriação e reflexão de relações do conhecimento e práticas dessa Ciência com a sociedade foi apresentada por poucos alunos ao longo da pesquisa.

Para finalizar, retomo a discussão apresentada neste trabalho, pontuando que o Ensino de Ciências e Biologia por atividades investigativas atualmente assume uma crítica a atividades de investigação com perspectivas simplistas e pouco reflexivas da Ciência. E também que a investigação deve ir além das atividades técnicas instrumentalistas, como coleta e análise de dados, discutindo as relações e implicações sociais e políticas da investigação científica na sociedade, incluindo as controvérsias e limites da Ciência durante a realização das atividades. Assumir a prática de Ensino por investigação dentro dessa discussão provavelmente possibilitará aos alunos construírem um imaginário sobre a atividade científica em que institui: a Ciência como um conjunto de conhecimentos em constante modificação e pode estar sujeito a rompimentos e reformulações; e, também, a Ciência como um empreendimento cultural e social, o que possibilitará aos alunos estabelecerem relações em que aprender é construir uma imagem reflexiva quanto às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Referências

BARRA, V. & LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, v.38, n.3, p. 1970-1983, 1986.

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v.17, n.3, p.265-278, 2006.

CASTRO, R. S. *et al.* CTSA: uma abordagem para enfrentar a complexidade do mundo contemporâeo. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber, elementos para uma teoria.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

_____. **Relação com o saber, formação de professores e globalização:** questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DEWEY, John. **Democracia e educação:** introdução a filosofia da educação. 3ª ed. São Paulo: Comp. Ed. Nacional, 1959.

DUSCHL, R. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. **Review of Research in Education**, v.32, n.1, p.268-291, 2008.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

KRASILCHIK. M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n.1, p. 85-93, 2000.

MARCONDES, M. E. R. *et al*. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

PAULA, H. F. **A ciência escolar como instrumento para a compreensão da atividade científica.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

PRAIA, J. *et al.* O papel da natureza da Ciência na educação para cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education**, v.89, n.4, p.634-656, 2005.

TRÓPIA, G. **Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

Saberes prévios sobre os camarões em grupo de estudantes do ensino fundamental

[1] **Daniele Duarte Kulka**. Bolsista FAPESB da UESB. danikulka@gmail.com.
[2] **Marcos Lopes de Souza.** Professor Adjunto do Departamento de Ciências Biológicas da UESB. marcoslsouza@ig.com.br.
[3] **Lilian Boccardo.** Professora Titular do Departamento de Ciências Biológicas da UESB. lboccardo@hotmail.com.
[4] **Luilla Brito Pedreira.** Bolsista CNPq da UESB. lbpedreira@gmail.com.
[5] **Enio Alex da Silva Dourado.** Bolsista FAPESB da UESB. enio.alex@hotmail.com.

Resumo Este trabalho objetivou identificar e analisar os conhecimentos prévios de um grupo de estudantes, de uma comunidade pesqueira do Povoado de Porto Alegre (Maracás, BA), sobre os camarões. O estudo foi desenvolvido com 17 discentes da 6ª série do ensino fundamental da única escola local, utilizando-se de entrevistas semi-estruturadas como instrumento de coleta de dados. Os resultados evidenciaram que esses estudantes "incluem" os camarões no domínio etnozoológico "peixe"; mencionam o rio e o mar como habitat; relatam o lodo, bolo e restos de comida como parte da dieta desses animais e restringem a importância dos camarões à alimentação e comercialização.

Palavras-chave: ensino de ciências, etnozoologia, camarão-canela.

Introdução

Considerando o ato educativo como um processo crítico e dialógico, é importante que os educadores das diferentes áreas de conhecimento, incluindo os professores de ciências naturais, reconheçam os saberes prévios dos discentes como construções culturais e sociais de relevante significado para a comunidade na qual vivem. A importância atribuída a essas concepções prévias dos estudantes está relacionada à tese construtivista de que o conhecimento é ativamente construído pelo aprendiz e não transferido pelo professor. O aluno traz para sala de aula seus conhecimentos prévios ou sua cultura prevalente, anterior à aprendizagem escolar, como consequência de sua participação ativa também fora da escola. Assim, o estudante, para aprender de maneira significativa, deve construir significados para suas experiências, estabelecendo relações entre o que está aprendendo e aquilo que já sabe (DELIZOICOV et al., 2002).

Tendo como foco o ensino de ciências naturais, entende-se que um dos seus objetivos é possibilitar aos discentes a compreensão da ciência enquanto uma produção humana pautada no dinamismo e relacionada a aspectos históricos, sociais, políticos e econômicos. Uma

relevância da escola em ensinar ciências está no fato do pensamento científico ser uma das formas de se conhecer e interpretar o mundo e pelo fato dele estar inserido em nossa cultura (KRASILCHIK e MARANDINO, 2004; PRETTO, 1995).

Nas discussões sobre o ensino de ciências naturais admite-se, há algum tempo, o fato de todo educando possuir um acervo de conhecimentos, os quais lhe permitem perceber e compreender o mundo em que vive. Contudo, estes saberes eram vistos, de início, como inferiores ou errôneo e, portanto, negligenciados. Com as pesquisas sobre as concepções espontâneas ou alternativas, passou-se a considerar a importância do estudo dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os mais variados temas da área com o intuito de substituí-los pelos saberes científicos, pois se entendia que esses conhecimentos criavam obstáculos para a aprendizagem dos conceitos científicos. Isso ficou conhecido como modelo de mudança conceitual (KRASILCHIK, 2004; SANTOS, 1991).

Novos estudos, como os de Mortimer (1996), passaram a questionar essa visão de substituição desses saberes prévios pelo conhecimento científico argumentando, entre outras coisas que a supressão das concepções prévias dos alunos significaria excluir o pensamento de senso comum e sua linguagem cotidiana, os quais são necessários para que os alunos possam compartilhar significados e comunicar-se com as demais pessoas da sociedade.

Nesta perspectiva, é possível a convivência das ideias prévias dos educandos com o conhecimento científico sendo que cada um pode ser empregado em um determinado contexto. Dessa forma, vários autores da área de ensino de ciências ressaltam a importância de se identificar os saberes prévios dos educandos, pois, assim, é possível estabelecer relações entre o conhecimento científico e cotidiano sem hierarquizá-los e possibilitar aos estudantes compreender o seu próprio pensamento sobre a temática (BIZZO, 1998).

Diante da importância de se investigar os conhecimentos prévios de estudantes sobre as diferentes temáticas ligadas ao ensino de ciências, este trabalho objetivou identificar e analisar os saberes prévios sobre os camarões em um grupo de estudantes de uma escola do Povoado de Porto Alegre, Maracás-BA.

A pesquisa foi desenvolvida neste local, pois neste povoado, grande parte dos moradores é pescador artesanal ou tem algum tipo de relação com a pesca de peixes e do camarão (*Macrobrachium amazonicum*) (SAMPAIO et al., 2006). Esta estrutura pesqueira voltada para a pesca artesanal do camarão e peixes diversos movimenta parte da economia local e constitui importante fonte de renda, de proteína animal e de geração de empregos. Para

Diegues (1983; 1995), as comunidades pesqueiras, por meio da pesca, adquirem conhecimentos sobre o meio ambiente, o manejo dos instrumentos de pesca, identificação dos pesqueiros (melhores pontos de pesca), os tipos de ambientes propícios à vida, o hábito, o comportamento e classificação dos diferentes pescados.

No povoado em questão, é frequente a presença de crianças, adolescentes e jovens nas atividades pesqueiras, seja participando, juntamente com os adultos (pais, mães, tios, irmãos etc.) da pesca em si ou ajudando no beneficiamento do pescado. Nesta relação com a pesca, lhes é ensinado um olhar/visão singular sobre os pescados e o ambiente, construindo e ressignificando seus saberes referentes ao objeto de trabalho, neste caso os camarões. Portanto, torna-se relevante conhecer o que as crianças e adolescentes sabem sobre este animal, já que mantém, cotidianamente, uma relação direta com ele.

Metodologia

O estudo foi realizado com estudantes do ensino fundamental da escola municipal Luis Braga do povoado de Porto Alegre (13°51´S; 40°37´W), Maracás, BA. Este é o único colégio existente no povoado. No ano em que foi realizada a investigação (2009), a escola apresentava 572 alunos das diferentes séries do ensino fundamental e médio. Optou-se pela 6ª série em virtude da disponibilidade dos discentes. Havia duas turmas desta série: 6ªA e 6ªB. A primeira funcionava no período matutino e tinha 22 alunos matriculados, já a segunda funcionava no período vespertino e possuía 20 estudantes. O universo de estudantes da pesquisa foi de 42 discentes, destes 17 participaram (sendo 8 da 6ªA e 9 da 6ªB).

O trabalho de campo foi realizado no período de junho a dezembro de 2009. Inicialmente, foi feito um primeiro contato com os alunos, no qual a pesquisadora se apresentou para explicar a finalidade da visita, o objetivo da pesquisa, sua importância para a comunidade e, especialmente, a importância da colaboração pessoal do entrevistado. Foi salientado pela pesquisadora que as entrevistas teriam caráter estritamente confidencial e que as informações prestadas permaneceriam no anonimato. Este primeiro contato é relevante, conforme Gil (1999), pois aproxima previamente a entrevistadora e os entrevistados.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas semi-estruturadas (baseadas em um roteiro de questões previamente elaboradas) com apresentação do animal fixado em álcool 70% a fim de que os estudantes reconhecessem o objeto de estudo e se possível apresentassem informações sobre suas características.

A elaboração das entrevistas foi feita com base em Minayo (2007) e Costa Neto (2003). As entrevistas, de uma forma geral, foram desenvolvidas da seguinte forma: explicação do objetivo do estudo; apresentação do espécime fixado; questionamentos da pesquisadora com base em um roteiro de questões; desenhos livres do camarão e anatomia externa do animal.

Os objetivos do estudo foram explicados de maneira clara no início de cada entrevista, os estudantes fotografados e as entrevistas gravadas, mediante consentimento. Para tal, nos registros dos depoimentos, foram utilizados gravadores digitais (Oregon Scientific, VR 636), câmara filmadora e câmara fotográfica digital (Cyber Shot, Sony 7.2 mega pixels). As atividades solicitadas e espécimes coletados estão depositados no Laboratório de Zoologia de Invertebrados - UESB, Campus de Jequié.

Após a realização das entrevistas, foram feitas as transcrições literais dos depoimentos dos estudantes. Em seguida foi feita a leitura exaustiva do material, elaboradas as categorias e analisados os materiais com base na literatura científica da área.

Resultados e Discussão

Das dezessete crianças e adolescentes entrevistados, oito eram meninos e nove meninas. A faixa etária deles variava entre 10 e 17 anos. É importante ressaltar que um dos estudantes praticava a pesca do camarão para ajudar no sustento da família e os demais tinham algum envolvimento com a atividade ora pescando, ora produzindo iscas e ora "desoiando"[1].

Todos os estudantes entrevistados reconheceram o exemplar fixado de *Macrobrachium amazonicum* como sendo "camarão". O reconhecimento deste animal se deu pelo fato de os estudantes terem contato com o camarão no cotidiano da comunidade onde vivem.

Dos 17 estudantes, seis incluíram os camarões no domínio etnozoológico "peixe" justificando a inclusão pelo fato deste nadar e viver na água, embora tenham expressado dúvidas quanto a essa classificação conforme depoimento. "Uma espécie de pexe [...] é porque os pexe, eles têm vários tipo, e o camarão é um tipo de pexe." (R., 16 anos). Uma estudante comparou o camarão com os anfíbios. "Ele é tipo assim... quase que igual a um anfíbio [...] porque ele vive na água igual aos peixinho que vive lá." (F., 13 anos).

[1] Termo utilizado no povoado para designar a prática de retirada do péreon (reconhecido como cabeça) durante o processo de beneficiamento.

Trabalhos relacionados à etnoictiologia evidenciam o uso do domínio etnozoológico "peixe" para vários animais não sistematicamente relacionados do ponto de vista científico. Marques (2001) em trabalho desenvolvido em comunidades no baixo São Francisco constatou o uso do domínio etnozoológico "peixe" para classificar o jacaré, utilizando inclusive o termo "o melhor peixe do brejo". Já Costa Neto (2007) em estudo realizado no povoado de Pedra Branca-BA identificou o uso do termo "peixe" para os caranguejos em virtude de seu habitat e modo de reprodução.

Os estudantes utilizaram três critérios para distinguir os camarões. Um deles refere-se à coloração considerando se estão mortos ou vivos ("Quando ele tá no rio, é assim, branco, da cor da unha e depois que pesca, ele fica assim, amarelo" - T., 14 anos); ("Ele é da cor da água, agora se passar muito tempo, ele fica dessa cor aqui. Depois que ferventa também, ele fica mais vermelho do que isso" – A., 17 anos) e se são do rio ou do mar ("Tem uns camarão que é vermelho assim, de mar. Grandão assim. Mas no rio ele não vai ser assim não. Ele não é nem branco e nem preto, ele é cinza" - C., 16 anos). Outro critério foi o tamanho (pequeno e grande). "Aqui só tem desse camarão [...] mas tem o pitu que é maior que esse" (A., 17 anos) e "Tem dois tipos de camarão, os grande e os pequeno. Os grande não tem aqui não e eu não sei como é, e os pequeno é igual a esse que tem aqui" – (J., 12 anos).

Ocorreu também a diferenciação dos camarões por meio do dimorfismo sexual caracterizado pela presença ou não de "ovos" que, segundo os relatos, ficam localizados "na região da barriga da fêmea". "Eu conheço porque quando aqui tá cheio de bolinhas é a fêmea" - (Y., 10 anos). "Acho que tem, que camarão fêmea tem umas ovinhas dentro dela [...] na barriguinha" – (F., 13 anos).

O rio foi citado pela maior parte dos discentes (dezesseis) como sendo o habitat do camarão. Alguns (cinco) também citaram o mar e outros (três) a lagoa. "Vive no rio, nas beirada, no fundo do rio também. Só sei isso". (J., 12 anos). Sobre a sazonalidade, a maioria dos estudantes (onze) relatou que os camarões são encontrados no período diurno e durante o ano todo, já os demais não responderam. "Rapaz, ele aparece mais nessa época do ano (junho). Quando o Sol está bem quente ele não aparece muito [...] porque quando tá no Sol tem que saber pescar ele, né? Porque quando tá fazendo muito Sol, no raso a água fica quente e eles podem morrer quando vai pro raso. Aí no caso eles fica mais no fundo porque a água é fria, aí tem que saber pescar senão, não pega" – (A., 17 anos).

Com relação à dieta foram citados o lodo (cinco); lama (três) e limo (duas), como item alimentar natural. A menção ao bolo[2] (seis) e aos resquícios de animais (quatro) se deve ao fato de os pescadores usarem-nos como iscas para a pesca dos camarões. Os camarões foram mencionados por todos os entrevistados como itens alimentares dos peixes e do ser humano.

Em relação à anatomia externa, foi feita a análise de todos os escritos dos estudantes e observou-se que eles relacionaram, especialmente, partes do corpo do animal aos termos utilizados na morfologia humana evidenciando, dessa forma, analogias antropomórficas. Isso pode ser observado quando eles nomearam: pereópodes como cabelo (7 estudantes); o péreon como cabeça (13 estudantes); antenas como barba (1 estudante); pleópodes e pereópodes como pernas ou pé (11 estudantes); região ventral do pléon como barriga (2 estudantes); região dorsal do pléon como coluna ou costas (2 estudantes). De acordo com Wortmann e col. (1997) muitas das representações que os estudantes têm em relação às plantas e aos animais são idealizados a partir de padrões humanos.

Os estudantes também relacionaram algumas estruturas do camarão com a de outros animais, ao nomearem urópode como cabo, cauda ou rabinho (11 estudantes); pleópodes e pereópodes como pata ou barbatana (4 estudantes); rostro como bico, chifre ou ferrão (4 estudantes) e o exoesqueleto como escama, casca ou pêlo (6 estudantes). Infere-se, portanto, que a compreensão dos estudantes sobre a anatomia externa do camarão é feita tendo como referência a morfologia externa de outros animais e do próprio ser humano.

De forma geral, para os entrevistados, o camarão possui uma importância tanto econômica, quando são vendidos na região de Jequié, BA, quanto alimentar, quando servem como complemento de panquecas, pizzas, sopas entre outros. “Rapaz, não só pra mim como pra todo mundo, né? O camarão, ele é uma fonte de renda, o trabalho do povo, né? Que aí a pesca, que a maioria do povo aqui sobrevive do camarão, da pesca” (A., 17 anos). “Ele (o camarão) serve para as pessoas estarem colocando em comida, pra pessoas revenderem, pra muitas coisas” (I., 12 anos).

Embora o camarão seja um item alimentar trivial na comunidade, seu uso, de acordo com as entrevistas pode ser restrito às pessoas com determinadas afecções (garganta inflamada, gripe, ferida etc.) por dificultar o restabelecimento da saúde. Nestes casos, ele é considerado “remoso”. De acordo com um dos estudantes “[...] remoso é [...] tipo um pexe

[2] Atrativo alimentar (isca) produzido por moradores do povoado e utilizado na pesca do camarão. O bolo é feito com farelo de milho acrescido de água quente e, posteriormente assado em pequenas porções que são depositadas em sacos plásticos perfurados e inseridos nos apetrechos de pesca (covo).

que quando você tá gripado você não pode tocar, não pode se alimentar dele e o camarão também é. [...] remoso é como perigoso mesmo, que faz mal, é ruim pra saúde". (U., 15 anos).

Os resultados evidenciaram que os estudantes apresentam um olhar antropocêntrico utilitarista em relação aos camarões ("servem para comer e para vender"). Essa perspectiva desloca a compreensão da importância dos camarões na natureza e centraliza a relevância destes, exclusivamente, para auxiliar e melhorar a vida dos seres humanos (SANTOS, 2000).

No que se refere aos saberes dos entrevistados sobre o camarão, a maior parte (treze) afirmou que adquiriu os conhecimentos sobre o tema pesquisado por intermédio de familiares (pais, avós, primos, irmãos) e amigos na relação com a atividade pesqueira. Pelas entrevistas, constatou-se a incipiente participação da escola na difusão e valorização dos conhecimentos tradicionais e científicos sobre os camarões.

Considerações Finais

Os estudantes entrevistados apresentaram saberes prévios caracterizados como práticos (p. ex. ao falar sobre os critérios que distinguem os camarões), pois derivavam da relação concreta deles com a pesca. Esses conhecimentos apresentavam contradições especialmente no que se refere à taxonomia e anatomia externa; estavam relacionados ao contexto em que os estudantes viviam (mencionar o bolo como alimento) e se pautavam na perspectiva antropocêntrica.

Conclui-se, portanto, que os conhecimentos prévios eram conhecimentos cotidianos e incorporados pela maioria dos estudantes. Esses saberes poderiam ser utilizados pelos professores da referida escola para as discussões nas aulas de Ciências a fim de que os discentes pudessem compreender esses saberes e ampliar o seu olhar sobre os camarões mediante o acesso ao conhecimento científico.

Referências Bibliográficas

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil? Ática: São Paulo, 1998.

COSTA NETO, E. M. **Etnoentomologia no povoado de Pedra Branca, município de Santa Teresinha, Bahia.** Um estudo de caso das interações seres humanos/insetos. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlo. São Carlos: UFSCar, 2003. 251p.

COSTA NETO, E. M. O caranguejo-de-água-doce, *Trichodactylus fluviatilis* (Latreille, 1828) (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae), na concepção dos moradores do povoado de Pedra Branca, Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 1., p. 59-68, março de 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências:** Fundamentos métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DIEGUES, A. C. **Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar**. São Paulo: Ática, 1983.

_____. **Povos e Mares:** Leituras em Sócio- Antropologia Marítima. São Paulo: NUPAUB- USP, 1995.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

MARQUES, J. G. W. **Pescando pescadores:** ciência e etnociência em uma perspectiva ecológica. 2 ed. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2001.

MINAYO, M. C. D. (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 25. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigacões em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 1, abr. 1996. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em: 25 ago. 2004.

PRETTO, N. De L. **A ciência nos livros didáticos.** 2 ed. Campinas: Editora da Unicamp; Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 1995.

SAMPAIO, F. A. C. et al. Os peixes e a pesca. Concepções de estudantes do povoado de Porto Alegre, Bahia, Brasil. **Sitientibus**, n. 6, p. 44-57, Feira de Santana: 2006.

SANTOS, L. H. S. Tem alguma utilidade estudar a utilidade dos seres vivos? In: SANTOS, L. H. S. **Biologia dentro e fora da escola:** meio ambiente, estudos culturais e outras questões. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

SANTOS, M. E. V. M. **Mudança conceptual em sala de aula** – um desafio pedagógico. Lisboa, Portugal: Livros Horizontes: 1991.

SILVANO, R. A. M. **Ecologia de Três Comunidades de Pescadores do Rio Piracicaba (SP).** 1997. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. Campinas, 1997.

WORTMANN, M. L. C.; SOUZA, N. G. S.; KINDEL, E. A. I. **O estudo dos vertebrados na escola fundamental.** São Leopolodo: Ed. UNISINOS, 1997.

Sexualidade:

O que pensam e falam os adolescentes na escola pública.

Nívea Maria Alchorne Ribeiro[1]
Lana Claudia de Souza Fonseca[2]
[1] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, nivea_alchorne@hotmail.com
[2] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, lanaclaudiafonseca@gmail.com

Resumo A sexualidade é considerada fundamental, como algo inerente à vida e à saúde, que se expressa do nascimento até a morte, ela abrange várias dimensões: biológica, psíquica e sociocultural. A adolescência é uma fase muito complexa na vida do ser humano, onde ocorrem inúmeras transformações, desencadeando uma gama de dúvidas. Portanto a escola deve intervir para tentar amenizar as angústias dessa fase. O objetivo deste trabalho é analisar o que os alunos do nono ano de uma escola pública de Seropédica (RJ) pensam e falam a respeito da sexualidade a partir de um trabalho de promoção da Educação Sexual.

Apresentando a discussão

Este trabalho é fruto de um Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas. Ele objetiva analisar um trabalho de promoção da Educação Sexual realizado com uma turma do nono ano do ensino fundamental em uma escola pública estadual de Seropédica (RJ).

Em linhas gerais os seres vivos nascem, crescem, reproduzem e morrem. Porém, de fato, nem sempre essa linearidade é verídica, pois alguns seres vivos morrem ao nascer, e se reproduzem antes de crescer e completar todo o seu amadurecimento sexual, por exemplo. Entretanto, a reprodução é extremamente importante para a manutenção da vida em nosso planeta. O objetivo da reprodução é a geração de novos indivíduos (GOLDIM, 2003), e por consequência, a manutenção das espécies. É o processo pelo qual se torna possível a continuidade das espécies.

Partindo desse princípio de que a reprodução é extremamente importante para nossas vidas e admitindo que ela de certa forma tenha influência sobre o nosso comportamento, tanto no âmbito social, quanto no âmbito particular, logo, podemos afirmar que a sexualidade – que é fruto das mudanças comportamentais oriundas das atividades reprodutivas – é muito importante em nossas vidas, influenciando todas as fases do desenvolvimento de um indivíduo.

Desde cedo o nosso corpo e a nossa mente se deparam com a sexualidade e se preparam para a reprodução. A reprodução, e por conseqüência dela, o sexo – que nos seres humanos não é praticado somente com a finalidade da procriação – é muito importante na vida de um cidadão. Sua influência ocorre precocemente, desde a infância, e permanece até a nossa morte. A sexualidade é fundamental no âmbito do desenvolvimento e da construção da personalidade de cada um.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN-BRASIL, 1998) a sexualidade é fundamental, ela é considerada como algo inerente à vida e à saúde, que se expressa no ser humano, do nascimento até a morte. A sexualidade abrange várias dimensões: biológica, psíquica e sociocultural.

Nos PCN (*op. cit.*), encontramos uma discussão sobre a sexualidade que abrange inúmeras dimensões, dentre elas destacamos aquela que a trata como uma energia vital que nasce com o ser humano e continua até a sua morte. Esta função, responsável pela reprodução da espécie, tem no ser humano a especificidade de transcender o aspecto meramente biológico manifestando-se também como um fenômeno psicológico e social.

De acordo com Freitas (2005) a sexualidade se relaciona não só com os componentes biológicos das pessoas, mas também, e talvez de forma até mais intensa, com rituais, palavras, fantasias, normas, enfim, com componentes culturais e sociais que um determinado grupo compartilha.

Os seres humanos vivem em sociedade, e por esta razão apresentam comportamentos que sofrem a influência do meio em que vivem. A sexualidade na espécie humana está diretamente relacionada com as influências externas, não de forma determinista, mas com uma relevância significativa. Ou seja, a orientação sexual de um indivíduo, suas concepções e seus comportamentos sexuais têm forte relação com a cultura e costumes do meio que está inserido.

A sexualidade biológica se manifesta através das mudanças anatômicas e fisiológicas que se evidenciam com mais intensidade no período da puberdade. Ela se dá pelo desenvolvimento do corpo, bem como dos órgãos sexuais e reprodutores para se preparar para uma reprodução. A sexualidade biológica encaminha o indivíduo para um amadurecimento reprodutivo.

A sexualidade psíquica é construída ao longo da vida. É influenciada por vários fatores: a qualidade das relações afetivas que a pessoa vivenciou com outras pessoas

significativas na infância e aquelas que vivem atualmente, as transformações biológicas e psicológicas decorrentes do crescimento e do desenvolvimento, assim como as características da sociedade, com suas normas morais, crenças e valores referentes à sexualidade (TOMÁS e COSME, 1999). Essa sexualidade é reflexo das concepções de si próprio que uma pessoa tem, bem como a sua orientação sexual (no sentido de ser heterossexual, homossexual etc), por exemplo. De acordo com os PCN (BRASIL, 1998), a sexualidade tem grande importância no desenvolvimento e na vida psíquica das pessoas, pois além da sua potencialidade reprodutiva, relaciona-se com a busca do prazer, necessidade fundamental das pessoas.

A sexualidade sociocultural é caracterizada pelas influencias do meio, segundo Costa (1986), já ao nascer, a criança começa a ser "moldada" para conviver de acordo com a sociedade, cultura e família a qual ela está inserida e aprende a agir de acordo com os parâmetros do que é esperado dos indivíduos do sexo masculino e feminino.

Na prática, toda família realiza a educação sexual de suas crianças e jovens, mesmo aquelas que nunca falam abertamente sobre isso. O comportamento dos pais entre si, na relação com os filhos, no tipo de "cuidados" recomendados, nas expressões, gestos e proibições que estabelecem, são carregados dos valores associados à sexualidade que a criança e o adolescente apreendem (BRASIL, 1998).

Ao chegar à puberdade as mudanças ocorrem de forma mais acelerada, nessa etapa da vida iniciam-se as atividades dos hormônios sexuais oriundos das atividades do hipotálamo, da hipófise e das gônadas. A puberdade marca o início da adolescência e o despertar da sexualidade, na qual ocorrem modificações que transformam o menino e a menina em indivíduos adultos (COSTA, 1986).

Essa fase de transformação morfofisiológica gera uma grande confusão na vida desses jovens, se tornando, na maior parte das vezes, uma etapa dolorosa e difícil para o adolescente e para as pessoas que o cercam. Oscilações emocionais, espinhas, transformações no corpo, na mente, mudança de comportamento em decorrência das alterações hormonais, geram uma gama de dúvidas e medos que ajudam esses jovens a ficarem ainda mais confusos. A perda do corpo infantil e as mudanças que começam a ocorrer podem assustar o jovem, pois ele nem sempre encontra alguém a quem confidenciar suas dúvidas e anseios, não sabendo se tudo é normal ou se algo errado está acontecendo (COSTA, 1986).

Através desses conceitos, podemos constatar que a adolescência é uma fase muito importante e ela se reflete por toda a vida do cidadão. O simples descaso, a falta de atenção ou

a indiferença perante essas mudanças, pode ser motivo de traumas enormes na vida desses jovens, e pode acabar tornando-os adultos problemáticos. De acordo com Costa (1986) isso gera insatisfações, angustias, comportamentos anti-sociais e sérios conflitos que vão prejudicar os seus relacionamentos em geral.

Se, no contexto social em que a pessoa sofre tais transformações, existem padrões rígidos e estereotipados determinando "modelos de perfeição física", o ser humano fica excessivamente preocupado com suas mudanças. Pelo fato de estes estereótipos se associarem frequentemente às ideias de sucesso e bom desempenho, são comuns ouvir do rapaz e da moça dúvidas e preocupações, bastante sérias. É assim que devem se originar muitas vezes expressões tais como: "Isto que me acontece será que está certo?" ou "O que falta em mim que meu bigode não cresce?" ou ainda: " Será que eu sou normal?" (BARROSO et al, 1991).

Todos esses fatores causam, certas vezes, pânico na vida desses jovens, e se não houver um diálogo eles podem até pensar que estão doentes, que alguma coisa de errado está acontecendo com o corpo deles, ou que eles não são normais.

A sexualidade é um tema que desperta muitas dúvidas, medos e curiosidades nos jovens. Envolve sentimentos que precisam ser respeitados, além de crenças e valores, pois está inserido em um determinado contexto sócio-cultural e histórico. Por isso, este tema torna-se complexo, e para ser entendido é necessário que se vá além das informações sobre anatomia e funcionamento dos órgãos sexuais trazidas pela maioria dos livros didáticos de Ciências (BRASIL,1998). Na ausência de informações convincentes na sala de aula e em casa estes adolescentes buscam esclarecer suas duvidas através da mídia e dos amigos, jovens que possuem tantas dúvidas quanto eles. (BERTOLLI FILHO e OBREGON, 2000).

É justamente nesse momento que os pais e a escola devem estar bem próximos dos jovens. Porém nem sempre é assim. Muitas famílias se calam diante desse assunto e ignoram o fato de que eles têm desejos, dúvidas e curiosidades. A família ao invés de ajudar esse jovem, pelo contrário o reprime diante de críticas e mentiras que assombram mais ainda o universo sexual do adolescente. Muitos pais têm dificuldades de conversar abertamente com seus filhos em casa. Eles alegam que não tiveram esse tipo de abertura com os seus pais quando eram moças e rapazes, e que por isso têm muita dificuldade de ter esse tipo diálogo com seus filhos.

Os jovens têm necessidade de conversar e expor suas dúvidas, porém nem sempre têm com quem debater certos assuntos, e dessa forma, acabam perguntado aos próprios amigos,

que na maioria das vezes sabem tanto quanto eles, e com isso as informações acabam sendo transmitidas de maneira errada, desencadeando boatos que podem vir a ter consequências negativas para a saúde sexual dos adolescentes.

De acordo com a Organização das Nações Unidas todos têm direito à sexualidade e à reprodução. Ela define a saúde sexual como a integração dos elementos somáticos, emocionais, intelectuais e sociais do ser sexual, por meios que sejam positivamente enriquecedores e que fortaleçam a personalidade, a comunicação e o amor (BRASIL, 2002).

Portanto, já que é de direito de todo o cidadão ter uma sexualidade sadia, então é dever da escola informar os adolescentes e discutir as questões relacionadas à sexualidade, além do que, é necessário também informá-los sobre as complicações que um sexo sem segurança e sem responsabilidade pode causar a eles e ao seu parceiro ou parceira sexual.

Segundo Maistro (2005), a princípio, acreditava-se que as famílias apresentavam resistências à abordagem dessas questões no âmbito escolar, mas atualmente sabe-se que os pais reivindicam a orientação sexual nas escolas, pois reconhecem não só a sua importância para a saúde das crianças e jovens, como também a dificuldade de falar abertamente sobre esse assunto em casa.

É muito importante que todas as escolas tenham um programa de educação sexual, onde professores e alunos tenham um espaço para discutir temas como gravidez na adolescência, métodos contraceptivos, a ética e o respeito perante a diversidade sexual, doenças sexualmente transmissíveis, comportamento sexual, questões relacionadas ao gênero, puberdade e adolescência, violência sexual, entre outros.

Hoje em dia a sexualidade vem sendo muito comentada, em programas de rádio, televisão, em revistas e jornais. A mídia como um todo promove um apelo sexual muito intenso em cima da população, até porque o sexo é considerado mercadoria: vende e rende dinheiro. Os jovens ouvem falar de sexo a todo tempo e em todos os lugares, e isso de certa forma os influencia e gera neles muitas curiosidades a respeito. Os jovens são considerados grupo de risco, a Organização Mundial da Saúde revela que eles são vulneráveis a várias situações prejudiciais a saúde.

Concluindo, todo jovem tem o direito como cidadão de receber informações corretas e com seriedade a respeito das concepções de sexualidade. Dessa forma ele terá uma vida muito mais saudável e sem angustias.

Metodologia

As atividades de Educação Sexual ocorreram em uma escola pública estadual situada no município de Seropédica (RJ), com uma turma de aproximadamente 30 alunos, em torno dos 14 anos de idade. Eles pertenciam ao nono ano e faziam parte de uma aula projeto[1].

O objetivo da aula projeto era conscientizar os jovens sobre os riscos do sexo sem segurança, trabalhar a ética exercitando o respeito às diferenças do próximo.

De acordo com Freitas (2005), em função da necessidade de esclarecimentos a respeito de doenças como a AIDS e do aumento de casos de gravidez na adolescência, o tema sexualidade tem conseguido garantir certo espaço nos currículos escolares e muitas têm sido as solicitações das escolas quanto à forma de abordagem a ser utilizada. A orientação sexual surgiu nas escolas a partir dos PCN, com o propósito de intervenções mais eficazes e ações educativas continuadas com utilização de metodologia participativa. Para que esta comunicação ocorra, é necessário um ambiente de compreensão ou empatia, de sinceridade, aceitação e respeito pelo adolescente e suas dúvidas.

Tivemos a oportunidade de participar desse grupo durante as últimas sete aulas. Nesse período desenvolvemos várias atividades: por meio de dinâmicas, oficina, vídeo-debate, aula participativa, pesquisas, discussões em sala de aula. Procurando sempre criar uma atmosfera tranquila para facilitar o processo de ensinoaprendizagem, mantendo-os sempre interessados, visando a todo o momento, falar sobre os assuntos que mais interessavam eles.

Dentre as atividades realizadas, destacamos a dinâmica com os balões, pois ela foi extremamente importante para a realização deste trabalho. Através dela, nós traçamos o perfil da turma, o que serviu de base para a preparação das aulas seguintes. Esta atividade foi feita com o intuito de levantar os conhecimentos prévios dos alunos: eles tinham que escrever em um pedaço de papel uma pergunta relativa a alguma dúvida ou curiosidade que eles tinham, essa pergunta era pessoal e ninguém teria acesso ao autor dela. Depois distribui um balão de festa para cada um deles, todos na mesma cor, e pedi que colocassem o papel com a pergunta escrita no interior do balão e enchesse. Depois que todos os balões estavam cheios, eu falei para eles jogarem os balões para o ar. Então, pedi para que cada um pegasse um balão qualquer, estourasse e guardasse a pergunta que estava no seu interior. Já quando todos estavam sentados em suas carteiras, posicionadas em círculos, pedi para que cada um deles,

[1] A aula projeto estava no currículo dos alunos e era realizada no horário das aulas (todas as sextas de 08h40min as 10h50min, com intervalo de 30 min). Ela foi criada com o intuído, dentre outros, de diminuir os casos de alunas grávidas e a sua posterior evasão escolar. Era comandada por uma professora de Educação Física.

seguindo uma ordem, lesse a pergunta em voz alta e tentasse responde-la. Porém, os alunos não conseguiram responder as perguntas, ou por uma questão de vergonha ou por falta de conhecimentos, e com isso a professora responsável pela turma passou a responder as perguntas no lugar deles, o que atrapalhou um pouco o pré-teste, entretanto a essência da dinâmica permaneceu, e através dela pudemos perceber muitas coisas a respeito do perfil da turma.

Dentre as perguntas pudemos notar que 30% dos alunos apresentavam dúvidas relacionadas ao sexo, 21% relacionadas à masturbação, outros 21% relacionadas às DSTs, 8% deles apresentavam dúvidas relacionadas à gravidez, outros 8% relacionadas a menstruação, 4% dos alunos apresentavam dúvidas sobre métodos contraceptivos e os outros 8% da turma tinham dúvidas variadas a respeito da sexualidade.

Ao final dessa dinâmica nós distribuímos preservativos masculinos para todos os alunos, acompanhados de panfletos ilustrando os órgãos sexuais: masculino e feminino, demonstrando sua morfologia e explicando as suas funções, e citando também as principais Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST). Depois da distribuição dos preservativos, nós atentamos em dizer que nós não estávamos influenciando, muito menos incentivando ninguém a praticar nenhuma atividade sexual, nós estávamos apenas demonstrando como era um preservativo pra quem nunca tinha visto pessoalmente e ensinando que ele é necessário para se fazer um sexo com segurança.

Pude perceber que essa atividade despertou muito interesse nos alunos, eles demonstraram muito entusiasmo com as perguntas que foram feitas e com as posteriores repostas dadas por nós. Percebi também que as dúvidas dos alunos eram de censo coletivo, ou seja, as dúvidas que cada aluno tinha, todos os outros compartilhavam também.

Ao final da atividade percebi que os alunos careciam de informações que na maioria das vezes eram básicas, enfatizado dessa forma a importância de se ter um espaço no currículo escolar destinado a atividades como esta.

Considerações finais

Podemos concluir que esse trabalho foi muito importante para a vida desses alunos, pois ele ajudou a esclarecer as dúvidas que eles apresentavam. Percebemos também que as atividades os deixaram mais calmos e tranquilos, pois acreditamos que elas ajudaram a diminuir a ansiedade deles em relação às dúvidas sobre as questões sexuais.

É importante enfatizar a importância de se ter um trabalho como este em todas as escolas de maneira contínua, pois nem todos têm acesso à informação. A aprendizagem nesse campo ajuda a diminuir os índices de gravidez indesejada e das DST.

Também é muito importante deixar claro a relevância desse tema para a formação dos professores durante os cursos de licenciatura em geral, pois nós, professores, deixamos a universidade despreparados em lidar com esse tipo de assunto, eu mesma tive dificuldades em trabalhá-lo com os alunos. É necessário que os cursos de graduação se mobilizem para mudar esse quadro, e preencher as lacunas da nossa formação como educador.

No último dia de aula pedi para que os alunos avaliassem as atividades, escrevendo o que eles tinham achado das aulas. Todos os alunos avaliaram as atividades positivamente, dentre as respostas dadas por eles, destacamos: “Eu gostei porque a maioria das minhas dúvidas foram respondidas. E tinha muita coisa que eu nem imaginava que tinha mas tem, e que quase todas as dúvidas que tinha não tenho mais”; “Eu gostei de todas as aulas porque além de ser informativa com o propósito de nos alertar de muitas coisas eram sempre divertidas!”.

Esse tipo de atividade é essencial para ajudar a construir cidadãos conscientes sobre as questões relacionadas à sexualidade para que dessa forma a sociedade esteja mais esclarecida e em certos aspectos menos preconceituosa. Essa atividade vai deixar marcas para sempre em minha vida, pois através dela eu pude perceber como é bom ver o brilho nos olhos de quem está aprendendo e como o conhecimento é valioso e pode mudar a vida de uma pessoa.

Bibliografia

BARROSO, C.; BRUSCHINI, C. et al. “Sexo e juventude: como discutir sexualidade em casa e na escola” (Biblioteca da Educação. Série I. Escola; v.13). 4ª Edição. – São Paulo: Cortez, 1991.

BERTOLLI FILHO, C.; OBREGON, R. L. “Corpo, comunicação e educação”. Ciência e Educação, v. 6, no. 1, São Paulo, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. “Saúde na Escola: Textos de Apoio”. – Brasília, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. “Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais”. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. “Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais”. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

COSTA, M. “Sexualidade na Adolescência: Dilemas e Crescimento”. 4ª Edição, L&PM Editores Ltda, 1986.

GOLDIM, J. R. “Bioética e Reprodução Humana”. 2003. Disponível em http://www.ufrgs.br/bioetica/biorepr.htm; dezembro/2009.

FREITAS, D. S.; MATOS, S. O. “Sexualidade na escola básica: pesquisando formas alternativas de ensinar”. Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia: RJ/ES. – Rio de janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005, p. 479-482.

MAISTRO, V. I. A.; LORENCI JÚNIOR, A. “Projeto de orientação sexual nas escolas: limites e possibilidades”. Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia: RJ/ES. – Rio de janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005, p. 739-742.

TOMÁS, P. M., COSME, P. “Compreender a sexualidade.” São Paulo: Paulinas, 1999.

Sustentabilidade e divulgação midiática: implicações na escola

Suleima Pantoja Tello su_tello@hotmail.com
Tatyanna de Melo Afonso tatyafonso@hotmail.com
Maria Clara Silva Forsberg cforsberg@uea.edu.br
Ana Frazão Teixeira afteix@gmail.com
Universidade do Estado Amazonas

Resumo Este artigo apresenta um estudo sobre o tema sustentabilidade veiculado pela mídia e implicações dessas informações na escola apontando a Educomunicação como estratégia de transposição didática. A pesquisa trata-se de uma revisão de literatura, na qual foram analisados três jornais impressos da cidade de Manaus quanto aos conteúdos, destacando-se a predominância da abordagem da degradação ambiental em relação ao desenvolvimento sustentável. Analisa-se o papel da escola nesse contexto, propondo a inter-relação entre comunicação e educação como um mecanismo importante de leitura, prática e reflexão. É prevista a continuidade do estudo através da investigação da aplicabilidade da Educomunicação numa comunidade escolar.

Palavras-chave: sustentabilidade, mídia, transposição didática, educomunicação

Introdução

Os avanços tecnológicos permitiram que as atividades humanas fossem cada vez mais facilitadas pelo uso das tecnologias. O homem desenvolveu-se, criou mecanismos de comunicação que facilitaram o seu modo de vida.

A forma como essas mudanças foram assimiladas pela sociedade resultou no crescente desenvolvimento. No diz respeito ao aspecto ambiental, observou-se o avanço da degradação, em virtude de ter sido sustentado, durante muito tempo, uma visão errônea de progresso, baseado apenas no aspecto econômico.

Diante disso, surgem novos conceitos que reorientam o processo civilizatório da humanidade. Um dos conceitos é a sustentabilidade, que de acordo com Leff (2008), veio para quebrar os paradigmas do progresso econômico que exclui a natureza.

Entretanto, é preocupante a forma como os veículos de comunicação têm tratado a temática ambiental, apenas com intuito de informar, deixando de lado o aspecto da educação ambiental e muitas vezes apelando para o espetáculo.

É nesse contexto que se delineia esta pesquisa, cujos objetivos são: analisar a divulgação ambiental na mídia, assim como possibilitar uma leitura crítica da mensagem midiática, por meio da educomunicação

Este artigo encontra-se dividido em quatro partes. A primeira delas traz os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa em questão. A segunda, uma breve sinopse da preocupação ambiental na mídia. A terceira, intitulada como a informação ambiental: influências na escola, e quarta parte: Educomunicação como estratégia de transposição didática.

Procedimentos metodológicos

O primeiro passo da pesquisa foi fazer um levantamento através da literatura da preocupação ambiental na mídia. Para isso, foram consultados livros e artigos a fim de construir um referencial teórico sobre o tema.

Analisou-se três jornais impressos de Manaus durante os meses de outubro e novembro de 2009: Jornal A Crítica, Diário do Amazonas e Em Tempo, procurando identificar quais os conteúdos que aparecem com maior freqüência, a existência de editorias específicas de meio ambiente e qual a proveniência das notícias.

Por fim, investigou-se o papel da escola na análise dos conteúdos veiculados pela mídia e disseminação do tema sustentabilidade, através da análise bibliográfica, salientando como estratégia de transposição didática a prática da educação ambiental pela inter-relação entre a comunicação e educação.

Breve histórico da preocupação ambiental na mídia

A humanidade depara-se, com um momento em que a velocidade das informações permite trocas sociais de forma instantânea com a utilização da Internet, bem como mudanças de comportamentos, e do próprio conhecimento, alicerce de todas as civilizações e cultura.

A sustentabilidade, defendido por Leff, e sua veiculação pela mídia vem sendo abordada desde a década de 60, e expandiu-se nos anos 70 com a assinatura do compromisso do progresso econômico com a questão ambiental na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano, ocorrida em Estocolmo em 1972.

A partir da década de 70 já se falava sobre a relação entre ecologia e o papel da cobertura da imprensa (MOURA, 2004). Nesta mesma década, Santos et. al (2007 p. 38),

ressalta a ampliação dos debates sobre a questão ambiental, a partir da criação sob decreto de lei n. 73.030 em 30 de outubro de 1973, da Secretaria Especial de Meio Ambiente que visava examinar o desenvolvimento tecnológico sobre o meio ambiente.

No entanto, somente na década de 80 com o relatório da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e desenvolvimento (Blundtland) foram consagrados os princípios da proposta de sustentabilidade. O reconhecimento da questão ambiental extrapolou os agentes sociais, tornando-se uma questão pública (RAMOS, 2002).

Nos anos 80, segundo Santos et al (2007), por meio da lei 6.938 estabeleceu-se os objetivos e instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. Criou-se, dessa forma, sistemas de licenciamentos de atividades ambientais.

Contudo, foi em 1992 no Rio de Janeiro, que o discurso foi legitimado no Brasil durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92). Nesta época, a problemática ambiental ganhou maior espaço nos meios de comunicação de massa na mesma proporção em que se transformou numa espécie de modismo (RAMOS, 2002). E a Amazônia passa a ter grande significado e valorização nas questões referentes à sustentabilidade.

Informação Ambiental: influências na escola

Os veículos de comunicação exercem papel estratégico na divulgação das informações e sensibilização ambiental. Segundo Moura (2004) esbarra-se numa questão também econômica, uma vez que, tratar desse assunto não só vende, como cria propagandas, ideologias, novas notícias, que para promover uma reflexão devem estar aliadas ao processo de educação.

De acordo com a pesquisa realizada no Brasil pela Agência de Notícias dos Direitos da Infância (Andi) por meio do Monitoramento de 50 jornais em 26 estados brasileiros e do Distrito Federal, em 2005 a 2007, 26,1% das notícias veiculadas durante o período estavam relacionadas ao Efeito estufa, 13,5 % a questões energéticas, enquanto 12,1% a conseqüências e impactos das mudanças climáticas, mostrando assim, o direcionamento dos conteúdos jornalísticos com o enfoque mais voltado para o lado do problema ambiental do que para a educação ambiental.

Segundo Dencker apud Ramos (2002) as abordagens da mídia sobre a problemática sócio ambiental limitam-se em três tipos básicos: Divulgação amena do ecoturismo, denuncia

de crimes ambientais, e apresentação de proposta para a superação dos problemas sócio ambientais. Essa preocupação com as propostas podem ser verificadas na mesma pesquisa realizada pela Andi nos anos de 2007 a 2008 que revelou que 26% das notícias eram correspondentes às medidas de enfrentamento, 9,8% referente à conseqüências e impactos, 8,5% a mudança climática em geral e 8,3% a ação coletiva internacional.

Através da análise dos dados, é possível observar que partir do ano de 2007 a 2008 cresce a preocupação em torno das medidas mitigadoras para os impactos ambientais, entrando também em debate a ação coletiva internacional neste contexto, isto é, a importância do tema sustentabilidade.

A sustentabilidade, de acordo com a Agenda 21 exige cada vez mais uma dimensão comunicativa que é possibilitada pela rede de organizações não-governamentais e pela mídia, o contribui para disseminar as novas práticas de desenvolvimento sustentável.

Entretanto, o que se verifica na mídia, é a divulgação dos assuntos relacionados ao meio ambiente, sem a preocupação com a transformação do saber científico para um saber pedagógico. Daí a necessidade de editorias nos jornais que tenham espaço reservado para o meio ambiente, em que se possa discutir de maneira educativa os conceitos e os fenômenos.

Diante desses fatores, analisou-se o contexto das informações ambientais veiculadas por jornais impressos da cidade Manaus, tais como: jornal A Crítica, Diário do Amazonas e Em tempo. A análise dos jornais se deu entre os meses de outubro a novembro de 2009.

A tabela 1 apresenta uma comparação realizada por meio da leitura e observação desses veículos. Alguns pontos foram verificados: a existência da editoria de meio ambiente, os temas mais abordados, bem como a proveniência desses conteúdos.

Tabela 1 – **Divulgação Ambiental – Jornais impressos da Cidade de Manaus**

Jornais	**Possui editoria de Meio Ambiente**	**Editorias que abordam o Tema**	**Temas abordados**	**Procedência das Notícias**
A Crítica	Não	Mundo, Brasil Economia, e Opinião	Desmatamento, mudanças climáticas, problemas ambientais	Agências de notícias e produção própria

Diário do Amazonas	Não	Brasil, Amazonas Mundo	Mudanças climáticas, problemas ambientais	Agências de Notícias, produção própria
Em Tempo	Sim	Meio Ambiente	Educação Ambiental, divulgação de pesquisas, entrevistas	Próprio jornal

Fonte: Suleima Tello

De acordo com a leitura dos jornais, somente um jornal impresso da cidade de Manaus (Jornal Em Tempo) possui a editoria específica de meio ambiente. Nessa editoria, encontram-se conteúdos destinados à educação ambiental, entrevistas e iniciativas, entretanto o espaço destinado corresponde a apenas uma página.

Os demais jornais (Diário do Amazonas e Jornal A Crítica) embora não possuam editoria específica para notícias ambientais, estão distribuídas em editorias como Mundo, Brasil, Amazonas, Economia, e Opinião, e são, em sua maioria, proveniente de agências de notícias. As produções próprias dos jornais, estão centradas na editoria de economia, principalmente, quando se enfatiza o desenvolvimento sustentável como fonte de renda para a Amazônia.

Entre os assuntos mais pertinentes dos jornais analisados estão o desmatamento, a degradação ambiental, as iniciativas de congressos e pesquisas. Pouco se aborda sobre sustentabilidade ou sobre a educação ambiental. Diante disso, como utilizar esses conteúdos veiculados na mídia de forma a construir o saber ambiental na escola?

A forma como os assuntos são veiculados pode influenciar o modo como os indivíduos agem em sociedade, no entanto, Penteado (1991) afirma que isso varia de pessoa para pessoa dependendo do meio a qual a pessoa esteja inserida, e de seu histórico, familiar, social e emocional.

Nesse ínterim, a escola tem papel primordial na abordagem das temáticas ambientais, pois é nesse espaço que os conceitos são sistematizados e desmistificados. Desde os primeiros anos escolares, já se fala em educação ambiental, como forma de conservação dos espaços em sociedade,

Portanto, é preciso possibilitar que os conteúdos de cunho científico relacionados ao meio ambiente e veiculados na mídia, possam ser lidos criticamente pelos estudantes. Assim, faz-se necessário a transposição desses conteúdos a uma linguagem em que os possam construir um conhecimento baseado na reflexão.

No entanto, faz-se necessário que o professor também saiba conduzir essa questão. E isso esbarra na sua formação docente, que segundo Caldas (2006 p. 123),

> Não se trata apenas de ensinar os professores a "lerem" os jornais, mas sobretudo de possibilitar a eles, num primeiro momento, uma leitura do mundo para melhor compreenderem, eles próprios, o poder da mídia e o papel ocupado pelos diferentes veículos no espaço público. Só então poderão fazer a leitura crítica da mídia e, conseqüentemente, ensinar os alunos a pensarem, refletirem sobre os conteúdos noticiosos e, então, desenvolverem formas autônomas de pensar o mundo.

Diante do exposto, é imprescindível oferecer ao professor a formação não só para decodificá-los, mas promover uma leitura de mundo, importante na construção do saber ambiental.

Educomunicação: como estratégia de transposição didática

A escola é um espaço de educação formal, na qual é imprescindível a transposição didática entre o saber científico para um saber pedagógico que consiga levar o estudante a compreender o significado da mensagem midiática.

Mas, o que significa transposição didática?

Segundo Carneiro (2009) o termo transposição didática foi introduzida em 1975 pelo sociólogo Michel Verret, mas aprofundada pelo matemático Francês Yves Chevellard que define a transposição didática como a transformação sofrida pelo saber científico ao saber a ser ensinado (transposição externa) e do saber a ensinar para o saber ensinado (transposição interna).

Conteúdos comumente utilizados na escola durante o processo de ensino e aprendizagem relacionados à Biologia, quando divulgados pelos veículos de comunicação, precisam ter a linguagem decodificada por meio de estratégias de transposição didática. De

acordo com Carneiro (2009) a transposição didática dos conteúdos de meio ambiente e educação ambiental deve levar o aluno a construção de competências, que implique ir além dos conceitos visando uma educação para a cidadania.

A Educomunicação é uma estratégia para transpor conteúdos midiáticos de forma reflexiva. Trata-se de um campo de intervenção entre duas subáreas: as mediações tecnológicas nos espaços educativos e a denominada educação o frente aos meios de comunicação (SOARES, 2002).

Utilizar a mídia na escola é o primeiro passo para a leitura do mundo, entretanto é essencial que o uso da mídia na sala de aula não se limite à leitura de jornais, revistas ou dos veículos eletrônicos.

> Para se ler o mundo a partir dos olhares dos outros, é fundamental que seus leitores aprendam antes a ler o mundo em que vivem, por meio da construção de suas próprias narrativas. Só assim será possível a construção do conhecimento, a transformação do educando em sujeito de sua própria história. A aquisição do pensamento crítico é resultado da inserção e percepção direta do aluno como agente mobilizador na sua realidade (CALDAS, 2006 p. 129,).

Diante do exposto, mas que possibilitar a transposição didática dos conteúdos divulgados pelas mídias, é importante tornar os alunos sujeitos do processo de produção midiática, promovendo além da leitura dos MCM, o contato os instrumentos da construção da notícia como: o rádio, a TV ou jornais escolares. Partindo desse principio, pode-se dizer que a escola tem um papel fundamental na transposição didática dos conteúdos midiáticos, bem como na promoção da sensibilização ambiental por meio da inter-relação entre a comunicação e a educação.

Considerações Finais

A mídia exerce um papel extremamente importante na divulgação dos problemas ambientais e dos estudos realizados para solucioná-los. Porém, essas informações aparecem muitas vezes de forma fragmentada, pouco se tem dado valor para aspecto da sustentabilidade, da educação ambiental.

Atualmente, as TV's educativas, constantemente têm abordado a temática ambiental com o enfoque mais crítico, procurando despertar o interesse da sociedade, e em especial dos estudantes. Vale ressaltar que num país como o Brasil em que existem problemas relacionados a desigualdades sociais, onde poucos têm acesso à informação por intermédio da leitura de jornais; veículos de comunicação populares como rádio, cada vez mais, ganham espaço.

Nesse sentido, a escola tem papel importante, tanto na produção de conhecimento como na formação de cidadãos reflexivos, possibilitando os estudantes a analisarem o que está sendo veiculado pela mídia e criar novas formas de produzir o saber ambiental, através da transposição didática.

Portanto, a Educomunicação procura tornar os alunos sujeitos da produção de seus próprios veículos de comunicação. Pois permite que estes não só analisem os conteúdos divulgados pela mídia, como propõe novas formas de transmissão de informações com um caráter educativo, transversal, interdisciplinar e transdisciplinar, necessários para a prática da educação ambiental, em espaços formais e não-formais de educação.

Referências

ANDI. Agência de Noticias dos Direitos da Infância. **Mudanças climáticas na imprensa brasileira**. Disponível em: http://www.scribd.com/full/19613905?access_key=key-2ilt8kg66u9zdniv7hag . Acesso em: 22 de nov, 2009.

BRASIL**. Agenda 21 Brasileira**: ações prioritárias. Disponível em: http://www.coletivomantiqueira.org.br/modules/wfdownloads/singlefile.php?cid=6&lid=11. Acesso em: 12 de nov, 2009.

CALDAS, Graça. **Mídia, escola e leitura crítica do mundo**. Educação e Sociedade. Campinas, vol. 27, n. 94, p. 117-130, jan./abr. 2006

CARNEIRO, Marco Antônio Bezerra. **A transposição didática e os conteúdos de meio ambiente e educação ambiental em áreas de manguezais na quarta série do ensino fundamental.** 2009. 182 p. Dissertação de (Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática) – Departamento de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

LEFF, Henrique. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Trad. Lúcia Orth. 6.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MOURA, Dione. **Da notícia espetáculo à notícia sustentável**: dez iniciativas possíveis. Disponível em: www.fac.unb.br/site/images/stories/Posgraduacao/selecao.../Pauta_Geral.pdf. Acesso em: 10 de out , 2009.

PENTEADO, Heloísa Dupas. **Televisão e Escola**: educação ou cooperação? São Paulo: Cortez, 1991.

RAMOS, Paulo Roberto; RAMALHO, Deolinda de Souza. **O ambientalismo na mídia: da sustentabilidade pontual ao consumismo geral.** Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 11, n. 8, p. 317-332, jul./dez. 2002

SANTOS, Elizabeth da Conceição, at al. **Educação Ambiental**. Manaus: UEA, 2007.

SOARES, Ismar Oliveira. **Educomunicação: estratégias da comunicação em espaços educativos.** Comunicação e Educação, São Paulo, jan/abr 2002. Pág. 16 a 25. Disponível em http://www.cidade.usp.br/multimidia/m9a1.php

Um estudo da visão de alunos da 8ª série do ensino fundamental acerca da função dos animais na natureza

Rita de Cassia Dallago Machado, rita.machado@utp.br,
Universidade Tuiuti do Paraná;
Gianne Vaz da Silva, gianne.vaz@hotmail.com,
Colegio Estadual Ângelo Gusso e
Colegio Estadual Gelvira Correa Pacheco
Curitiba – PR.

Resumo O homem criou muitos mitos em torno dos animais que somente os considera úteis se lhes servirem diretamente, como alimento, ou não, ignorando ou esquecendo que cada um tem sua função na natureza. Essa visão antropocêntrica, portanto, vem permeando a relação do homem com os demais elementos da natureza, entre os quais, os animais. A Ciência, que é construída pelo homem, impõe muitos significados, classificações, nomeações, conceitos e teorias com características, sentimentos e padrões humanos como, por exemplo, bondade e maldade, feiúra e beleza. É dessa forma, portanto, que os animais são vistos. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a visão de alunos da 8ª série do ensino fundamental acerca da função dos animais na natureza, por meio de um questionário aplicado a 300 alunos de 03 escolas públicas de Curitiba. Os alunos participantes atribuíram características aos animais envolvidos, conhecidas como "marcadores" culturais. Esses resultados nos mostram que, apesar de todo o trabalho atual com relação à Educação Ambiental articulada à disciplina de Ciências nas escolas, a visão antropocêntrica permanece. Os resultados desta pesquisa seguiram o padrão antropocêntrico esperado.

***Palavras chave*:** ensino de Ciências, educação ambiental, preservação da fauna.

Introdução

Ao longo da história sempre foi ensinado ao homem, em maior ou menor grau, que os animais são seres instintivamente agressivos, e que seria uma prova de poder e virilidade caçar e/ou eliminar aqueles que de alguma forma representassem uma ameaça. Isso ocorria, também, porque o animal, além de um perigo, representava fonte de recurso (alimento, pele, adorno) (Alberts, 1989). Em algumas religiões os animais são representações demoníacas e malévolas, compondo uma série de mitos e lendas que tendem a amedrontar grande parte das crianças. Basta analisar as tradicionais cantigas de "ninar" e constatar expressões pejorativas como, por exemplo, "boi-da-cara-preta" que provém do folclore maranhense brasileiro. As

histórias infantis, assim como os filmes, também contribuem na construção da visão de que existem animais bons e maus, é o caso de Chapeuzinho Vermelho (Perrault, 1697) na qual o lobo, de tão mau, hoje está em extinção. Já em filmes como A Pequena Sereia (Clements & Musker, 1989), constata-se mais um exemplo desse tipo. Ursula, a vilã da história, é uma lula preta e roxa que vive em um lugar sombrio cheio de animais feios e assustadores, e possui uma índole muito má. A relação do homem com os animais fica ainda pior quando se trata do predador que, quase sempre, é visto como feio, ruim e nocivo. Alberts (1989) afirma que, exceto com raríssimas exceções, eles são vistos pelo homem como seus inimigos naturais e alerta que predador é "todo animal que caça ativamente outro animal, seja ele um inseto ou uma zebra, e dele se alimenta" e também é "todo animal que procura ativamente uma presa, seja ela um animal vivo, um animal morto, uma semente ou qualquer outro tipo de recurso de interesse para sua sobrevivência", inclusive, o próprio homem é um predador (Alberts, 1989 p. 02). Mesmo no filme Procurando Nemo (Stanton, 2003), que mereceu tantos elogios de por sua mensagem ecologicamente correta, criou um clima assustador na cena em que aparece o tubarão.

Ocorre, no entanto, que, muitas vezes, as pessoas esquecem ou não são levadas a refletir sobre o fato de que todo ser vivo, independente de forma ou tamanho, tem importância na cadeia alimentar que é constituída de uma "corrente formada de uma série de argolas, unidas umas às outras, chamadas elos", (Branco, 2002). O cenário criado nos filmes e nas histórias, reforça nas crianças a visão equivocada sobre os animais na natureza ao mostrar que aos animais são atribuídas características que compõem o rol de "marcadores" culturais humanos. Silva (2000) tem consciência de que os filmes e desenhos fazem parte do mundo infantil e afirma, porém, que o professor deve trabalhar o contexto dos filmes em sala de aula, para que esta visão antropocêntrica com relação aos animais na natureza, perca força. Este trabalho, que possibilitará por fim aos mitos que cercam os animais, é o caminho para a Educação Ambiental e cabe também ao professor de Ciências, ao desenvolver o conteúdo animais, buscar destacar a função ecológica, permitindo a construção de conceitos mais amplos, e evitar as abordagens mais tradicionais com ênfase na anatomia e fisiologia. A importância desses animais para o equilíbrio do meio ambiente não pode ser deixada em segundo plano, pois, ainda é comum a escola valorizar os benefícios e prejuízos dos animais para o homem. O homem criou mitos em torno de vários animais, quase sempre conforme a sua utilidade. Quando um animal selvagem ataca para defender seu território ou a si próprio, é

tido como “ruim” ou “nocivo”, um significado dado a partir de uma linguagem humana. Por outro lado, se o animal serve ao homem, como alimento, vestuário ou adorno, pode receber o conceito de “bom” ou “útil”. Estes são os denominados “marcadores” culturais humanos.

A Ciência é uma construção humana (Santos, 2000) e como tal, nesse processo de produção, são criados significados, classificações, nomeações, conceitos e teorias do mundo humano surgindo, desta forma, a visão antropocêntrica. As visões distorcidas que as pessoas têm acerca dos animais, em especial dos predadores, acaba por encará-los como seres maus, feios, bravos, ou seja, espécies agressivas capazes de causar sofrimento ou dor às outras espécies. As concepções e a visão distorcida das pessoas acerca dos animais são capazes de resultar na sua extinção. Pensou-se, então, na necessidade de levantar, analisar e discutir as idéias dos adolescentes acerca dos animais na natureza. A opção por pesquisar a opinião dos alunos matriculados na oitava série do ensino fundamental deveu-se ao fato de já serem capazes de pensar logicamente, formular hipóteses e buscar soluções para problemas (Turner, 1976). Outro fator determinante na escolha da oitava série, foi o fato desses alunos já terem adquirido conhecimentos básicos sobre animais e meio ambiente nas aulas de Ciências o que serviria de um indicativo sobre a abordagem metodológica adotada. O presente estudo teve como objetivo analisar a visão de alunos da 8ª série do ensino fundamental acerca da função dos animais na natureza.

Material e métodos

A pesquisa foi realizada com 300 alunos de três escolas da Rede Pública de Ensino, da cidade de Curitiba, mais precisamente na região do bairro Boa Vista. Inicialmente foram feitas visitas às escolas, momento em que também foi explicado o motivo da pesquisa, que era o de avaliar quais as concepções que os alunos trazem, após tantos anos de estudo, sobre a função dos animais na natureza.. O instrumento utilizado para levantamento de dados deste artigo foi o questionário (Quadro 1). Como todo processo de pesquisa, o questionário apresenta aspectos positivos e negativos ao ser utilizado. Marconi e Lakatos (1999, p.100) confirmam esta teoria, descrevendo uma lista com as vantagens e desvantagens do uso de um questionário. Como exemplos vantajosos, têm-se a obtenção de respostas mais rápidas e mais precisas, economia de tempo e a possibilidade de se atingir um maior número de pessoas com abrangência maior de área geográfica. Em contrapartida, é possível se obter um retorno menor do que o enviado, perguntas sem respostas e devolução tardia e, consequentemente, atrasos no

levantamento de dados. Tais desvantagens, porém, não afetaram o desenvolvimento da presente pesquisa, uma vez que ela foi aplicada diretamente pela pesquisadora junto aos participantes. Foram necessários três dias para aplicação dos questionários e em torno de um mês para o levantamento de dados e posterior discussão. Optou-se por trabalhar com alunos de 8ª série do Ensino Fundamental porque, normalmente, eles já possuem um relativo grau de conhecimento e informações sobre o tema animais, estudado na disciplina de Ciências à qual Educação Ambiental deve também estar vinculada (Brasil, 1998). Os resultados organizados permitiram analisar em que medida, após estes anos de estudo, os alunos construíram a visão de que cada ser vivo, com suas características biológicas próprias, é importante para a cadeia alimentar e para a preservação e manutenção do meio ambiente. Foi aplicado um instrumento de percepção das concepções em que o aluno deveria relacionar as categorias com o tipo de animal:

> "Preencha os parênteses de acordo com as letras abaixo: (A) BOM (B) RUIM (C) BONITO (D) FEIO (E) ÚTIL AO HOMEM (F) NOCIVO (G) IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA. / ( ) Morcego ( ) Aranha caranguejeira ( ) Coral verdadeira ( ) Urso panda ( ) Lobo ( ) Cachorro ( )Tubarão ( ) Boi ( )Abelha ( ) Sapo ( )Sabiá ( ) Onça pintada ( )Inseto ( )Camarão ( )Leões ( )Beija-flor ( )Pombo ( )Jacaré ( )Porco espinho ( )Foca"

Resultados e discussões

Após levantamento de dados dos questionários aplicados aos alunos (quadro 2), obteve-se os seguintes resultados:

Quadro 1 – Dados obtidos a partir dos questionários

Animais analisados	Opção A*		Opção B*		Opção C*		Opção D*		Opção E*		Opção F*		Opção G*		Branco	
Morcego	20	07%	38	13%	10	03%	148	49%	02	01%	52	17%	30	10%	00	0%
Lobo	42	14%	68	23%	62	21%	30	10%	08	03%	46	15%	42	14%	02	01%
Abelhas	24	08%	30	10%	18	06%	04	01%	124	41%	54	18%	46	15%	00	0%
Insetos	18	06%	92	31%	07	02%	34	11%	10	03%	64	21%	72	24%	03	01%
Pombo	56	19%	78	26%	64	21%	18	06%	02	01%	62	21%	18	06%	02	01%
Aranha Caranguejeira	10	03%	98	33%	14	5%	40	13%	12	04%	90	30%	36	12%	00	0%

Cachorro	90	30%	06	02%	62	21%	02	01%	125	42%	05	02%	10	03%	00	0%
Sapo	22	07%	32	11%	06	0%	104	35%	10	03%	26	09%	98	33%	02	01%
Camarão	110	37%	12	04%	08	03%	10	03%	120	40%	20	07%	20	07%	00	0%
Jacaré	22	07%	78	26%	14	5%	32	11%	26	09%	60	20%	66	22%	02	01%
Coral verdadeira	12	04%	40	13%	44	15%	24	08%	16	05%	76	25%	86	29%	02	10%
Tubarão	16	05%	74	25%	14	05%	50	17%	12	04%	98	33%	36	12%	00	0%
Sabiá	60	20%	06	02%	150	50%	06	02%	10	03%	28	09%	40	13%	00	0%
Leões	16	05%	36	12%	104	35%	10	03%	08	03%	58	19%	68	23%	00	0%
Porco espinho	16	05%	54	18%	20	07%	84	28%	12	04%	40	13%	74	25%	00	0%
Urso panda	34	11%	05	02%	155	52%	06	02%	14	05%	10	03%	76	25%	00	0%
Boi	16	05%	16	05%	02	01%	14	05%	238	79%	08	03%	06	2%	00	0%
Onça pintada	20	07%	23	08%	92	31%	04	01%	16	05%	50	17%	95	32%	00	0%
Beija – flor	44	15%	06	02%	172	57%	08	03%	20	07%	16	05%	34	11%	00	0%
Foca	56	19%	16	05%	106	35%	14	05%	20	07%	22	07%	64	21%	02	01%

Legenda: A - Bom; B - Ruim; C - Bonito; D - Feio; E - Útil ao Homem; F - Nocivo; G - Importância Ecológica.

Verificando os resultados obtidos, foi possível perceber que, de um modo geral, as concepções que os alunos apresentam sobre os animais na natureza é consonante com o que traz a bibliografia a esse respeito. Isso significa dizer que é repleta de marcadores humanos – culturais- e visão antropocêntrica, pois, vincula a utilidade dos animais somente às necessidades humanas. O morcego, por exemplo, é visto como feio por 49% dos alunos. A feiúra ou beleza são importantes marcadores. Somente os sentimentos humanos podem definir um animal como feio ou bonito. Ainda com relação ao morcego, apenas 10% dos alunos percebe a importância ecológica do animal, o que revela também que possivelmente nas aulas de Ciências foi privilegiada a abordagem morfofisiológica dos animais. Podemos observar também que, 17% dos alunos consideram o morcego “nocivo”, e apenas 1% consegue ver a utilidade do morcego ao homem. Esta idéia pode ter explicação através dos mitos que cercam este animal, como o vampirismo. No estado do Paraná, um único caso de raiva humana, causada por um morcego, foi diagnosticado na década de 80, segundo Santos (2006).

Ao analisar os resultados da opção E (utilidade ao homem), percebe-se mais uma vez a concepção antropocêntrica presente na vida desses adolescentes. Somente tem utilidade o animal que serve à alimentação humana. Nesse sentido, as abelhas obtiveram 41% de votos nesta opção, camarões 40% e bois 79%. Mas também se percebe que a utilidade do animal para a proteção do homem se enquadra na opção E. Considerado "amigo do homem" e "segurança da casa", 42% dos alunos votaram no cachorro como útil ao homem. Apenas 2% dos alunos consideram o cachorro "ruim", porém, ao fazer um estudo da função ecológica deste animal na natureza, verificou-se que ele é um predador de animais silvestres.

Somente 24% dos alunos lembraram que os insetos têm "importância ecológica", isso é pouco quando comparado aos 31% que os acham "ruins". Silva (2000) cita em sua obra um excerto de Mabilde (1896) que cabe claramente nesta discussão: "não há ou não existe um único insecto, por mais venenoso ou incommodo que nos pareça, que não seja preciso e útil para a conservação do equilíbrio da grande machina universal, a natureza magnífica". Os insetos, por mais incômodos que sejam, tem função ecológica extremamente importante e esse deveria ser o foco adotado no ensino do conteúdo animais nas escolas.

Um dado interessante obtido nesta pesquisa está relacionado à concepção dos alunos no que diz respeito à coral-verdadeira. Como a idéia antropocêntrica surgiu com muita força nos resultados, o mesmo deveria acontecer com as opiniões dos alunos sobre este animal, ou seja, que ele fosse marcado como ruim, nocivo e feio. Porém, não foi o que ocorreu. Apesar de 25% dos jovens escolherem a opção F (nocivo), 29% deles consideram-na ecologicamente importante. Trata-se de uma contradição que chamou atenção e uma provável explicação para tal afeição seria o colorido "bonito" para os padrões humanos. Porém, ao analisar desta forma, deparamo-nos novamente co os marcadores culturais humanos. Foi interessante constatar como o enredo das histórias infantis, que permanecem no imaginário, parece interferir, direta ou indiretamente, na opinião das pessoas. Um exemplo clássico é a história de Chapeuzinho Vermelho que é perseguida por um lobo "feio e malvado". Nos resultados obtidos na presente pesquisa verificou-se que 23% dos alunos consideraram o lobo como "ruim" e 15% de "nocivo". Apenas 14% consideram o lobo "bom" e 14% compreendem a importância ecológica deste animal. Surge, assim, uma questão essencial para reflexão: - algum adolescente, dos que participaram desta pesquisa, com idade em torno de 14 anos, já pode ver um animal como o lobo? Provavelmente a resposta seja não. Outra questão para reflexão: - em que medida concepções como essas contribuem no processo de extinção dessas espécies?

São inúmeros os filmes que mostram o tubarão como um predador "ruim" e "nocivo" ao homem. 25% dos alunos concordam que o tubarão é um animal "ruim" e 33% concordam que ele é "nocivo". Ao defrontar com o resultado de "bom" (15%) e "bonito" (57%) do beija flor, percebemos que a mídia tem realmente uma grande influência sobre a escolha destes jovens, afinal o beija-flor é um animal que, só pelo nome, traduz sentimentos humanos. Ele obteve apenas 05% de votos para "nocivo".

Inúmeras são as buscas pela preservação da espécie do urso panda, por se tratar de um animal em extinção. Isso pode ter sido a razão de 25% dos alunos participantes desta pesquisa analisarem o urso panda como importante ecologicamente e 52% marcar o animal como "bonito", mesmo este animal não pertencendo à fauna brasileira, e ser relativamente difícil o encontro dos participantes da pesquisa com um animal como este. Sabe-se que o leão é um dos grandes predadores da natureza. Mas novamente, assim como a serpente coral-verdadeira, a visão antropocêntrica não coube a este animal já que 35% dos alunos consideram o leão bonito e 23% de "importância ecológica". São poucos os casos de ataque de leões conhecidos, e poucos os filmes em que os autores colocam este animal como "ruim". O mais famoso desenho animado em que o leão é considerado "bom" é o clássico O Rei Leão (Allers & Minkoff, 1994). Isto pode ter influenciado a opção dos alunos.

Conclusão

Se o aluno aprender sobre a dinâmica dos ecossistemas, ele estará mais apto a decidir sobre os problemas ambientais e sociais de sua realidade quando for solicitado. Machado (1982), citado por Seniciato & Cavassan (2004), afirma que só cuidamos, respeitamos e preservamos aquilo que conhecemos e que a ignorância traz uma visão distorcida da realidade. Este é um ponto importantíssimo para o ensino de Ciências na escola e, principalmente, da Educação Ambiental.

É de suma importância que os alunos compreendam a dinâmica dos ecossistemas, para que num futuro próximo, possamos ter adultos aptos a tomar decisões sobre os problemas ambientais e sociais que envolvem a humanidade. O trabalho nas escolas com representantes bastante conhecidos da fauna pareceu ser satisfatório. Percebe-se isso ao analisar os resultados relativos à coral-verdadeira, sapo e onça pintada, em que a opção G, "importância ecológica", foi de 29%, 33% e 32% respectivamente.

O local onde os alunos conhecerão os animais, desmistificando as lendas e mitos que os cercam, é a escola. Nesse sentido, percebe-se que a função do professor de Ciências não é

só a de transmitir conhecimentos de anatomia e fisiologia das espécies. Isso não promove Educação Ambiental. Cabe ao professor de Ciências a discussão de conhecimentos básicos sobre a função dos animais na natureza, desde os pequenos invertebrados até os grandes, para que possamos ter jovens capazes de compreender a importância da preservação das espécies.

Espera-se que os resultados aqui expostos possam ser úteis a uma reflexão acerca do Ensino de Ciências nas escolas para a promoção da Educação Ambiental e proteção da fauna. Almeja-se também que ela tenha utilidade como ponto de partida para novas pesquisas em área da Educação Ambiental, Ensino de Ciências e demais trabalhos abordando o tema animais.

Referências

ALBERTS, Carlos C. Perigo de Vida - predadores e presas: um equilíbrio ameaçado. 3. São Paulo: Atual, 1989.

BRANCO, Samuel M. Natureza e Seres Vivos. 2. ed. Reform. São Paulo: Moderna, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

MARCONI, Marina A. & LAKATOS, Eva Mª. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

PEQUENA SEREIA, A. Ron Clements & John Musker. EUA, Walt Disney Pictures, 1989. 83min. Legendado ou dublado, cor.

PERRAULT, Charles. Histórias ou contos do tempo passado com moralidades. Paris, 1697.

PROCURANDO NEMO. Andrew Stanton. EUA: Pixar, 2003. 101 min. Legendado ou dublado, cor.

REI LEÃO, O. Roger Allers & Rob Minkoff. EUA: Walt Disney Pictures, 1994. 89min. Legendado ou dublado, cor.

REIS, Nelio R. Mamíferos do Brasil. Londrina, PR: Autor, 2006. 437 p. ISBN 8590639509

SANTOS, Christian F. M., FERREIRA, Vítor S. & CARREIRA, Lígia. Os quirópteros do Novo Mundo: a América e o morcego hematófago no relato de viajantes quinhentistas. *Varia hist.*, Dez 2007, vol.23, nº.38, p.561-573.

SANTOS, Luís H. S., organizador. Biologia dentro e fora da escola: meio ambiente, estudos culturais e outras questões. Porto Alegre: Mediação; UFRGS, 2000.

SENICIATO, Tatiana e CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2004, vol.10, n.1, pp. 133-147. ISSN 1516-7313.

TURNER, Johanna. Desenvolvimento Cognitivo. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

Um estudo das representações sociais dos estudantes do ensino médio sobre os insetos

Oziel Santana N. Trindade[1]
Juvenal C. Silva Júnior[2]; **Paulo Marcelo M. Teixeira**[2]
[1] Licenciado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
(e-mail: ozzybiologo@yahoo.com.br)
[2] Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

Resumo: Este estudo objetivou identificar as representações sociais construídas pelos estudantes do ensino médio em relação aos insetos. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários junto a 100 estudantes de duas escolas públicas. Os resultados indicam que os estudantes sustentam uma imagem predominantemente pejorativa em relação à grande maioria desses organismos. Essa imagem depreciativa é influenciada pelos meios de comunicação e pelo conhecimento popular disseminado nas relações interpessoais. A pesquisa alerta para a importância da atuação da escola na desmistificação dessas representações sustentadas pelos estudantes em relação à classe Insecta.

Introdução

As *Representações Sociais (RS)*, constituem um conjunto de explicações, crenças e ideias originadas na vida diária que permitem relembrar, evocar um dado acontecimento, ser, pessoa ou objeto. Elas são resultado da interação social e são comuns a um determinado grupo de indivíduos, correspondendo a uma forma de conhecimento socialmente elaborada e partilhada que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social (MOSCOVICI, 2003). A *Teoria das Representações Sociais* é empregada em vários campos, sobretudo nas Ciências Humanas e Sociais. Na pesquisa educacional, aparece em estudos que identificam e analisam as representações de estudantes e/ou professores sobre os mais diversos aspectos que envolvem os processos de ensino e aprendizagem.

As representações sobre os insetos são produzidas na dinâmica cultural; elas podem ser percebidas na literatura, língua, música, artes plásticas, cinema, teatro, culinária, medicina, história representativa, religião e recreação de diferentes sociedades, tanto passadas quanto contemporâneas (COSTA-NETO, 2002).

Circula na sociedade, um conjunto de ideias preconcebidas e bem arraigadas em relação aos insetos. Essas ideias são disseminadas socialmente pelos meios de comunicação e pela educação e têm contribuído para a formação de uma imagem, essencialmente, pejorativa a respeito desses organismos (GRUZMAN, 2003). O próprio termo “inseto” engloba uma

carga de conotação depreciativa, como registrado em muitos dicionários e enciclopédias, que associam insetos a termos como “porqueiras”, “imundícies”, “vermes” e “bichos” (ALMEIDA, 2007).

De qualquer forma, os insetos despertam considerável interesse nas pessoas. Isso acontece em função da grande diversidade de espécies e pelas relações estabelecidas com o homem. Destacam-se nesse sentido, a importância ecológica e econômica desses organismos, e sua atuação como agentes de controle biológico, polinizadores, fornecedores de produtos alimentícios como o mel, própolis e cera, além de seu envolvimento nas atividades agropecuárias ou como vetores de doenças (SILVA; ALVES; GIANNOTTI; 2006).

Segundo Cardoso, Carvalho e Teixeira (2008) os estruturadores do currículo para a escola básica reconhecem os conteúdos de Zoologia, e dentre eles, os insetos como um tema importante no âmbito do ensino de Ciências Naturais e Biologia. O conteúdo “insetos” é encontrado em praticamente todos os programas e propostas curriculares de disciplinas da área e está presente na maior parte dos livros didáticos e paradidáticos de Ciências e Biologia voltados para a escola básica.

Na tentativa de romper com certos preconceitos existentes sobre os insetos, as escolas por meio do ensino de Ciências e Biologia, particularmente nos conteúdos relativos ao estudo dos invertebrados, têm papel importante na desmistificação de informações equivocadas ou distorcidas sobre esses animais. Entretanto, classificações zoológicas ultrapassadas ainda estão presentes no ensino, por meio de uma prática que obriga a memorização de termos científicos e de características de cada animal, apresentando-os separadamente e não especificando as relações evolutivas e ecológicas desses organismos (AMORIM et al.,1999).

Apesar do crescente número de estudos etnoentomológicos em comunidades tradicionais no Brasil, existem poucos registros sobre como os estudantes de diferentes níveis de escolaridade representam os insetos, destacando-se principalmente os seguintes trabalhos: Matthews; Flage; Matthews (1997); Costa-Neto e Carvalho (2000); Gruzman (2003); Alves, (2004); Reis-Santos (2006); Souza (2007); e Modro et al. (2009).

O objetivo desta pesquisa foi identificar as *RS* sustentadas pelos estudantes em relação aos insetos, comparando os resultados a estudos semelhantes já realizados junto a estudantes de diferentes níveis escolares, bem como a pesquisas desenvolvidas em comunidades tradicionais; secundariamente analisou-se possíveis influências das instâncias culturais e do

conhecimento popular na formação das representações sobre insetos identificadas junto a esses alunos.

Metodologia

O estudo, de natureza quali-quantitativo, foi realizado em duas escolas públicas de Jequié/BA. Os critérios para a escolha destas instituições envolveram a localização geográfica das escolas e a receptividade dos sujeitos para participação na pesquisa. A coleta de dados foi realizada em 2009 por meio da aplicação de 100 questionários para alunos de 4 turmas (3º ano – Ens. Médio). No primeiro colégio (PEB) aplicou-se 57 questionários, e no segundo (EMJ), aplicou-se 43 questionários. O questionário semi-estruturado foi planejado em 11 itens.

Nesta comunicação optou-se pela análise das informações geradas através da *análise de conteúdo* de 4 dos 11 itens incluídos no protocolo original de coleta de dados. Tal recorte foi realizado objetivando valorizar as discussões relacionando a *Teoria das Representações Sociais* com a identificação das percepções demonstradas pelos alunos em relação aos insetos. Para a análise dos dados, as respostas dos alunos foram categorizadas e analisadas em quadros comparativos, tabelas e gráficos.

Resultados e discussão

A primeira questão examina as percepções dos estudantes ao observarem as figuras de diversos animais (Figura 1). Os alunos deveriam especificar para cada uma das figuras, expressões e/ou sentimentos sobre os animais ali representados.

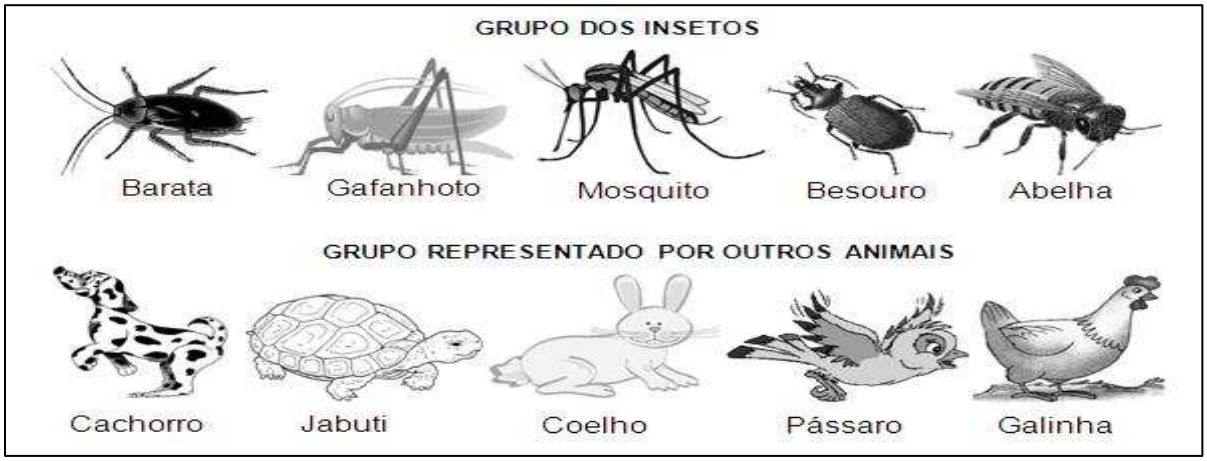


Figura 1 - Ilustrações utilizadas para a obtenção de expressões dos alunos sobre os animais.

A categorização das percepções manifestadas pelos alunos em relação aos animais da Figura 1 e os resultados obtidos foram sintetizados na tabela abaixo:

Tabela 1 - Categorização dos padrões de respostas dos alunos em relação aos sentimentos e/ou expressões que estes sustentam em relação aos insetos e a alguns representantes de outros grupos animais.

Categorização das Expressões	Grupo dos insetos		Grupo dos demais animais	
	n. citações	% citações	n. citações	% citações
Expressões de natureza depreciativa	**394**	**78,8**	**37**	**7,4**
Expressões de natureza apreciativa	**62**	**12,4**	**389**	**77,8**
Expressões ambivalentes	**32**	**6,4**	**30**	**6,0**
Expressões sem sentido	**12**	**2,4**	**44**	**8,8**
TOTAL	**500**	**100,0**	**500**	**100,00**

Nas duas primeiras linhas da Tabela 1 verifica-se a existência de um contraste nos padrões de expressões obtidas para os insetos em relação aos outros animais. As expressões depreciativas em relação aos insetos perfizeram 78,8% das respostas, enquanto que para os demais animais apenas 7,4%. Inversamente são observadas respostas de natureza apreciativa para os insetos em apenas 12,4% dos casos, enquanto que para o grupo dos outros animais representou 77,8%. Ao mencionar expressões depreciativas em relação aos insetos, foram frequentes as citações de termos como nojo/nojento (139 citações)[1], medo (122), pavor (29), raiva (26), doença (22), praga (20), horror/horrível (19), feio (17), pânico (13), agonia (12), chato (8) e perigo/perigoso (8). Em contrapartida, o grupo com os demais animais recebeu citações que, em geral, eram de natureza apreciativa, tais como carinho/carinhoso (56 vezes), amigo/amizade (49), fofo/fofinho/fofura (45), liberdade (43), alegria (27), amor (20) e companheiro/companhia/companheirismo (16).

[1] Os números entre parênteses representam a quantidade de citações que cada termo recebeu por parte do conjunto de estudantes envolvidos na pesquisa.

Os resultados aqui obtidos se alinham a estudo semelhante realizado por Modro et al. (2009) com professores e alunos do Ensino Médio na região de Santa Cruz do Xingu (MT), que aponta que 78% dos entrevistados concebem os insetos como organismos sem importância, atribuindo a esses animais qualidades depreciativas que desencadeiam nas pessoas reações de agressividade. A sustentação de uma visão pejorativa sobre os insetos demonstra a existência, no conjunto dos alunos, de uma visão influenciada pelo senso comum. Segundo Moscovici (2003), realidades consensuais como as *RS* provêm do universo reificado em que o senso comum é concebido como conhecimento produzido espontaneamente pelos membros de um grupo e fundando sobre o consenso.

Esse padrão de respostas em relação aos insetos já era esperado, haja vista que outros estudos mostram que existe por parte das pessoas um estigma negativo em relação aos referidos organismos. Isso provavelmente tomou proporções maiores ao longo do tempo, pois muitos insetos prejudicam interesses humanos, quando causam prejuízos às culturas agrícolas, alimentos armazenados, florestas, vestuários e construções; muitos atuam como vetores e transmissores de doenças que afetam o homem e os animais domésticos (HICKMAN-JR; ROBERTS; LARSON; 2004). A percepção, identificação e classificação dos elementos faunísticos por parte de uma dada sociedade são influenciadas tanto pelo significado emotivo quanto pelas atitudes culturalmente construídas e direcionadas aos animais (SANTOS-FITA; COSTA-NETO, 2007). De forma similar, as *RS* se organizam e articulam-se como um saber acerca do real que se estrutura na relação do sujeito com o objeto, mediada pelas interações com os outros seres humanos e influenciada pelas diversas instâncias culturais (SHIMAMOTO, 2004).

A segunda questão sob objeto de investigação solicitava aos alunos que procurassem definir o que é um inseto. É interessante examinar a definição dos insetos em suas várias perspectivas, comparando as conceituações encontradas em dicionários/enciclopédias e aquelas manifestadas pelos estudantes. Por exemplo, é surpreendente constatar que a palavra inseto vem do latim *"insecto"* que significa atormentador, molestador ou ainda perseguidor, em virtude do hábito de muitos insetos perseguirem as pessoas por seus costumes hematófagos, como os mosquitos, percevejos, pulgas, etc. (SOARES, 1993). O dicionário Houaiss da Língua Portuguesa especifica para o termo inseto, além das definições biológicas habituais, a associação do termo no sentido figurado como criaturas insignificantes, miseráveis e desprezíveis (HOUAISS; VILLAR; FRANCO, 2001). Como se nota nessas

definições, é muito intensa a presença de elementos culturais que definem a forma como um determinado termo ganha significado junto às pessoas. Essas "definições" acabam impregnando o ideário coletivo e, amiúde, vão diferir daquelas mais específicas encontradas no campo científico. Foi nessa perspectiva que arguimos os estudantes com essa questão. A categorização das respostas obtidas é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Categorização dos padrões de respostas obtidas dos alunos a respeito do questionamento: Para você o que é "Inseto"?

Categorização de acordo com o padrão de respostas	**N**	**%**
Insetos como animais nocivos, nojentos, desprezíveis, perturbadores e/ou que geram reações de pânico e/ou medo	52	28,6
Insetos como transmissores de doenças ou agentes que atuam em oposição ao estado de saúde e bem estar do ser humano	29	15,9
Insetos como organismos que possuem funcionalidade ecológica	27	14,8
Insetos dentro de uma abordagem conceitual ou taxonômica	25	13,7
Referência a aspectos morfofisiológicos dos insetos	16	8,8
Insetos como pragas na agropecuária	15	8,2
Insetos concebidos através de uma valorização estética negativa	6	3,3
Concepção de natureza apreciativa sobre os insetos	5	2,7
Insetos confundidos com representantes de outros grupos animais	3	1,6
Outras opiniões, ideias difusas e sem sentido	4	2,2
Totais	**182**	**100,00**

Os insetos concebidos como animais nocivos, nojentos, desprezíveis, pragas, gerando reações de pânico e/ou medo e associações com a transmissão de doenças foram os parâmetros que obtiveram maiores expressividades neste estudo (56%), em sintonia com o trabalho de Modro et al. (2009) ao demonstrarem que estudantes e professores da escola básica também manifestam representações de aversão, nojo, incomodo e medo, fazendo referência à atuação dos insetos como animais perigosos e causadores de danos à saúde humana. Ainda segundo os referidos autores, provavelmente tais reações aversivas são construídas pois a maioria das pessoas está mais informada sobre os danos que os insetos causam do que sobre potenciais benefícios que os mesmos trazem. Além disso, a maneira como o indivíduo percebe, identifica, categoriza e classifica o mundo natural influencia o modo como ele pensa, age e expressa emoções com relação aos animais (POSEY, 1987).

O predomínio de uma visão pejorativa a respeito dos insetos e sua associação direta com doenças e sensações de mal estar nos seres humanos, ficou evidente nas respostas dos alunos. Costa-Neto e Carvalho (2000) realizaram trabalho semelhante com 533 alunos de diversos cursos de graduação, encontrando resultados relativamente diferentes. No referido trabalho, quando questionados sobre *"Para você, o que é um inseto?"* o caráter conceitual foi o mais expressivo, enquanto que em nosso estudo tivemos apenas 13,7% para este padrão de resposta. Similarmente, em relação ao caráter ecológico, os autores constatam que foi a segunda abordagem mais frequente, enquanto que em nosso trabalho representou apenas 14,8%. É possível supor, que a diferença evidenciada nos resultados de ambos os trabalhos refere-se à relativa disparidade de grau de instrução entre os participantes. Considerando que Costa-Neto e Carvalho (2000) trabalharam com alunos de graduação, sendo que o curso com maior número de participantes foi o de Ciências Biológicas, é inegável que esses alunos teriam maior facilidade para desenvolver abordagens de caráter conceitual e ecológico do que os alunos que foram investigados em nosso estudo.

Três dos participantes da pesquisa assinalaram os insetos como representantes de outros grupos animais:

"Inseto é um bicho muito perigoso, alguns insetos leva até a morte. Principalmente cobra, escorpião e outros que leva até ficar paralítico".

"Inseto pra mim é mosca, barata, lagarto e gongo"

A hipótese da ambivalência entomoprojetiva, segundo a qual os seres humanos tendem a atribuir características dos insetos a animais que não pertencem a este grupo, explica essas afirmações. Nas frases evidenciadas, cobras (Réptil), escorpiões (Aracnídeo), lagartos (Réptil) e gongos (Diplopoda) são associados aos insetos. Isso acontece porque os seres humanos respondem à diversidade faunística de seu ambiente agrupando os animais pelas semelhanças e separando-os pelas diferenças. Os processos de categorização são influenciados culturalmente e organizados em padrões lógicos (estruturas taxonômicas) distintos para cada sociedade (COSTA-NETO, 2000). A categoria "inseto", na percepção das pessoas é, portanto, bastante fluida, abrangendo vários táxons além da classe Insecta, como mamíferos, aves, anfíbios, repteis e outros artrópodes.

No terceiro item, os estudantes foram estimulados a construir uma frase que integrasse as seguintes palavras: insetos, natureza e homem. As frases dos alunos foram categorizadas conforme as seguintes categorias: a) **Neutras:** enfocam tanto aspectos negativos quanto positivos da relação insetos-homem-natureza; b) **Depreciativas:** enfocam apenas aspectos negativos da relação insetos-homem-natureza; c) **Apreciativas:** enfocam apenas aspectos positivos da relação insetos-homem-natureza.

A maioria dos alunos (69%) construiu frases enquadradas como neutras, ou seja, elas contemplam simultaneamente, aspectos positivos e negativos a respeito dos insetos. Fica evidente, que quando os alunos encaram a figura dos insetos dentro de um contexto relacional, envolvendo também o *homem* e *natureza*, as opiniões de caráter pejorativo predominantes na análise das questões anteriores se diluem, cedendo espaço para representações que incorporam simultaneamente aspectos pejorativos e apreciativos sobre os insetos. Vejamos abaixo algumas das frases que ilustram essa situação:

"A natureza é constituída pelos homens e insetos que podem prejudicar a natureza, como também contribuir para o seu crescimento trazendo benefícios"

"Mesmo que o homem não goste de conviver com os insetos, eles são indispensáveis para a natureza"

"O inseto causa prejuízo ao homem, mas na natureza tem um papel importante"

Nesse sentido, sugerimos a necessidade de estabelecer no ensino de Ciências/Biologia um enfoque mais relacional, de forma que seja possível evitar o estudo dos insetos realizado de forma isolada, fragmentada e memorística. Gruzman (2003) ressalta a

importância de se pensar numa atividade educativa que busque alternativas para representar os insetos tentando significá-los no próprio ambiente desses animais, e não numa representação antropocêntrica, em que a imagem dos insetos estará ligada a conceitos exteriores a eles e a preconceitos históricos consolidados pela cultura e que desvalorizam esses animais. Acrescentamos aqui a necessidade evidente de relacionar o estudo dos insetos a suas relações ecológicas, aproveitando para incentivar a realização de trabalhos semelhantes ao realizado por Vital et al. (2004) que demonstraram o grande potencial do uso de insetos como recurso didático em experimentos de ecologia de populações.

Outro fator surpreendente verificado nas frases dos alunos refere-se à construção de frases caracterizadas por uma visão crítica do papel desempenhado pelo homem como depredador da natureza, conforme evidenciado nos seguintes exemplos:

"A natureza é a casa dos insetos e os homens invadem"

"O inseto vive na natureza e o homem destrói os insetos e a natureza"

"Os insetos agem de forma estratégica na natureza, porém o homem com os seus ideais procuram de alguma forma destruir o habitat dos insetos"

Fica evidente que os estudantes percebem a ação degradadora realizada pelo homem como um fator de intervenção negativa na natureza e, consequentemente, na vida dos insetos. Essas noções devem ser estimuladas, de forma que o estudante possa relacionar aspectos positivos e negativos dos insetos, instigando a formação nos mesmos de uma "nova pessoa" com um conhecimento crítico, uma atitude questionadora, compreensiva, flexível e capaz de construir novos significados a partir das experiências cotidianas (MODRO et al., 2009).

Um último aspecto a ser mencionado se refere a como os estudantes obtiveram informações a respeito dos insetos. Notou-se que a mídia (televisão, rádio, internet, revistas e jornais) atua de forma significativa na disseminação de informações sobre os insetos, com a televisão se configurando como o principal instrumento de transmissão dessas informações, sendo citada por 86% dos participantes. Segundo Gruzman (2003) os filmes de ficção, documentários, músicas, reportagens, vídeos educativos e anúncios publicitários podem estar contribuindo para a construção de representações negativas sobre os insetos.

Há várias explicações para a importância dos insetos na cultura humana, mas seu significado frequentemente repousa em um valor simbólico. Este valor é explorado pela arte da publicidade, que faz uso da imagem de insetos veiculando mensagens implícitas ou

explícitas sobre produtos e serviços, capitalizando atitudes tanto negativas quanto positivas envolvendo a figura desses animais (COSTA-NETO, 2000). Marques e Andrade (1998) denominam esse fenômeno de "semiótica publicitária zoofílica", que concebe a existência de uma ligação inata entre os seres humanos e os animais.

A escola (83%) e os livros didáticos (79%) também exercem influência nas representações dos alunos sobre os insetos. Sobre a abordagem do conteúdo insetos na escola, Gruzman (2003) assinala que os insetos são quase sempre representados de forma fragmentada e isolada do seu ambiente; os livros, as imagens e os textos, não dão conta de mostrar os insetos em sua integridade. Ao contrário, mostram esse grupo apenas a partir de uma perspectiva morfológica, isto é, focalizam o corpo dos insetos, sem procurar compreendê-los numa perspectiva ecológica. O autor reforça ainda que a partir do momento em que se quebra esse vínculo, isto é, entre os insetos e o ambiente, os insetos passam a ter um significado reducionista e suscetível a interpretações meramente ancoradas na perspectiva antropocêntrica.

Os participantes da pesquisa também citaram ter obtido informações sobre os insetos a partir do contato direto com as pessoas na vida cotidiana, entre as quais, amigos, colegas, vizinhos, professores, agentes de saúde, biólogos e outros profissionais.

Considerações finais

Os resultados revelaram que aspectos de natureza afetiva estão intimamente relacionados à visão que os estudantes estruturam sobre os insetos, e que muitas das representações que são construídas pelos estudantes podem ser fortemente influenciadas pelo conhecimento adquirido por meio das interações sociais cotidianas.

A interação social, reforçada pela veiculação contínua de informações sobre insetos pela mídia, pela aprendizagem obtida na escola e o contato com o conhecimento popular, fazem com que *RS* sobre os insetos sejam construídas. A forma como esse conhecimento é elaborado e compartilhado socialmente induz os estudantes a valorizarem aspectos negativos sobre os insetos. Porém, quando os estudantes são estimulados a pensar relacionalmente, parece que essa tendência negativa em relação aos insetos se dilui um pouco.

Os resultados encontrados nesse trabalho se alinham a estudos semelhantes realizados com estudantes de diferentes níveis de instrução e com pessoas de comunidades tradicionais, apontando que os estudantes, assim como acontece com boa parte das pessoas, sustentam

representações diversas associadas à repugnância e aversão em relação aos insetos. Eles tendem a associar de forma acentuada a figura desses animais a problemas como a disseminação de doenças e a atuação como pragas urbanas e agrícolas.

Foi detectado que a ideia de nocividade parece atuar como o núcleo central das *RS* sobre os insetos. Ela parece ser a âncora das *RS* aqui detectadas, elemento essencial que apresenta maior resistência à mudança, constituindo o componente que induz a predominância do significado pejorativo verificado para os insetos.

Salienta-se a importância da atuação da escola na desmistificação das concepções equivocadas sustentadas pelos alunos em relação aos insetos. É preciso pensar em aulas sobre o assunto que levem em conta as dimensões ecológicas e evolutivas sobre os insetos. Além disso, considerando que o conhecimento prévio é uma variável importante na aprendizagem de novos conhecimentos, fica evidente a necessidade de que, cada vez mais, educadores e pesquisadores explorem as *RS* que os alunos trazem para a sala de aula.

Referências

ALMEIDA, A. V. Os insetos brasileiros descritos pelo naturalista Georg Marcgrave. **Episteme**, n. 25, jan/jun. 2007.

ALVES, N. G. S. **O sentir, o pensar e o saber sobre insetos no ensino médio e superior no município de Jequié, BA.** Jequié, 2004. Monografia – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

AMORIM, D. S. et al. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino. In: BARBIERI, M. R., SICCA, M. A. L.; CARVALHO, C. P. (Orgs). **Aulas de Ciências.** Ribeirão Preto: Ed. Holos, 1999.

CARDOSO, J. S.; CARVALHO, K. S.; TEIXEIRA P. M. M. Um estudo sobre a abordagem da Classe Insecta nos livros didáticos de Ciências. **Sitientibus**. Feira da Santana, v. 08, n. 1. p. 80-88, Mar. 2008.

COSTA NETO, E. M. **Manual de etnoentomología.** Zaragoza: Manuales & Tesis SEA, 2002.

_____. **Introdução à etnoentomologia:** considerações metodológicas e estudo de casos. Feira de Santana/BA: 2000.

_____; CARVALHO, P. D. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum,** v. 22, n.2. p. 423-428, 2000.

GRUZMAN, E. **Representações dos insetos através da imagem:** uma investigação teórico-prática para a realização de um vídeo educativo em ecoentomologia. Rio de Janeiro, 2003. Dissertação (Mestrado). NUTES, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

HICKMAN-JR; C. P., ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

MARQUES, J. G. W.; ANDRADE, C. T. S. Semiótica Publicitária Zoofílica. 1- Peixe é bom para "vender o peixe". In: Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia, 2, 1998, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: UFSCar, 1998, p.89.

MATTHEWS, R.W.; FLAGE, L. R.; MATTHEWS, J. R. Insects as teaching tools in primary and secundary education. **Annual Review of Entomology,** v.42, p.269-289, 1997.

MODRO, A. F. H. et al. Percepção entomológica por docentes e discentes do município de Santa Cruz do Xingu, MT, Brasil. **Biotemas,** v. 22 n. 2, p.153-159, 2009.

MOSCOVICI, S. **Representações Sociais:** investigações em Psicologia Social. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

POSEY, D. A. Temas e inquirições em etnoentomologia: Algumas sugestões quanto à geração de hipóteses. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi,** Belém, v. 3, n. 2. p. 99-134, 1987.

REIS-SANTOS, D. **Aprendizagem lúdica sobre insetos no ensino fundamental.** Jequié, 2006. Monografia – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

SANTOS-FITA, D.; COSTA-NETO, E. M. As interações entre os seres humanos e animais: a contribuição da etnozoologia. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 99-110, 2007.

SHIMAMOTO, D. F. **As Representações Sociais dos professores sobre corpo humano e suas repercussões no ensino de ciências naturais.** São Carlos, 2004. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos.

SILVA, E. R. L.; ALVES, L. F. A.; GIANNOTTI, S. M. Análise do conteúdo de Artrópodes em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o perfil do professor: Estudo de caso. Cascavel, (PR): **Revista Varia Scientia**, v. 6, n. 11, Ago. 2006.

SOARES, J. L. **Dicionário etimológico e circunstanciado de Biologia.** São Paulo: Scipione, 1993.

SOUZA, F. B. **Conhecimento de crianças de séries iniciais sobre os insetos:** contribuições da etnoentomologia para o ensino de Zoologia**.** Jequié, 2007. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Monografia de Conclusão de Curso.

VITAL, M. V. C. et al. Insetos em experimentos de ecologia de populações: um exemplo de abordagem didática. **Acta Scientiarum,** v. 26, n.3. p. 287-290, 2004.

Um estudo exploratório sobre as noções de alunos e professores do ensino médio em relação ao Aquecimento Global

Caroline S. Tamandaré[1]; Claudia F. S. Luz[2];
Paulo Marcelo M. Teixeira[2]; Ricardo Jucá-Chagas[2]
[1]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Campus de Jequié/
roltamandare@hotmail.com
[2]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Departamento de Ciências Biológicas/
rjchagas@hotmail.com

Resumo: O Aquecimento Global é um dos principais problemas socioambientais da atualidade. Considerando que a escola representa uma instância social privilegiada na divulgação do conhecimento ecológico e na formação para a cidadania, o trabalho examina as noções de professores e alunos do ensino médio sobre o processo de *Aquecimento Global*.

Palavras-Chave: Aquecimento Global; Efeito Estufa; Alunos; Professores.

Introdução

Nos últimos tempos uma das questões socioambientais a ganhar maior destaque em todo o mundo está associada ao *Aquecimento Global (AG)* e as prováveis consequências deste processo para o planeta como um todo. Sem desconsiderar toda a controvérsia que envolve o tema, inclusive os argumentos arrolados pelos céticos, "que negam a preponderância da ação humana na mudança climática em curso" (VEIGA, 2008, p. 5), entendemos que, na pior das hipóteses, deveríamos nos orientar pelo "princípio da precaução", isto é, "diante da possibilidade de dano grave e irreversível, não devem ser adiadas medidas que visem a evitá-lo, por mais que haja incerteza sobre as reais causas do perigo, ou sobre sua magnitude" (idem, p. 3).

O *Aquecimento Global* é um fenômeno associado ao chamado *efeito estufa*, um processo natural, decorrente da interação entre a luz solar e elementos da atmosfera, sobretudo as moléculas de CO_2. O CO_2 é um gás naturalmente encontrado na atmosfera. Sem ele, a Terra seria um lugar excessivamente frio, porque a maior parte da luz solar absorvida pela superfície do Planeta seria (re)irradiada de volta para o espaço. Assim, o CO_2 forma uma espécie de "cobertor isolante" sobre a superfície da Terra, deixando o ultravioleta de cumprimento de onda curto e a luz solar visível passarem, mas retardando a perda de calor na

forma de radiação infravermelha (RICKLEFS, 2003), mantendo uma temperatura média anual suficiente para garantir condições para o desenvolvimento da vida na Terra.

O problema não é, pois o aparecimento de um efeito novo, e sim, a intensificação artificializada desse processo, o que provoca o que temos chamado de *Aquecimento Global*, ou seja, um aquecimento excessivo do planeta atribuído ao aumento da concentração de CO_2 e de outros gases (metano, ozônio, clorofluorcarbono, óxido nitroso, etc.) na atmosfera (RICKLEFS, 2003; ODUM e BARRET, 2008; PUENTE et al., 2008). As preocupações com esse fenômeno e seus potenciais efeitos danosos determinaram providências como à criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, fundado em 1988, pela *Organização Meteorológica Mundial* e pela *Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente*, um órgão que reúne centenas de cientistas de todo o mundo, empenhados em monitorar e estudar as variações climáticas (VEIGA, 2008).

Puente et al. (2008) assinalam que os esforços para evitar o aumento do efeito estufa devem se concentrar na redução das emissões de gases que dão origem ao problema. Pearce (2002) assinala que deter o *AG* será difícil e que essa medida passa pela redução atual da poluição causada pela queima de combustíveis fósseis. Medidas como a assinatura da Convenção das Nações Unidas sobre Mudança Climática no Rio de Janeiro, em 1992, e o Protocolo de Kyoto, assinado em 1997, foram tomadas pela maioria das nações para reduzir a emissão dos principais gases estufa.

Outras medidas necessárias para reduzir o efeito estufa referem-se à diversificação de nossa matriz energética. Segundo Pearce (2002), tecnologias verdes, como a energia solar e a eólica, estão ficando mais acessíveis e hoje concorrem até com o mais barato dos combustíveis fósseis. A energia nuclear também pode ser vista como um passo em direção à eficiência energética, por gerar eletricidade sem a queima de combustíveis fósseis. Porém, muitos temem essa alternativa por causa dos problemas com o lixo nuclear e a utilização dessas tecnologias na construção de armas.

Em resumo, quando pensamos em evitar a excessiva concentração de gases estufa na atmosfera, deveríamos nos organizar para obter mais eficiência energética, reduzir seu consumo, sequestrar carbono e atenuar suas emissões (VEIGA, 2008).

Trabalhos como os de Pachi (2007) e Bayer, Groenwald e Farias (2001) assinalam que a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável ainda são vistos, pela maioria das

pessoas, como problemas de governo ou da sociedade, conceito que, por vezes, é tomado abstratamente, isto é, nem sempre as pessoas se incluem como parte dessa estrutura. Por causa disso os indivíduos não se sentem encorajados a abrir mão de seu modo de vida para diminuir o impacto sobre o planeta. Dessus (2007) ressalta que a ação individual poderia resultar em uma economia substancial, mas não apenas isso: a ação e a organização coletivas estimulariam comportamentos individuais menos ávidos por energia.

Nesse contexto, fica evidente a importância de se educar os futuros cidadãos para agirem de modo responsável, contribuindo para a conservação do meio ambiente no presente e para o futuro (BRASIL, 1999). Assim, entendemos que a escola representa uma instância privilegiada na divulgação do conhecimento ecológico e na formação da cidadania. Ela poderia contribuir significativamente para a formação socioambiental dos estudantes.

Este artigo resultou de uma pesquisa desenvolvida para identificar as noções de alunos e professores do Ensino Médio sobre o *Aquecimento Global* e avaliar se esses sujeitos compreendem as estratégias e atitudes necessárias para lidar com esta problemática.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida no município de Jequié/BA, com a seleção de quatro escolas públicas localizadas na região urbana da cidade. A investigação envolveu 21 estudantes da 3ª série - Ensino Médio e também sete professores de Biologia desse nível de escolarização.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma entrevista semi-estruturada, com a elaboração de roteiros distintos, um destinado para alunos e o outro para os professores. A entrevista foi levada a cabo na tentativa de recolher dados descritivos na linguagem dos próprios sujeitos, permitindo aos investigadores desenvolver, interpretativamente, uma ideia sobre a maneira como os sujeitos explicam aspectos relativos ao *Aquecimento Global*. As entrevistas foram realizadas em 2009, gravadas em áudio com a permissão dos sujeitos envolvidos e transcritas para posterior análise de conteúdo (TRIVIÑOS, 1987).

Neste artigo, ênfase será dada a uma parte dos resultados obtidos na investigação, referente principalmente, às ideias e noções que os sujeitos apresentam sobre o *AG* e também em relação às perspectivas desses sujeitos quanto a atitudes e comportamentos que as pessoas poderiam tomar para contribuir para atenuar esse problema.

Resultados e discussão

a) Informações gerais

Os alunos participantes da pesquisa apresentaram idades entre 16 e 27 anos; são 14 sujeitos do sexo feminino e sete do masculino. Os professores têm idade variando entre 35 e 52 anos, e entre 10 e 35 anos de experiência no magistério. Dos sete professores entrevistados apenas um é do sexo masculino; todos são profissionais graduados em cursos de Ciências Biológicas.

As fontes de informações sobre o *AG* mais frequentemente mencionadas pelos alunos são representadas na Figura 1.

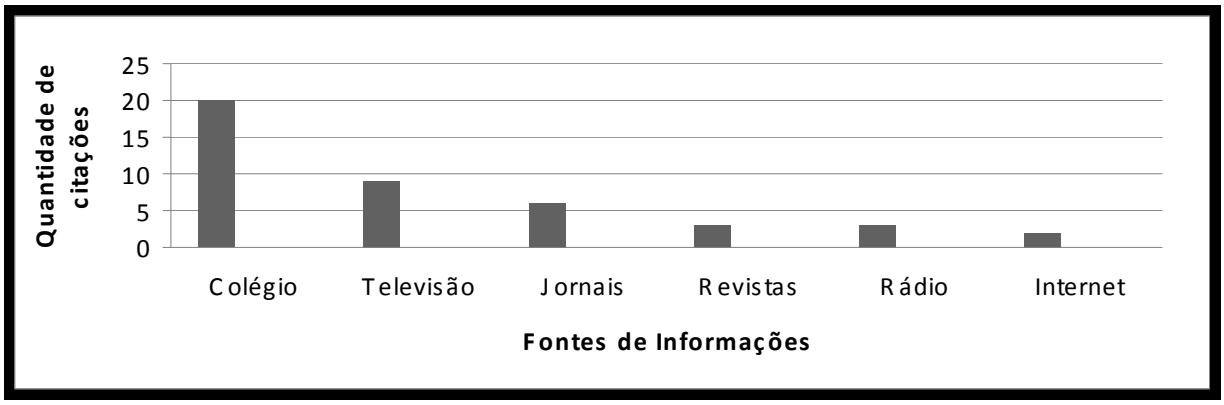


Figura 1 - Principais fontes de informações sobre o *AG* citadas pelos alunos sujeitos da pesquisa.

A maioria dos alunos (20) cita a escola como fonte de informações sobre o *AG*, elegendo essa instância social como o *lócus* privilegiado para obtenção de informações sobre o assunto. A televisão e os jornais foram mencionados por um número significativo de estudantes (15), confirmando que a mídia tem papel importante para a maioria das pessoas desta categoria na disseminação de informações sobre o assunto em pauta. O fato dos estudantes confirmarem que acompanham este assunto por meio dos diversos espaços midiáticos, corrobora a ideia defendida por Crespo (2003) ao detectar que as pesquisas realizadas sobre temas ambientais constataram como a problemática ambiental vem ganhando cada vez mais importância para a sociedade.

Do lado dos professores entrevistados, quando perguntados se as temáticas relativas aos problemas ambientais são tratadas em suas aulas, praticamente todos responderam afirmativamente, com exceção de um, que admitiu não abordar assuntos relacionados a

problemas ambientais em sua prática de trabalho. Nas escolas estudadas, observou-se que as disciplinas que enfocam o assunto *AG* são variadas, com destaque para a Geografia e a Biologia no ensino médio, mas também foram mencionadas disciplinas da área de Ciências Humanas como Filosofia e Redação. Segundo os alunos e professores, o assunto *AG* é tratado prioritariamente no 3º ano do Ensino Médio, sobretudo na parte destinada aos estudos de Ecologia. Alguns professores ressaltaram que abordam os problemas ambientais em várias ocasiões, independentemente da série, lembrando a orientação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para que os temas relacionados ao meio ambiente sejam tratados de forma transversal.

b) Conceito de *Aquecimento Global*

Quanto ao conceito de *AG*, os informantes, tanto alunos quanto professores, ao tentarem definir o fenômeno, emitiram ideias esparsas e fragmentadas; ou trataram o *AG* como um problema mais amplo, relacionado genericamente aos grandes problemas ambientais da atualidade:

"É toda essa variação climática que provoca um super aquecimento, né? (...) do clima, uma variação climática." (P1MO)[1].

"(...) aquecimento global é a consequência que os humanos estão trazendo pra natureza" (A1LV).

"Aquecimento global acho que é tudo aquilo que destrói a natureza, (...)" (A9PO).

Percebe-se também nos depoimentos dos sujeitos certa confusão conceitual; eles parecem construir uma espécie de amálgama de problemas ambientais, como se eles fossem todos derivados do *AG*.

"Ah, o aquecimento global é por meio da poluição que tá destruindo a camada de ozônio, e tá trazendo, é... deixando os raios solares virem pra Terra, eu acredito que seja isso" (A3PO).

[1] O código entre parênteses foi criado para identificar diferentes alunos e professores. Quando iniciado pela letra A, temos um trecho extraído da entrevista de um aluno; e pela letra P, de um professor.

De acordo com Puente et al. (2008) o *AG* é a consequência da intensificação do efeito estufa, que é um processo natural do planeta e importante para o desenvolvimento da própria vida na Terra. As principais causas do *AG* são relacionadas à emissão de carbono na atmosfera por meio do CO_2 e CO liberados pela queima de combustíveis fósseis e de florestas. A destruição da camada de ozônio por meio dos CFCs e outros componentes químicos pode interferir nesse processo, porém de forma menos acentuada.

Percebemos também, a existência de alguma confusão na construção da relação entre o efeito estufa e o processo de *AG*. Às vezes, até o problema do buraco na camada de ozônio é utilizado para explicar as causas do *AG*. Vejamos alguns exemplos:

"O Aquecimento Global é uma necessidade do planeta, né? assim, na sua forma de equilíbrio, é uma das condições pra que tenha existido vida no planeta, uma das condições que tenha existido vida aqui é o Aquecimento Global, agora o excesso desse aquecimento aí causa todo um problema de saúde ambiental para o planeta." (P4IE).

"Ah, o aquecimento global é por meio da poluição que ta destruindo a camada de ozônio e ta trazendo, é (...) deixando os raios solares virem pra Terra, eu acredito que seja isso" (A3PO).

A noção de que o Efeito Estufa é um problema consequente da liberação de gases poluentes também foi aventada. Neste caso, o efeito estufa toma o lugar do que seria o *AG*:

"O que gerou justamente esse aquecimento todo, né? devido a meu ver, né? justamente pela questão de ta criando o próprio efeito estufa, né? com tanta liberação de gases poluentes, o buraco na camada de ozônio, então tudo isso foi gerando uma série de consequências danosas." (P3IE).

Tanto os alunos quanto os professores demonstraram não compreender precisamente o que é o *AG*, pelo menos não conseguiram definir satisfatoriamente esse processo. Eles conseguem estabelecer algumas relações, citar possíveis causas e efeitos, mas há uma dificuldade muito grande para conceituar claramente o fenômeno.

Os informantes foram questionados sobre a existência de alguma relação entre o *AG* e o efeito estufa: perguntamos qual seria a natureza dessa relação. A maioria dos sujeitos

respondeu afirmativamente à primeira indagação, mas 11 alunos admitiram não saber como explicar tal relação, revelando novamente problemas de domínio conceitual em relação ao tema.

"Pra mim eu sei que existe, mas eu não sei explicar e dizer também por que. Mas na minha cabeça eu acho que pode existir sim." (A4LV).

"Eu não sei te informar." (A1IE).

Outros cinco estudantes tentaram construir uma explicação, mas ela acabou estruturada de forma confusa ou vaga. Vejamos um exemplo:

"(...), os dois tem a ver né? Porque o efeito estufa é o (...). Como é? Esqueci agora ...que o efeito estufa é... é a chuva, né? Que sai e aí tem a ver cum...cum...terremotos, essas coisas que ta acontecendo, junta os dois, do efeito global com o efeito estufa que piora a situação da gente mesmo." (A6PO).

Como mencionado na introdução do texto, o efeito estufa é um processo natural importantíssimo para a vida na Terra. Porém tal efeito é intensificado por conta do excesso dos gases estufa na atmosfera, o que gera o A*quecimento Global* (PUENTE et al., 2008).

c) Principais causas e consequências do Aquecimento Global

As principais causas do *AG* mencionadas por alunos e professores são evidenciadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais causas do *AG* citadas por alunos e professores de escolas do município de Jequié/BA.

PRINCIPAIS CAUSAS	CITAÇÕES (ALUNOS)	CITAÇÕES (PROFESSORES)
Emissão de gases das indústrias	08	05
Desmatamento	07	02
Poluição	07	02
Atitudes humanas	06	-
Emissão de gases dos automóveis	04	-
Emissão de CO_2	04	-

Vê-se que a maior parte dos sujeitos entrevistados atribui à emissão de gases das indústrias a responsabilidade pelo *AG*, seguida do desmatamento, da poluição de forma geral e de outras atitudes humanas. Foram mencionadas também a emissão de gases dos automóveis e de CO_2 de forma geral.

Quanto às causas do *AG*, os informantes em geral, responderam de forma esperada, principalmente no que diz respeito à citação das emissões de gases em suas diferentes formas, pois como confirmam Townsend et al. (2010) e Veiga (2008), a concentração dos gases de efeito estufa vem aumentando significativamente, gerando assim o *AG*. Eles citam também o problema do desmatamento, que é fator relevante, seja porque a derrubada de árvores em grande escala diminui a capacidade do planeta de sequestrar carbono da atmosfera; seja por conta das queimadas que liberam grande quantidade de gases de efeito estufa para a atmosfera; e também porque áreas desmatadas são utilizadas em atividades ligadas à pecuária, que também é componente que contribui para o *AG*.

A ação antrópica foi enfaticamente citada por alunos e professores como causa do *AG*, em sintonia com Odum e Barret (2008) e Capozzoli (2007) que apontam este fenômeno como de origem antrópica. Todavia, Veiga (2008) lembra que uma minoria de pesquisadores defende que o clima na Terra seria determinado mais por radiações cósmicas do que por ações humanas.

Na Tabela 2 apresentamos as principais consequências do *AG* enumeradas pelos sujeitos da pesquisa:

Tabela 2 - Principais consequências do *AG* apontadas por alunos e professores de escolas do município de Jequié/BA.

PRINCIPAIS CONSEQUÊNCIAS	CITAÇÕES (ALUNOS)	CITAÇÕES (PROFESSORES)
Seca	08	-
Elevação do nível do mar	08	04
Morte dos seres vivos; diminuição da biodiversidade	06	10
Aumento da temperatura	05	03

Mudanças no clima	05	02
Destruição de hábitat	05	-
Doenças	03	02
Falta de alimentos	02	-
Modificações	-	03

As respostas dos sujeitos destacam a elevação do nível do mar por conta do degelo das calotas polares, mudanças climáticas como a seca e o aumento da temperatura e a consequente morte de seres vivos com perda de biodiversidade. Pearce (2002) assinala que os modelos matemáticos e computacionais prevêem uma atmosfera mais quente e também mais dinâmica, com maior intensidade nas tempestades, nas secas, nos ventos e nas chuvas. Regiões úmidas se tornarão mais úmidas, áreas secas ainda mais secas. Hugues (2000 apud Townsend et al., 2010) também discute a possibilidade de alterações latitudinais e longitudinais na distribuição das espécies e extinções por toda parte à medida que as floras e faunas não conseguirem acompanhar as mudanças nas temperaturas do planeta.

d) Ações coletivas e individuais para minimizar os efeitos do Aquecimento Global

Várias foram as propostas dos alunos e professores para minimizar os efeitos do *AG*. Elas envolvem a diminuição das emissões, a utilização de energias limpas, a aprovação de leis e o controle governamental sobre as atividades de empresas e outros grandes poluidores. Interessante notar que a única sugestão de ação em comum entre alunos e professores é a diminuição da emissão de gases em todas as suas formas, muito bem colocada, pois este fator é o responsável pela intensificação do efeito estufa.

Entre as sugestões mais frequentes têm-se a conscientização, utilizar menos o carro, economizar água, energia e reciclagem. A ideia de conscientização apareceu com ênfase e, em alguns momentos, como se fosse a única coisa a fazer para reduzir os efeitos do *AG*.

Outra sugestão frequente refere-se à reciclagem. Todas as sugestões de ações para reduzir os efeitos do *AG* têm fundamento, pois de acordo com Paula et al. (2007), ações como optar pelo abastecimento com etanol, utilizar menos o carro, viver de forma mais natural, consumir vegetais cultivados com adubação orgânica, economizar água e energia são relevantes na redução dos efeitos do *AG*, além de outras sugestões.

Considerações finais

Diante das questões levantadas na pesquisa constatamos que a escola representa uma instância privilegiada na construção dos saberes dos alunos quanto aos problemas ambientais. Além disso, a mídia eletrônica e a impressa também exercem papel significativo como fontes de informações relativas ao *AG* para alunos e professores.

Com respeito aos aspectos conceituais sobre o *AG*, há uma dificuldade tanto de alunos quanto de professores em definir com precisão tal processo; os atores sociais participantes da pesquisa explicitam ambiguidades e confusões que configuram um conhecimento esparso e fragmentado sobre o assunto. Em especial, há confusão entre as conceituações de *AG*, buraco na camada de ozônio e efeito estufa. Verificamos também a existência de uma inversão de raciocínio quando os informantes tecem relações entre o *Aquecimento Global* e o Efeito Estufa.

Em relação às causas e consequências do *AG*, os informantes mostraram conhecer satisfatoriamente quais são os fatores que influenciam o processo, se bem que em alguns casos fatores são mencionados de forma equivocada. De qualquer forma, todos os sujeitos entrevistados admitem que é um problema grave relacionado à excessiva exploração humana do Planeta.

As ações coletivas e individuais para reduzir os efeitos do *AG* também foram indicadas de forma mais ou menos coerente. Os resultados deste trabalho poderão servir de base para a orientação dos professores no tratamento do tema *AG* e outros relacionados. O tratamento mais adequado do tema poderá estimular ações individuais e coletivas na mitigação das causas e efeitos do *Aquecimento Global.*

Referências

BAYER, A.; GROENWALD, C. L. O.; FARIAS, M. E. Investigando a percepção sobre desenvolvimento sustentável dos formandos do ensino médio da cidade de Canoas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 2, 2001, p. 31-39.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

CAPOZZOLI, U. A febre da terra. **Scientific American Brasil: Edição Especial**: Como deter o Aquecimento Global. São Paulo: Duetto, 2007, p. 8-17.

CRESPO, S. Uma visão sobre a evolução da consciência ambiental no Brasil nos anos 1990. In: **Meio Ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003, p. 59-73.

DESSUS, B. A. Decisão estratégica de economizar. **Scientific American Brasil:** Edição Especial: Como deter o Aquecimento Global. São Paulo: Duetto, 2007, p.34-37.

ODUM, E. P.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: C. Learning, 2008.

PACHI, F. O que você está disposto a mudar? **Scientific American Brasil.** Edição Especial: Como deter o Aquecimento Global. São Paulo, p. 41-45, 2007.

PAULA, C. et al. Manual de etiqueta planeta sustentável: 33 dicas de como enfrentar o aquecimento global e outros desafios da atualidade. **National Geografic**. 93º ed. São Paulo, 2007.

PEARCE, F. **O aquecimento global**: causas e efeitos de um mundo mais quente. São Paulo: Publifolha, 2002.

PUENTE, M. A. A. et al. **Enciclopédia do Estudante**: Ecologia. São Paulo: Moderna, 2008.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. Degradação de hábitats. In: **Fundamentos em Ecologia.** Porto Alegre: Artmed, 2010, p. 474-509.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VEIGA, J. E. (Org.). **Aquecimento global**: frias contendas científicas. São Paulo: Senac, 2008.

Um olhar sobre a produção acadêmica brasileira voltada para o ensino de genética e temas correlatos:

Construção de teias de saberes

Tânia Goldbach
(Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências - IFRJ)
Florence Casariego
Priscilla Braga A. Bedor
Glaucia Alegre dos Santos B. de Gusmão
(Bolsistas IC – IFRJ/ Licenciatura UFRJ)
tania.goldbach@ifrj.edu.br

Resumo Este trabalho se apóia nos levantamentos, realizados pelo NEDIC-IFRJ, a fim de esboçar um retrato das pesquisas do campo do Ensino de Genética e temáticas afins. Envolveu metodologias específicas conforme as fontes investigadas: (1)Anais dos Encontros da Área de Ensino de Ciências/Biologia (2001-2009), com 167 trabalhos identificados em 14 Anais; (2) Dissertações e teses presentes em bancos digitalizados (54 títulos); (3)Trabalhos apresentados nas Oficinas "Genética na Praça" e na Seção de Ensino (SBG). Conclui-se que é preciso uma maior integração entre os atores envolvidos com a pesquisa, definição, elaboração, execução e revisão de atividades de ensino, em todos os níveis.

Palavras-chaves: Ensino de genética e tópicos afins, Livros didáticos, Atividades prático-experimentais.

Introdução

Realizar levantamentos e esboçar um retrato das pesquisas nacionais do campo do "Ensino de Genética e temas afins" com vistas a reconhecer tendências, sugestões e caminhos a serem construídos na direção de renovação da genética escolar são os objetivos deste trabalho. Este pretende contribuir para os estudos denominados "estado da arte", isto é, para compor um "gênero de investigação fundamental para estudos analíticos da produção em determinada área de pesquisa" (TEIXEIRA & NETO, 2007). Um dos propósitos desta natureza de inventário é favorecer a socialização de resultados para a comunidade pesquisadores e professores, além de estabelecer um processo reflexivo sobre a geração de conhecimentos e suas contribuições, os pontos de redundância, as deficiências e as lacunas ainda a preencher, apontando para novas demandas.

Serão apresentados as atualizações e alguns cruzamentos entre os resultados dos levantamentos da produção acadêmica realizados pelos pesquisadores integrantes do Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências (NEDIC-IFRJ), envolvendo a temática "Ensino de Genética e Afins" (NOTA1).

Entre os levantamentos globais de produção acadêmica, realizados no Brasil, destacam-se os realizados por Teixeira & Neto (2007) e Slongo & Delizoicov (2006), que focalizam as dissertações de mestrado e teses de doutorado, e traçam um panorama da área de Ensino de Biologia. A produção da área também tem sido analisada a partir dos eventos acadêmicos, como fazem Scarpa e Marandino (2001) e Greca (2002).

Em relação a temática "Ensino de Genética e tópicos afins", é reconhecido que desde a década de 90, estudos de expressão internacional, como os trabalhos de Stewart (1982), Rodriguez (1995), Bugallo (1995), Banet & Ayuso (1995), Bahar et al (1999) – e, progressivamente, inúmeros outros trabalhos (NOTA 2) indicam que ensinar genética é considerado muito importante e também muito difícil. Investigações subsequentes, inclusive as provindas da produção nacional, têm apontado para a importância do tema e para as dificuldades enfrentadas no ensino de Genética e tópicos afins. Essas fazem uso de enfoques e metodologias diversas (uso de questionários e entrevistas, pesquisa documental, análise de discurso, concepções, imagens e analogias), assim como abordam diferentes níveis (ensino médio, formação de professores, espaços-não formais) e recursos pedagógicos (livros didáticos, revistas, artigos, atividades práticas, filmes)

O esforço realizado para efetuar o presente levantamento, que ainda segue em atualização, visa tornar os trabalhos nacionais mais acessíveis e que possam ser conhecidos, analisados e incorporados.

Objetivo

Formular um panorama da produção acadêmica sobre o ensino de Genética e temáticas afins, provindo dos principais eventos acadêmicos, das dissertações e teses da Área de Ensino de Biologia e Ciências e dos trabalhos voltados para o ensino de genética dos Congressos da SBG. Pretende-se refletir sobre este inventário, contribuindo para construir novos horizontes na renovação da "genética escolar".

Metodologia

a - Levantamento de trabalhos dos Anais dos Eventos

Foi feito um amplo levantamento dos trabalhos envolvendo a temática Genética e afins, em 14 Anais dos três principais eventos acadêmicos da área: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia - **EPEB**, Encontro de Pesquisadores em Ensino de Ciências – **ENPEC** e Encontro Regional (RJ/ES) e Nacional de Ensino de Biologia – **EREBIO** e **ENEBIO**, entre 2001-2009. Estes eventos citados são promovidos, respectivamente, pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia e suas instâncias regionais que congregam pesquisadores, professores e estudantes atuantes e interessados na área.

Os Anais dos Congressos da **SBG** (Sociedade Brasileira de Genética), entre 2002-2009, com o foco nas Seções Ensino e na Programação associada da Genética na Praça.também foram investigados.

b - Levantamento de dissertações e teses

Partiu-se de uma listagem aleatória inicial, reunida ao longo do tempo a partir de contatos pessoais assistemáticos da autora e em sua vivência na área de pesquisa e ensino de biologia. Ela foi checada e ampliada a partir de metodologia sistemática de busca em arquivos informatizados. Cabe ressaltar que este processo não pode ser considerado completo, já que vários dos sítios buscados não possuem bancos de dissertações e teses; alguns não têm as listagens anteriores ao inicio de sua confecção, e poucos contém os documentos completos. Certamente existem materiais não informatizados.

Foram utilizadas as seguintes fontes: 1) sítios dos **Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências** obtidos da listagem dos Cursos Atuais Recomendados pela CAPES; 2) sítios dos **Programas de Pós-graduação em Educação** com tradição de pesquisadores envolvidos com a área de ensino de Ciências ou mesmo linha de pesquisa relacionada (UNICAMP-CEDOC, USP, UFRGS, UNIJUÍ, UFF, UFMG) e, 3) **Catálogo completo de**

dissertações e teses - CAPES (http://servicos.capes.gov.br/capesdw), utilizando as palavras chaves: ensino de genética, conceito de gene, hereditariedade, genecentrismo.

Foram identificados os dados fundamentais dos trabalhos e das pesquisas - títulos, autores, orientadores, anos de conclusão, instituições, palavras-chaves próprias, sub-temas) - e agrupados em tabelas sintéticas.

Resultados e discussão

Totalizaram-se 167 trabalhos (**Tabela 1**) e verificou-se uma tendência de aumento no decorrer dos anos, o que pode indicar uma percepção da comunidade de pesquisadores e professores participantes destes fóruns sobre a necessidade de pesquisas sobre o tema. Foram elaboradas duas categorias para classificar os trabalhos: os prioritariamente de cunho acadêmico e aqueles que apresentam proposição/aplicação de atividades práticas – estes foram arranjados em distintos focos e estratégias, conforme a **Tabela 2** indica, atualizando o relatado em trabalho anterior (GOLDBACH, 2007),

Tabela 1 – Número de Trabalhos nos Eventos da Área de Ensino de Ciências e Biologia (códigos)

EVENTO / ANO	Nº DE TRABALHOS	CÓDIGOS* DOS TRABALHOS NO LEVANTAMENTO NEDIC
VII EPEB - 2000	08	a.53 à a.61
VIII EPEB – 2002	09	a.45 à a.53
IX EPEB – 2004	23	a.22 à a.44
X EPEB – 2006	21	a.1 à a.21
I EREBIO-Reg 2 - 2001	06	a.80 à a.85
II EREBIO-Reg 2 - 2003	03	a.77 à a.79
III EREBIO-Reg 2 /I ENEBIO - 2005	15	a.62 à a.76
IV EREBIO-Reg 2 +II ENEBIO - 2007	21	b.15 à b. 35
III ENPEC - 2001	03	a.115 à a.117
IV ENPEC – 2003	17	a.98 à a a.113
V ENPEC – 2005	12	a.86 à a.97
VI ENPEC - 2007	14	b.1 à b.14
VII ENPEC - 2009	14	c.1 à c.15
	Total = **167**	

*** As listagens com títulos e detalhamentos destes trabalhos encontram-se no DOSSIÊ (NEDIC), 2010.**

Tabela 2- Estratégias e focos dos trabalhos selecionados nos Anais sobre a temática Genética e Afins

1 – TRABALHO DE CUNHO ACADÊMICO	2 - PROPOSTAS/APLICAÇOES DE ATIVIDADES PRÁTICAS

FOCOS	QTDD	ESTRATEGIAS	QTDD
a) Levantamento de concepções de alunos e professores sobre o tema	**28**	a) Jogo	**13**
b) Avaliação de dificuldades/ desempenho de aprendizagem	**15**	b) Modelo	**15**
c) Analise da temática em livros didáticos, Revistas de Divulgação Científica e em outros materiais	**17**	c) Dramatização	**1**
d) Análise de jogos na Olimpíada	**1**	d) Software	**3**
e) Análise de metáforas e analogias	**2**	e) Atividade experimental	**5**
f) Estudo e importância da história da ciência no ensino de biologia e genética	**5**	f) Observação ao microscópio	**1**
g) Estudo da dimensão educativa do aconselhamento genético	**1**	g) Uso de filme com discussão	**2**
h) Análise da temática “Nova Biologia”, Biotecnologia e suas aplicações	**11**	h) Atividades de campo e pesquisa	**4**
i) Análise das concepções sobre atuação dos fatores ambientais nas características	**2**	i) Júri simulado	**1**
j) Introduzindo e problematizando	**5**	j) Uso de artigos de divulgação	**2**

o conceito de gene e vida		científica	
k) Abordagem freiriana no ensino de genética	**2**	k) Módulo com atividades múltiplas (modelos, jogos, aulas de laboratório, diário de campo)	**10**
l) Pesquisa do tipo levantamento, "estudo da arte"	**7**	l) Atividade de palestras e outros	**10**
m) Análise de temáticas tangenciais	**5**	m) Jogo tipo RPG	**1**
TOTAL (1)	**101 (60,5 %)**	**TOTAL (2)**	**66 (39,5%)**
TOTAL DE TRABALHOS = 167			

O grande número e a diversidade de trabalhos revelam a presença de uma significativa massa crítica de professores e pesquisadores envolvidos com a temática. Observa-se uma diferença, não tão acentuada, entre os trabalhos de cunho acadêmico (60,5%%) e aqueles com teor pragmático (39,5%), o que pode ser explicado pelo maior número de trabalhos provindos dos ENPECs, evento que guarda suas características e especificidade. Os eventos destinados diretamente ao Ensino de Ciências – EPEB, EREBIO, ENEBIO e ENPEC - visam socializar a produção acadêmica da área e proporcionar trocas de experiências entre professores e pesquisadores deste campo. A SBEnBio, desde sua fundação originária em um EPEB, conta também com significativa participação de licenciandos e estudantes em seus encontros (ENEBIO/EREBIO), como forma de estimular e contagiá-los a participarem de discussões presentes e emergentes do campo. O ENPEC, por sua vez, configura-se como espaço exclusivo de divulgação de pesquisas, isento de oficinas e outras atividades envolvendo professores diretamente, por exemplo. Essas tendências podem justificar esta diferença percentual. Adiante será apresentado um terceiro perfil de evento, que é o Congresso da SBG, que contém, de forma reduzida e marginal, alguns espaços para aqueles que pesquisam e

atuam no ensino da genética.

A **Tabelas 3** retrata quantitativamente o levantamento de dissertações e teses envolvendo a temática. Tal levantamento faz parte do Dossiê-NEDIC (2010), com detalhamentos dos títulos, autores, programas, orientadores e resumos (NOTA 3). Deste quadro, foi produzido a **Tabela 4,** com o objetivo de revelar as distintas naturezas dos programas de pós-graduação que estão produzindo pesquisa no campo do ensino da genética.

Tabela 3 - Distribuição de dissertações e teses* sobre a temática Genética e afins por ano de publicação

Ano de public	1987	1989	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	**TOTA**
No de Disserta Coes e Teses	1	1	2	1	5	1	10	6	10	10	2	4	1	**54**

FONTES: 1) sítios dos **Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências** obtidos da listagem dos Cursos Atuais Recomendados pela CAPES, 2) sítios de alguns **Programas de Pós-graduação em Educação** com tradição de pesquisadores envolvidos com a área de ensino de Ciências ou mesmo linha de pesquisa relacionada (UNICAMP-CEDOC, USP, UFRGS, UNIJUÍ, UFF, UFMG) e, 3) **Catálogo completo de dissertações e teses - CAPES (**http://servicos.capes.gov.br/capesdw), utilizando as palavras chaves: ensino de genética, conceito de gene, hereditariedade, genecentrismo.

Foram inúmeras as dificuldades encontradas para reunir os dados sobre esta produção, como salienta Teixeira e Megid-Neto (2007), ao afirmar que o processo de divulgação da produção acadêmica é incipiente. Muitas vezes os registros e originais se mantém apenas nas bibliotecas das instituições de origem e não existe um sistema de intercâmbio eficiente. A busca nos catálogos de teses e dissertações, que estão em progressivo processo de informatização, ainda requer aperfeiçoamento. Pode-se justificar o pequeno índice de trabalhos nos dois últimos anos pelo intervalo de tempo que existe entre a defesa do trabalho e sua disponibilização nos sítios dos programas ou nos bancos gerais consultados.

Nota-se, na **Tabela 4**, uma distribuição majoritária de pesquisas provindas dos Programas da Área de Ensino de Ciências e Matemática (25), quando comparado com os resultantes da Área de Educação (15), e menos ainda de institutos biológicos (10) e outros (4).

Esta se acentua no início desta década, proporcional ao aumento de Programas da Área 46 da CAPES. Em maio de 2001 (MOREIRA, 2002), com a implementação da referida área, incluindo o Ensino de Matemática, Química e Física – contava-se com 5 Programas em nível de mestrado acadêmico. Atualmente, verificam-se 60 Programas com 29 mestrados acadêmicos, 30 mestrados profissionais e 19 doutorados (CAPES, 2010).

Tabela 4 - Distribuição Dissertações/Teses sobre a temática X Natureza dos Programas de PG

PROGRAMAS DE PÓS-GRADUÇÃO	Nº DE DIS-SERTAÇÕES E TESES
Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (UFSC, UNESP, UFRuPE, UFBA, FIOCRUZ, PUC-RGS, ULBRA)	25
Programas de Pós-Graduação em Educação (UFSC, UFRGS, USP, UFBA, UFF, URB)	15
Programas de Pós-Graduação ligadas a Instituto de Biologia, Genética e Bioquímica (USP, UFRGS, UFRJ)	10
Outros Programas de Pós-Graduação (Sociologia, Engenharia de Produção, Saúde) (USP, UFRJ, FIOCRUZ)	4
	Total = 54

Mas se pode notar uma presença significativa de pesquisas resultantes de mestrados e doutorados, tanto provindas da Educação (n=15), como de Institutos biológicos e outros. (n=14). Estes resultados diferem dos encontrados nos trabalhos provindos das Seções analisadas da SBG **(Tabela 5)**, quando dos 68 resumos, observou-se que a maioria dos autores são pós-graduandos das sub-áreas da genética.

Tabela 5 – Nº de trabalhos* ligados ao Ensino de Genética e afins nas Oficinas e na Seção de Pôster dos Congressos da SBG, indicando vinculo departamental dos autores principais

ANO	NUMERO DE TRABALHOS GENETICA NA PRAÇA		BIOL AFINS	EDUC AFINS	OUTROS	SEM IDENTIF
48° SBG - 2002	6		4	-	-	2
49° SBG - 2003	14		12	-	-	2
50° SBG - 2004	10		7	-	-	3
51° SBG - 2005	12		9	1	1	1
52° SBG - 2006	9		7	2	-	-
53° SBG - 2007	9		4	3	1	1
54° SBG - 2008	8		8	-	-	-
55° SBG - 2009	8		5	2	1	
TOTAL	**76**		56 (73,7%)	8 (10,5%)	3 (3,9%)	9 (11,8%)
ANO	**NÚMERO DE POSTERS SEÇÃO DE ENSINO**		**BIOL AFINS**	**EDUC AFINS**	**OUTROS**	**SEM IDENTIF**
48° SBG – 2002**	22		10	4	-	8
49° SBG – 2003	30		19	6	3	2
50° SBG – 2004	17		8	4	1	4
51° SBG – 2005	Seção extinta nestes 3 anos, nestes anos. OsTrabalhos voltados para o Ensino estão dispersos nas demais Seções de Posters (Genética e Evol Humana e Genética Médica)		-	-	-	-
52° SBG – 2006***			-	-	-	-
53° SBG – 2007			-	-	-	-
54° SBG – 2008	12		8	3	1	-
55° SBG – 2009	18		15	1	2	
TOTAL	**99**		60 (60,6%)	18 (18,2%)	7 (7,1%)	14 (14,1%)

* As listagens com títulos e detalhamentos destes trabalhos encontram-se no DOSSIE (NEDIC), 2010.
** Este ano, contou com a presença, em um Simpósio voltado para o "Ensino de Genética", do Prof. Dr. ENRIQUE BANET HERNANDEZ do Depto de Didáctica de las Ciências Experimetales da Univ. de Murcia, na Espanha, fator estimulador para a participação de interessados em Ensino no ano seguinte.

Constata-se que a maioria dos autores que apresentou trabalhos nesta última fonte analisada, provém dos Centros, Institutos e Faculdades da área biológica e afins (Biologia, Genética, Bioquímica, Medicina, Ciências Agrárias, etc) - com os índices de 73,7% (posters) e 60,6 % (oficinas) – quando comparados com aqueles oriundos de Instituições e Faculdades diretamente da área de Educação, 10,5% e 18,2% (ver Tabelas 5).

Ainda não foi criteriosamente verificado, mas observa-se baixa circulação entre os pesquisadores nos eventos da área de Ensino de Ciências e da Seção de Ensino do CBG. Em trabalho anterior (GOLDBACH *et al,* 2009), ao se reconhecer os autores recorrentes dos trabalhos das diversas fontes aqui citadas, observa-se cruzamento positivo entre pesquisadores presentes nas listagens da produção de teses e dissertações, de trabalhos em eventos da área e em autoria de artigos de periódicos nacionais. Mas estes não coincidem, em grande freqüência, com os autores presentes nos trabalhos da **Tabela 5.**

Estes resultados, como já mencionado, podem ser entendidos pela existência de um público preferencial em cada um dos eventos analisados, mas cabe a reflexão sobre a necessidade de maior circulação e participação mútua daqueles que pesquisam e ensinam esta temática. Entende-se que a constituição de uma rede de interações entre estes professores e pesquisadores pode gerar ricas contribuições para a tão necessária renovação no Ensino da Genética.

A distribuição dos autores por regiões do país, aos quais estão vinculados, tanto dos trabalhos oriundos dos eventos (**Tabela 6**), quanto da produção de teses e dissertações (**Tabela 7**), expressa uma clara concentração das pesquisas em estabelecimentos do Sudeste-Sul (85,5% e 81,5%, respectivamente), o que é compatível com as análises de Teixeira e Neto (2005). Estima-se que este padrão sofra algumas alterações com a implementação fomentada de Programas de Pós-Graduação fora deste eixo geográfico e com a maturidade do campo.

Tabela 6 - Distribuição geográfica dos autores/instituições dos trabalhos provindos dos Anais

REGIÃO	**ESTADOS**	**NÚMERO DE TRABALHOS**
Região Sudeste	Rio de Janeiro - UFRJ, UFF, FIOCRUZ, UERJ, CEFET-QUIM/RJ, CEFET-Campos/RJ, UFRuRJ, CEDERJ, CAp UERJ, CAp UFRJ, Fac. da Região dos Lagos, Escolas particulares (2), Colégios Públicos de Aplicação (4)	50
	São Paulo - USP, UNESP, UNICAMP, Univ. Mackenzie, Univ. Santo Amaro, UNICSUL, Univ Bandeirante de São Paulo, Escolas particulares (2), Colégios Públicos de Aplicação (2)	35
	Minas Gerais- UFMG, PUC-MG, UFU, Colégios Públicos de Aplicação (4)	10
		95 (57,6%)
Região Sul	Santa Catarina - UFSC, Colégios Públicos de Aplicação (1)	18
	Rio Grande do Sul - UFRGS, UNIJUI, FURGS, UFSM, Centro Universitário Franciscano, Univ. Reg.	12

	do Alto Uruguai, Fac. Três de Maio, Univ. Reg. do Noroeste do RS, PUC-RS, Colégio Militar de Santa Maria	
	Paraná - UFPR, UEL, UNIOESTE, UEM, CEFET-Paraná Colégios Públicos de Aplicação (1)	16
		46 (27,9%)
Região Nordeste	Pernambuco - UFPE, UFRPE, UEP, Colégios Públicos de Aplicação (1)	11
	Bahia - UFBA, UEFS, UESB	8
	Paraíba – UFPB	1
		20 (12,1%)
Região Centro-Oeste	Brasília – UNB, Colégios Públicos de Aplicação (1)	2
	Mato Grosso do Sul – UFMS	1
		3 (1,8%).
Região Norte	Tocantins – FACIPAL	1
		1 (0.6%).

Tabela 7 – Distribuição geográfica e institucional das teses e dissertações sobre a temática Genética

REGIÃO	**INSTITUIÇÕES**	**Nº DE TRABALHOS**
Região Sudeste	UFRJ (4), UFF (2), FIOCRUZ (4), USP (9), UNESP (7) UNICAMP (1)	27 (48,9%)
Região Sul	UFSC (9), UFRGS (3),UNIJUÍ (1); URB (1),PUC-RS, ULBRA,UEM	18 (32,6%)
Região	UFBA (2) , UFRuPE (5)	7 (14,2%)

Região Centro-Oeste	UnB (1), UFGoias (1)	2 (4,0%)
Total = 54		

Os dados primários que compuseram a Tabela 6 denotam que é acentuada a presença de pesquisas provindas de Programas de Pós-Graduação, assim como da formação inicial ou continuada de professores, e, muitas, envolvendo o ensino básico (fundamental e médio), fato considerado alentador para renovações na abordagem da genética nas escolas.

Considerações finais

Constatamos que são vários os espaços envolvidos na produção de conhecimento e idéias sobre a temática – as salas de aula, os espaços de formação de professores, os programas de pós-graduação situados na área de educação, ensino e sub-áreas biológicas. Em cada um destes espaços, existem desafios e disputas a serem encaradas.

Os problemas a serem enfrentados são inúmeros: a estrutura curricular que leva ao tratamento fragmentado da temática no contexto escolar, levando a dificuldade de compreensão e localização das estruturas, processos (gen, cromossomos, duplicação, funcionamento gênico) e suas correlações; a simplificação do entendimento do que seja um gene e como funciona (EL HANI, 2005); a pouca abordagem do aspecto interacionista presente na expressão e definição das características; o tratamento de aspectos atuais das aplicações biotecnológicas e suas implicações sociais, ambientais e políticas; são alguns dos exemplos que podemos mencionar (NOTA 2). A necessidade do domínio dos conceitos em genética e da dinâmica dos sistemas genéticos com suas interações é fundamental para uma melhor leitura da vida e do mundo.

Frente ao tamanho dos problemas presentes no ensino da temática Genética e afins, conforme relata a literatura e inúmeras pesquisas aqui listadas; mas também frente a multiplicidade de sugestões e caminhos mencionados nos trabalhos, necessário se faz estreitar os fios das redes tecidas pelos diferentes referidos atores - que aparecem nos números das tabelas presentes nesta pesquisa-, para constituir um movimento de ressignificação dos saberes escolares (Lopes, 1998; Marandino, 2002; Chevallard, 2005) e trilhar caminhos na construção de novos horizontes para o ensino da temática em questão.

NOTA 1

O termo “Ensino de Genética e Afins”, como tem sido utilizado neste trabalho e nos levantamentos mencionados, envolve o ensino de temas relacionados à hereditariedade, com suas bases citológicas, genéticas, moleculares, evolutivas, além das aplicações biotecnológicas e suas implicações éticas.

NOTA 2

Ver Goldbach (2007-a, 2007-b, 2009) onde são citados autores estrangeiros e nacionais e seus trabalhos, agrupados em diversas frentes de investigação, apontando problemas, desafios e caminhos para a pesquisa e o ensino da temática.

NOTA 3:

O detalhamento destes levantamentos estão disponíveis junto ao Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências (NEDIC) –IFRJ, sendo que alguns deles fazem parte de artigos publicados ou em vias de publicação pelo Grupo de Pesquisa. Brevemente estarão disponibilizados em sítio próprio, vinculado ao sítio institucional.

Referências

- AYUSO, G. E., BANET, E., “Alternativas a la ensenanza de la genetica en educación secundaria”. Ensenanza de las Ciências, p. 133-157, 2002.
- BAHAR, M.; JOHNSTONE, H.; H, M.H. Revisiting learning difficulties in biology. *Journal Biology Education*, 33(2), 1999.
- BUGALLO. La Didática de la Genética: revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciências*, v. 13, n. 3, p. 379-385, 1995.
- CHEVALLARD, Y. *La Transposición Didáctica: Del Saber Sabio al Saber Enseñado*. Buenos Aires: Aique, 1991.

- EL-HANI, C. N., Controvérsias sobre o conceito de gene e suas implicações para o ensino de genética, *In***:** *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciëncias*, Baurú, SP, 2005.

- GOLDBACH, T .Os desafios do ensino de genética na 'ciência escolar': o que apontam as pesquisas na área de ensino de biologia. Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia, EREBIO, UFRuRJ, Seropédica, 2007 (a)

- GOLDBACH, T., EL HANI, C.N. Entre Receitas, Programas e Códigos: Metáforas e Idéias Sobre Genes na Divulgação Científica e no Contexto Escolar. *Alexandria - Revista de Educaçao em Ciencia e Tecnologia*. , v.1, p.153 - 189, 2008.

- GOLDBACH, T., SARDINHA, R., DZARS, F. & Fonseca, M. Problemas e desafios para o Ensino de Genética e temas afins no Ensino Médio: Dos levantamentos aos resultados de um grupo focal. *In***:** *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciëncias*, Florianópolis, SC, 2009.

- GOLDBACH, T.; MACEDO, A.G. "Olhares e tendências na prod. acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: Contribuições para uma nova "Genética Escolar". *Anais do VI Enc. Nacional de Pesq. em Ensino de Ciências*, SC, 2007 (b)

- GRECA, I.M. – "Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em Ensino de Ciências: algumas questões para refletir" - In: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2(1)73-82, 2002.

- LOPES, A.R. "Currículo, conhecimento e cultura", in: *Ciência, Ética e Cultura na Educação*, org. Oliveria, J.R.; Chassot, A., São Leopoldo, Editora Unisinos, 1998.

- MARANDINO , M "Transposição ou recontextualizaçao? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências". In: Revista Brasileira de Educação, p.95-107, maio-ago/2004.

- NEDIC. Dossiê: Levantamentos da Prod. Acadêmica sobre Ensino de Genética e temas afins, 2010. (*Relatório de pesquisa,* GOLDBACH, T. (org.) & Bolsistas IC – 2008 – 2010).

– MOREIRA, M.A. – "Área de Ensino de Ciências e Matemática na CAPES: Panorama 2001/2002 e Critérios de Qualidade" - Texto atualizado em dez 2002, encontrado em http://www.fae.ufmg.br

- RODRIGUEZ, B. A., "La didactica de la genética: revision bibliográfica", in: Ensenanza de las Ciencias, 13(3), 397-385, 1995.

– SCARPA, D.L. E MARANDINO, M. – "Pesquisa em Ensino de Ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas", In: Atas do II Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, Bauru, 2001.

– SLONGO, I.I.P E DELIZOICOV, D. – "Um panorama da produção acadêmica em Ensino de Biologia desenvolvida em Programas Nacionais de Pós-graduação". In: Investigações em Ensino de ciências, Vol. 11, no 3, dez-2006. http://www.if.ufrgs.br/ public/ensino/revista.htm

- SARDINHA, R., FONSECA, M. & GOLDBACH. O que dizem os trabalhos dos Anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências sobre Ensino de Genética. *In***:** *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciëncias,* Florianópolis, SC, 2009.

- STEWART, J. Dificulties experienced by high school students when learning basic Mendelian Genetics. In: *The American Biology Teacher*, vol 2, n. 44, p.731-749, 1982.

– TEIXEIRA, P.M.M & MEGID NETO, J. "Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004). Um Estudo com base em Dissertações e Teses", In: Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, Florianópolis, 2007.

– THOMPSON, N. & STEWART, j. Genetics Inquiry: Strategies and Knowledge Geneticists use in solving transmission genetics problems", in: *Science Education*, 87, p.161-180, 2003.

Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio

Daniela Bonzanini de Lima[1]
Rosane Nunes Garcia[2] **– rosanebio2007@gmail.com**
1. Bolsista BIC/PROPESQ – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
2. Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Colégio de Aplicação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Resumo O objetivo desta pesquisa foi analisar a visão dos alunos e professores em relação às aulas práticas em biologia e quanto o uso deste recurso pedagógico está envolvido na melhora do desempenho de alunos do Ensino Médio. Foram pesquisadas quatro escolas de Porto Alegre com e sem aulas práticas, utilizando questionários e análise pelo teste qui-quadrado de comparação de proporções. Nossos resultados demonstraram: a) a presença da idéia de que aulas práticas são importantes, mesmo nos grupos de alunos que nunca tiveram este tipo de aula e b) uma possível contribuição das aulas práticas de biologia no desempenho dos alunos.

Introdução

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida (Chassot, 2003).

Com base em uma linha de pesquisas desencadeada por Miller e colaboradores (1983), foi criado um modelo de alfabetização científica recomendado pelo grupo "Science for All Americans", que está voltado não apenas para o conhecimento da ciência, tecnologia e matemática, mas também para os valores, atitudes e habilidades cognitivas, associados a tais disciplinas (AAAS, 1989). Miller advoga em favor da necessidade e desejabilidade da alfabetização científica nas sociedades modernas, já que os indivíduos, ao adquirirem as habilidades e conhecimentos técnicos e científicos, passarão a se comportar mais efetivamente como cidadãos e consumidores (Nascimento-Schulze, 2006).

Desde 1930, quando o ensino científico foi incorporado ao currículo escolar brasileiro, até os dias de hoje, os conceitos e modelos desse tipo de aula sofreram inúmeras modificações (Krasilchik, 2000). Esse processo de inovação teve início com um processo de atualização curricular e depois continuou com a produção de kits de experimentos na década de 1950 e com a tradução de projetos americanos e a criação de centros de ensino de ciências na década de 1960 (Santos, 2007).

O ensino experimental nas escolas teve como origem o trabalho experimental que era desenvolvido nas universidades e teve como objetivo o estímulo à formação de novos cientistas (Galiazzi, 2001). Atualmente, as aulas práticas de laboratório vêm sendo desenvolvidas como complemento para ajudar na compreensão das aulas teóricas e para gerar nos alunos um entendimento amplo dos conteúdos.

Segundo Teixeira (2003), as correntes teóricas Movimento C.T.S. (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e a Pedagogia Histórico-Crítica, apresentam convergências, pois ambas apontam a necessidade de melhorar o ensino científico nas escolas e superar as metodologias arcaicas baseadas apenas no processo de transmissão-recepção de informações veiculadas por aulas predominantemente expositivas.

Nos eixos cognitivos comuns a todas as áreas de conhecimento da matriz de referência para o ENEM 2009 divulgado pelo MEC, destaca-se a necessidade de compreender fenômenos, enfrentar situações problema, construir argumentação e elaborar propostas. Nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio existe uma recomendação de que o ensino de Biologia seja pautado na alfabetização científica. Para Miller (1983), esse conceito implica três dimensões: a) a aquisição de um vocabulário básico de conceitos científicos, b) a compreensão da natureza do método científico e c) a compreensão sobre o impacto da ciência e da tecnologia sobre os indivíduos e a sociedade. Acreditamos que as aulas práticas de Biologia possam contribuir na construção das duas dimensões inicias da alfabetização científica e, consequentemente, abrir caminho para a construção da terceira.

Para tanto, inicialmente investigamos o significado das aulas práticas no contexto da escola e se o uso de aulas práticas tem influência no desempenho dos alunos de ensino médio na disciplina de biologia. O trabalho foi norteado por dois objetivos principais:

1. Verificar o que as aulas práticas representam para alunos e professores de ensino médio.

2. Analisar o quanto as aulas práticas de Biologia estão envolvidas na melhora do desempenho de alunos do ensino médio.

Métodos

Objetivo 1: Verificar o que as aulas práticas representam para alunos e professores.

Para este objetivo pesquisamos duas escolas particulares e duas públicas com e sem aulas práticas de biologia, sendo uma delas o Colégio de Aplicação da UFRGS. Foram aplicados questionários para alunos com aulas práticas e sem aulas práticas, com cinco questões cada um. Para os professores foi feito um questionário com 10 questões. Em cada escola foram pesquisados alunos das três séries do ensino médio, que eram escolhidos aleatoriamente, de acordo com a disponibilidade de cada um. Foi entregue a cada aluno um termo de consentimento informado e esclarecido, que foi devidamente assinado por todos os alunos participantes da pesquisa.

Para analisar estatisticamente os resultados dos questionários dos alunos, foi utilizado o teste Qui-quadrado de comparação de proporções. A questão cinco, por ser dissertativa, foi agrupada por respostas mais freqüentes e os dados foram colocados em um gráfico. Os questionários dos professores foram analisados e as respostas foram sintetizadas em um pequeno texto.

Objetivo 2: Analisar o quanto as aulas práticas de Biologia estão envolvidas na melhora do desempenho de alunos do ensino médio.

Nesta segunda parte da pesquisa, analisamos e comparamos os conceitos escolares de alunos do Colégio de Aplicação da UFRGS, que tiveram e não tiveram aulas práticas. Foram feitas duas comparações: a primeira entre alunos do 2º ano do ensino médio de 2006, que não possuíram contato com aulas práticas de biologia e alunos do 2º ano do ensino médio de 2008 que tiveram contato com essas aulas. A segunda comparação foi entre alunos do 3º ano do ensino médio de 2007 e de 2008 que avaliou a possível colaboração das aulas práticas no desempenho dos alunos no ano posterior.

Nessa parte também foi utilizado o teste qui-quadrado de comparação de proporções para análise estatística da pesquisa.

Resultados e Discussão

Objetivo 1: Verificar o que as aulas práticas representam para alunos e professores.

1. 1. Questionário dos alunos

Com a análise dos questionários, tentamos identificar se há ou não diferença de opinião entre alunos com aulas práticas e sem aulas práticas, e se essa diferença tem significância estatística.

Pergunta 1: "Você gostaria (ou gosta) de ter aulas práticas (em laboratório) de Biologia?"

As respostas para essa pergunta foram analisadas em porcentagem - No grupo dos alunos com aulas práticas, 94,74% disseram gostar de ter aulas práticas; e no grupo sem aulas práticas, 94,65% responderam que gostariam de ter esse tipo de aula.

As perguntas dois, três e quatro de ambos os questionários foram analisadas utilizando o teste do qui-quadrado de comparação de proporções, a fim de verificar se ocorriam diferenças significativas na opinião dos alunos que tem e que não tem aula prática.

A pergunta dois se referia à importância das aulas práticas na opinião desses alunos:

As aulas práticas são importantes?

	n= 133	n= 243	
	Tem aula prática	Não tem aula prática	Total
Sim	130	231	361
Não	3	12	15
Total	133	243	376

gl= 1

α= 0,05

Foi encontrado o $\chi^2_{Yates} = 1,89$

Para $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,84$

$\chi^2_{Yates} < \chi^2_{0,05;\,1}$

Não houve diferença significativa entre as opiniões de alunos que tem aula prática e os que não têm em relação à importância deste tipo de aula em Biologia, ou seja, conforme o quadro, todos concordam que as aulas práticas são importantes.

A pergunta três analisou que tipo de aula, entre prática e teórica, eles consideram mais importante:

O que é mais importante?

	Tem aula prática	Não tem aula prática	Total
Aulas teóricas	21	62	83
Aulas práticas	27	25	52
Ambas	85	156	241
Total	133	243	376

gl= 2

α= 0,05

Foi encontrado o χ^2_{calc} = 8,62

Para $\chi^2_{0,05;\,2}$= 5,99

$\chi^2_{calc} > \chi^2_{0,05;\,2}$

Houve diferença significativa entre as opiniões de alunos que tem aula prática e os que não têm em relação à importância de cada tipo de aula. Os alunos que não tem aula prática acham mais importantes as aulas teóricas. No entanto, ambos os grupos de alunos julgam importante ter os dois tipos de aula.

A pergunta quatro verificou se os alunos consideram que a falta dessas aulas pode (ou poderia) prejudicá-los:

A falta de aulas práticas prejudica?

	Tem aula prática	Não tem aula prática	Total
Sim	53	203	256
Não	80	40	120
Total	133	243	376

gl= 1

$\alpha = 0,05$

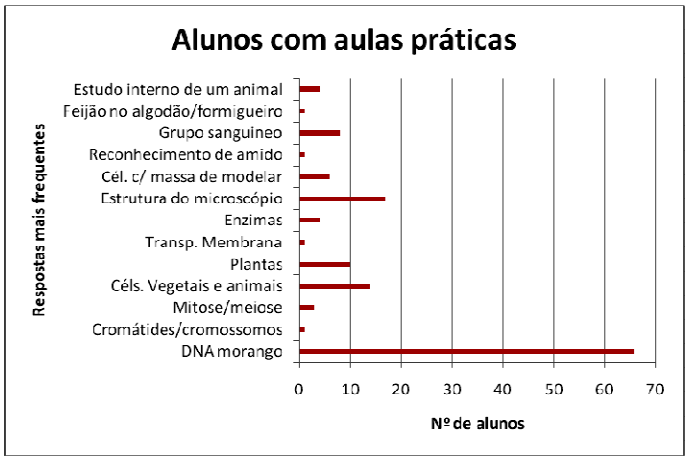
Foi encontrado o $\chi^2_{Yates} = 75,3$

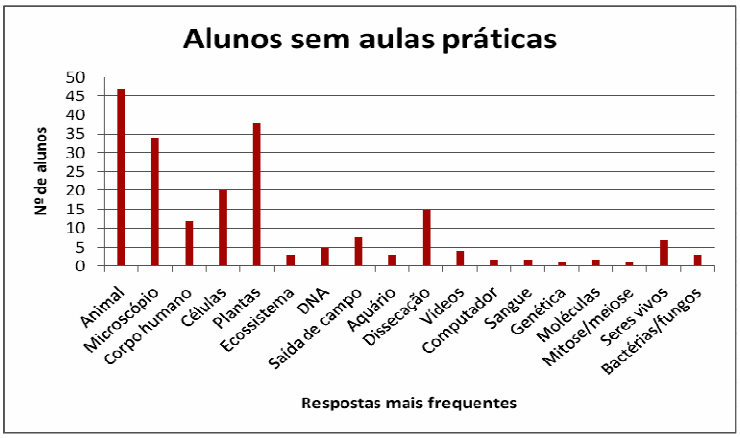
Para $\chi^2_{0,05;\,1} = 3,84$

$\chi^2_{Yates} > \chi^2_{0,05;\,1}$

Houve diferença significativa entre as opiniões de alunos em relação às conseqüências de ter ou não aulas práticas. O grupo de alunos que não tem aula prática julga que serão mais prejudicados, tanto em nível escolar como para o vestibular.

A pergunta cinco que solicitava a descrição de uma aula prática foi analisada por agrupamento de respostas, verificando a freqüência dos agrupamentos.





As aulas práticas propostas nas escolas têm como objetivo complementar as aulas teóricas. A utilização dessas aulas promove uma visualização daquilo que antes estava presente apenas no imaginário dos alunos, motivando o interesse na compreensão da matéria. Estudo após estudo confirmou-se que, quando os alunos estão pessoalmente envolvidos na

aprendizagem, aprendem e retêm o conhecimento e as habilidades de uma forma mais adequada (Penick, 1998).

Os resultados dessa pesquisa indicam que as aulas práticas como facilitadoras da aprendizagem, estando presente essa idéia até mesmo naqueles alunos que nunca tiveram contato com esse tipo de aula. Os alunos logo esquecem o que memorizaram para a prova, independentemente do assunto que devia se aprendido (Penick, 1998) e é principalmente nesse sentido que as aulas práticas se diferenciam, pois, ao colocar o aluno como "investigador", ele consegue construir os seus conhecimentos e tirar suas próprias conclusões, dessa forma, fica muita mais difícil o aluno esquecer algo construído por ele mesmo.

1. 2. Questionário professores:

O questionário dos professores foi analisado de forma qualitativa e segue abaixo um resumo com as dados mais relevantes.

Dos nove professores entrevistados, cinco acham que as práticas podem ser facilitadoras e os outros quatro que podem ser um complemento para a aprendizagem. Nenhum deles vê com indiferença a utilização dessas aulas.

Estes professores utilizam aulas práticas em que o aluno deve fazer observação e experimentação ao mesmo tempo. Na maioria das vezes, essas aulas são avaliadas de alguma forma e é atribuída uma nota.

100% dos professores pesquisados acham as práticas de biologia importantes no ensino médio. Metade deles acha que as práticas devem ser feitas ao mesmo tempo em que se explica a teoria; 25% preferem as práticas antes das teóricas e 25% preferem depois.

As fontes de informação utilizadas pelos professores para construção das aulas práticas são muito variadas e a maioria dos professores utiliza, praticamente, todas (livros, internet, etc...).

Sobre as vantagens de aplicar aulas práticas, os professores citam:

- Facilita a compreensão do aluno;
- Auxilia na construção de uma visão crítica autônoma;
- Torna a biologia mais prazerosa e interessante;
- Complementa a teoria;
- Aproxima do mundo "real";

- Ajuda a estabelecer relações.

Sobre os problemas das aulas práticas foi observado que muitas escolas não possuem estrutura de laboratórios para aplicação deste tipo de aula, e também que algumas vezes não há interesse da parte de alguns alunos e que turmas muito grandes dificultam o acompanhamento do professor.

A análise das respostas dos professores nos permite concluir que não são apenas os alunos que acham as aulas práticas importantes, os educadores também vêem essa ferramenta pedagógica como um importante método de ensino-aprendizagem. É interessante destacar que a opinião de docentes é importante nesse tipo de pesquisa, pois mostra que há um retorno positivo em relação à aprendizagem dos alunos nessas aulas, caso contrário, não faria diferença a utilização desta, pelos mesmos.

Objetivo 2: Analisar o quanto as aulas práticas de Biologia estão envolvidas na melhora do desempenho de alunos do ensino médio.

A partir dos resultados obtidos na pesquisa através dos questionários, resolvemos investigar se aulas práticas teriam alguma influência no desempenho escolar.

Fizemos então a análise do desempenho de alunos do segundo ano do ensino médio do Colégio de Aplicação – UFRGS do ano de 2006 que não tiveram aulas práticas em Biologia e dos alunos da mesma série de 2008 que tiveram aulas práticas.

Também foi feita a comparação do desempenho de alunos do terceiro ano de 2007 e de alunos do terceiro ano de 2008, a fim de verificar se as habilidades desenvolvidas nas aulas práticas no ano anterior poderiam influenciar no processo de aprendizagem na série seguinte. A seguir, estão as comparações estatísticas realizadas.

Comparação dos conceitos dos 2ºs anos de 2006 e 2008

1º trimestre	2006	2008	Total
A	3 alunos	19 alunos	22
B	27 alunos	26 alunos	53
C	31 alunos	23 alunos	54

D	18 alunos	18 alunos	36
Total	79	86	165

gl= 3

α= 0,05

χ^2_{calc}= 12,54

$\chi^2_{0,05;\,3}$= 7,81

$\chi^2_{calc} > \chi^2_{0,05;\,2}$

Há significância

2º trimestre	2006	2008	Total
A	2 alunos	27 alunos	29
B	21 alunos	19 alunos	40
C	37 alunos	21 alunos	58
D	19 alunos	19 alunos	38
Total	79	86	165

gl= 3

α= 0,05

χ^2_{calc}= 25,8

$\chi^2_{0,05;\,3}$= 7,81

$\chi^2_{calc} > \chi^2_{0,05;\,2}$

Há significância

3º trimestre	2006	2008	Total
A	1 aluno	17 alunos	18
B	25 alunos	20 alunos	45
C	40 alunos	31 alunos	71
D	13 alunos	18 alunos	31
Total	79	86	165

gl= 3

α= 0,05

χ^2_{calc}= 16,47

$\chi^2_{0,05;\,3} = 7,81$

$\chi^2_{calc} > \chi^2_{0,05;\,2}$

Há significância

Ao analisarmos as comparações estatísticas feitas com os alunos dos segundos anos, foi possível verificar que houve diferença significativa entre o desempenho das turmas que tiveram aulas práticas e as turmas que não tiveram. Nas primeiras, pudemos observar um aumento significativo de conceitos A ao compararmos as diferentes turmas. Devemos, entretanto, considerar que estes resultados são apenas indicativos de que aulas práticas podem contribuir para melhorar o desempenho dos alunos, pois outros fatores devem ser considerados como interessantes de serem investigados, tais como metodologia de ensino, características das turmas, recursos didáticos utilizados nas aulas, etc.

Comparação dos conceitos dos terceiros anos de 2007 e 2008

1º trimestre	2007	2008	Total
A	7 alunos	17 alunos	24
B	9 alunos	29 alunos	38
C	44 alunos	28 alunos	72
D	29 alunos	15 alunos	44
Total	89	89	178

gl= 3

$\alpha = 0,05$

Foi encontrado o $\chi^2_{calc} = 22,7$

Para $\chi^2_{0,05;\,3} = 7,81$

$\chi^2_{calc} > \chi^2_{0,05;\,3}$

Há significância

2º trimestre	2007	2008	Total
A	13 alunos	20 alunos	33
B	14 alunos	30 alunos	44

C	44 alunos	25 alunos	69
D	18 alunos	14 alunos	32
Total	89	89	178

gl= 3

α= 0,05

Foi encontrado o $\chi^2_{calc} = 13,04$

Para $\chi^2_{0,05;\ 3} = 7,81$

$\chi^2_{calc} > \chi^2_{0,05;\ 3}$

Há significância

3º trimestre	2007	2008	Total
A	6 alunos	11 alunos	17
B	19 alunos	22 alunos	41
C	59 alunos	49 alunos	108
D	5 alunos	7 alunos	12
Total	89	89	178

gl= 3

α= 0,05

Foi encontrado o $\chi^2_{calc} = 2,96$

Para $\chi^2_{0,05;\ 3} = 7,81$

$\chi^2_{calc} < \chi^2_{0,05;\ 3}$

Não há significância

Apesar de dois testes terem apresentado significância, não podemos afirmar que as habilidades desenvolvidas nas turmas que tiveram aulas práticas tenham influenciado no desempenho dos alunos, pois, como descritos anteriormente, diferentes fatores que não foram considerados para esta pesquisa, podem estar influenciando nestes resultados. Porém, este trabalho pode oferecer indicativos de possíveis caminhos para investigações futuras sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio.

A "Avaliação Nacional do Progresso Educacional dos Estados Unidos" (Mullis e Jenkins, 1988) indica uma forte correlação positiva entre as boas notas e os alunos que relataram que na sala de aula o professor dava ênfase às aplicações de conhecimento (Penick,

1998). As aulas práticas são, sem dúvida, uma oportunidade dos alunos aplicarem os conhecimentos obtidos com as aulas teóricas e também para obter um adicional desse conteúdo nos casos de maior dificuldade de aprendizagem.

Nessa segunda parte da pesquisa, pudemos verificar que, mesmo tendo outros fatores a serem analisados, há uma grande possibilidade de que as aulas práticas auxiliem no bom desempenho dos alunos no ensino médio.

Considerações finais

Com esse estudo, podemos verificar que, tanto pelos alunos, quanto pelos professores, as aulas práticas são consideradas de grande importância no processo de ensino-aprendizagem. Ao finalizarmos os testes estatísticos dessa pesquisa, tendo expostos os resultados vistos aqui, nos perguntamos: “Porque não valorizarmos e utilizarmos mais essas aulas?”, a resposta é simples e felizmente tem solução. As escolas dos alunos que tinham aulas práticas, que visitamos para realizar essa pesquisa, todas realizavam suas aulas práticas em um laboratório de ensino e as que não tinham aulas práticas, justamente não as tinham por falta de um laboratório adequado para tal.

Tendo em vista que biologia é uma matéria que trata do estudo da vida, porque necessitamos de um local específico para seu estudo? A biologia está presente no nosso cotidiano, nós mesmos fazemos parte da biologia, parte do estudo está dentro de nós e a outra parte nos rodeia.

Tornar o ensino prazeroso não deveria depender exclusivamente de estruturas e equipamentos, aulas práticas diferentes e inovadoras, que motivem os alunos a pensar e construir seus conhecimentos podem ser feitas a todo o momento, e em qualquer lugar, no pátio da escola, em contato com a natureza, em reflexões sobre o funcionamento do nosso próprio corpo durante o nosso dia. Os próprios alunos dão as dicas daquilo que gostariam de ter em uma aula prática e muitas vezes, é muito simples dar isso a eles. O fato de não estar em uma sala de aula convencional, apenas ouvindo o professor “transmitir” a matéria, já é, sem dúvida, um grande estímulo à aprendizagem.

Se dermos a nossos alunos a oportunidade de pensar, proporcionaremos algo que levarão para a vida, estaremos fazendo mais do que simplesmente aprová-los no vestibular, estaremos dando a eles a autonomia para formação de seus pensamentos e a motivação para suas ações conscientes.

Referências bibliográficas

Chassot, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Rev. Bras. Educação 22: 89-100, 2003.

Galiazzi, M. C.; Rocha, J. M. B.; Schmitz, L. C.; Souza, M. L.; Giesta, S.; Gonçalves, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. Ciência & Educação, 7(2): 249-263, 2001

Krasilchik, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. São Paulo em perspectiva, 14(1): 85-93, 2000.

Miller, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. *Daedalus*: Journal of the American Academy of Arts and Sciences, v. 112, n. 12, p. 29-48, 1983.

Mullis, In a V.; Jenkis, Lynn B. (Eds.). *The Science Report card: Elements of Risk and Recovery*. Princeton, NJ: Educational Testing Service, 1988.

Nascimento-Schulze, C. M. Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses. *Psicologia Teoria e Prática*, v. 8, n. 1, p. 95-106, 2006.

Penick, J. E. Ensinando "alfabetização científica". Educar, Curitiba, 14: 91-113, 1998.

Santos, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Rev. Bras. Educ., 12(36): 474-492, 2007.

Teixeira, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C. T. S. no ensino de ciências. Ciência e Educação, 9(2): 177-190, 2003.

Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de morte: O que nos dizem os alunos de ciências biológicas

Aline Andréia Nicolli
aanicolli@gmail.com
Centro de Educação, Letras e Artes, Universidade Federal do Acre – UFAC
Eduardo Fleury Mortimer
mortimer@ufmg.br
Faculdade de Educação, FaE, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Resumo Este artigo apresenta uma proposta de Perfil Conceitual para o conceito de Morte. Partimos da hipótese de que o conceito de Morte é polissêmico e comporta uma diversidade de significados, usados em diferentes contextos. As zonas que constituem esse perfil foram identificadas por meio de diálogo entre estudos teóricos e dados empíricos. Considerando aspectos epistemológicos e ontológicos, identificamos três zonas, que representam três níveis de compreensão do conceito de Morte: **naturalista**, incluindo concepções onde a Morte é entendida como resultado de processos ou propriedades biológicas; **religiosa**, na qual a Morte é compreendida como fato ou fenômeno que resulta de uma 'vontade divina', freqüentemente vista como passagem para outra vida, ou para outro estado, e **relacional**, Morte concebida como fato ou fenômeno a ser negado, ocultado.

Introdução

A noção de Perfil Conceitual estabelecida por Mortimer (1996, 2001) refere-se ao fato de que cada conceito pode apresentar múltiplos significados que se encontram dispersos em zonas distintas e, por isso, abarcam uma diversidade de significados cotidianos e científicos.

As diferentes zonas que compõe um determinado Perfil Conceitual podem se relacionar e se influenciar mutuamente, ou seja, elas não são excludentes, mas sim complementares. Nesses termos, para aprender Ciências, o aluno não precisa abandonar suas concepções cotidianas. Ao contrário, um conceito pode ser aprimorado se considerarmos a possibilidade de agregar a ele outras zonas.

Com esse trabalho buscamos responder a seguinte questão: Quais são as zonas que constituem o Perfil Conceitual de Morte? Tínhamos como hipótese de trabalho que o conceito de Morte comportava um perfil conceitual, ou seja, era polissêmico e, por isso, admitia vários significados.

A identificação das zonas, que ratificaram a hipótese acima apresentada, se deu por meio de um jogo dialógico entre estudos teóricos e empíricos, envolvendo pelo menos dois domínios genéticos: sociocultural e microgenético[1].

Metodologia

Iniciaremos a abordagem dos aspectos metodológicos dessa pesquisa destacando que, em nossa investigação, buscamos construir uma proposta de Perfil Conceitual de Morte por meio de um jogo dialógico entre estudos teóricos e empíricos, no qual utilizamos uma variedade de fontes de dados, considerando dois domínios genéticos: o sociocultural e o microgenético.

Ao considerar o domínio sociocultural, o pesquisador estaria se propondo a realizar um estudo histórico sobre as idéias científicas existentes sobre o conceito de Morte. No domínio microgenético, considera-se os dados que emergem do trabalho empírico, ou seja, das falas dos acadêmicos e dos alunos de ensino fundamental. O domínio microgenético implica resgatar conceituações construídas por ocasião de experiências cotidianas, ou seja, conceituações que se fazem presentes na cultura e podem ser utilizadas em sala de aula. O domínio microgenético espelha construções que ocorrem no curto prazo de uma intervenção, por exemplo, quando os sujeitos respondem ao questionário sobre Morte.

Para identificar a diversidade de idéias sobre Morte e o maior número possível de zonas para o conceito aplicamos o questionário a acadêmicos de quatro Cursos da Universidade Federal do Acre e a alunos de duas sétimas séries do Ensino Fundamental de uma Escola Pública, vinculada ao sistema estadual de Ensino, do Acre. A escolha dos sujeitos atendeu aos seguintes critérios: (1) no caso dos alunos de graduação: Investigar dois cursos das áreas Biológicas e Saúde[2] (Ciências Biológicas e Medicina), sendo um responsável pela formação de Licenciados e o outro pela formação de Bacharéis e dois cursos das áreas de Humanas[3] (Ciências Sociais[4] e Pedagogia), obedecendo também o critério referente à formação de Licenciados, no primeiro caso, e Bacharéis, no segundo; e (2) no caso dos alunos

[1] Para Wertsch (1985), a teoria de Vigotski recorre ao método genético, entendido enquanto o estudo da gênese, sendo necessário considerar o desenvolvimento das funções mentais superiores em todas as suas fases e mudanças e em diferentes domínios genético – filogenético, sociocultural, ontogenético e microgenético.
[2] Considerando a classificação do CNPq.
[3] Considerando a classificação do CNPq.
[4] Considerando, nesse caso, suas três habilitações: ciências políticas, antropologia e sociologia.

de Ensino Fundamental: duas turmas de alunos de 7ª série, posto que é nessa série que são abordados aspectos do Ciclo de Vida e, consequentemente, da Morte.

Construímos um questionário[5] com cinco questões, sendo que a questão cinco apresentava três subdivisões. O questionário foi respondido por 321 acadêmicos e 40 alunos do Ensino Fundamental e foi assim organizado:

A primeira questão[6] era aberta e tinha o objetivo de suscitar uma diversidade de respostas e promover a identificação de várias zonas do Perfil Conceitual de Morte.

As demais questões[7] objetivavam fazer o sujeito refletir, respectivamente, sobre a condição mortal dos vivos; sobre formas pelas quais a Morte pode se manifestar; sobre a concepção 'divina da morte'; e sobre a Morte em três situações específicas que hipoteticamente relatavam a Morte de diferentes sujeitos, com diferentes idades e diferentes papéis sociais.

Quadro 01: Questionário aplicado

1 Para você, o que é Morte?
2 Durante uma aula, um aluno faz a seguinte pergunta ao professor: Os vivos e não vivos são constituídos por várias substâncias, compostas pelos mesmos elementos químicos. Sendo assim, porque os vivos, diferente dos não vivos, morrem? Como você responderia essa questão?
3 Imagine a seguinte situação: alguém pede para você expressar sua opinião sobre de que forma a Morte pode se efetivar e/ou se manifestar em um determinado ser que até então era vivo. Como você responderia a questão?
4 Para muitas pessoas a Morte é resultado da 'Vontade Divina'. Qual sua opinião sobre o exposto?

[5] As situações – problemas foram organizadas a partir da análise dos questionários elaborados por Coutinho (2005) e Silva (2006), que desenvolveram seus estudos com o intuito de Construir um Perfil Conceitual de Vida.
[6] Ver quadro 01.
[7] Ver quadro 01.

5 Quais considerações você teceria, sobre a Morte, diante de cada uma das notícias abaixo:

a) Faleceu a avó, de 92 anos, de seu/sua melhor amigo(a).

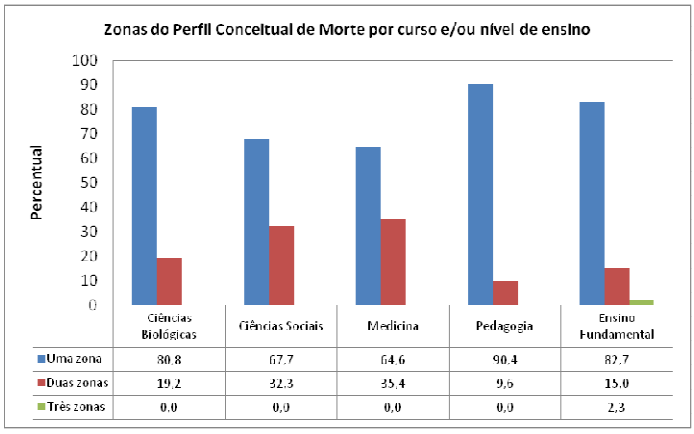
b) Faleceu o pai, de 55 anos, de seu/sua melhor amigo(a).

c) Faleceu o irmão, de 26 anos, do seu/sua melhor amigo(a).

Com o intuito de viabilizar ao leitor uma melhor percepção dos resultados obtidos, considerando as escolhas metodológicas realizadas, apresentamos alguns gráficos, que possibilitam a percepção de dados sobre o que segue: (1) número de zonas que emergiram dos dados empíricos, por curso e/ou nível de ensino; (2) percentual para cada uma das zonas que emergiram em cada questão; (3) percentual de sujeitos que apresentaram uma mesma zona para responder as diferentes questões que compuseram o instrumento e (4) percentual de respostas que apresentaram uma ou mais de uma zona, por questão.

Na análise dos dados do gráfico 01 percebemos que a maior intensidade no aparecimento de duas zonas, em uma mesma resposta, está no Curso de Medicina, enquanto a menor freqüência, quando do aparecimento de duas zonas, em uma mesma resposta, está no Curso de Pedagogia. Da mesma forma, observamos que somente entre os sujeitos do Ensino Fundamental é possível encontrar em uma mesma resposta as três zonas identificadas para o Perfil Conceitual de Morte.

Gráfico 01: Número de zonas do Perfil Conceitual de Morte, por curso e/ou nível de ensino

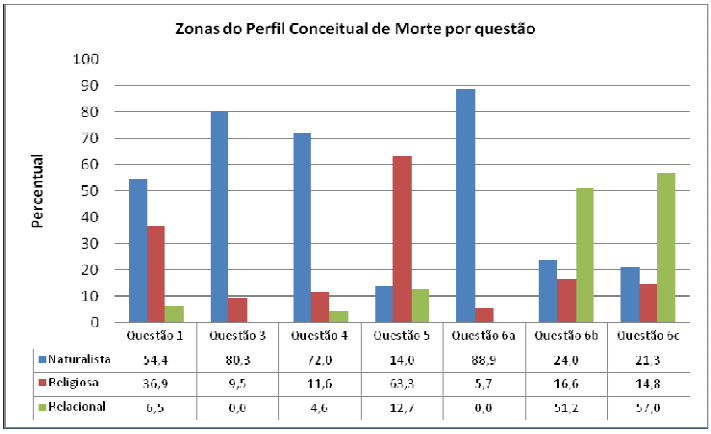


	Ciências Biológicas	Ciências Sociais	Medicina	Pedagogia	Ensino Fundamental
Uma zona	80,8	67,7	64,6	90,4	82,7
Duas zonas	19,2	32,3	35,4	9,6	15,0
Três zonas	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3

O gráfico 02, apresenta os dados que nos possibilitam a percepção de que as questões 01, 02, 03 e 05a, favoreceram o aparecimento, com 54,4%, 80,3%, 72% e 88,9%, respectivamente, de respostas na zona naturalista. A questão 04, por sua vez, favoreceu o

aparecimento de um maior número de respostas na zona religiosa, com 63,3%, enquanto que as questões 5b e 5c concentraram maior número de respostas na zona relacional com 51,2% e 57%, respectivamente.

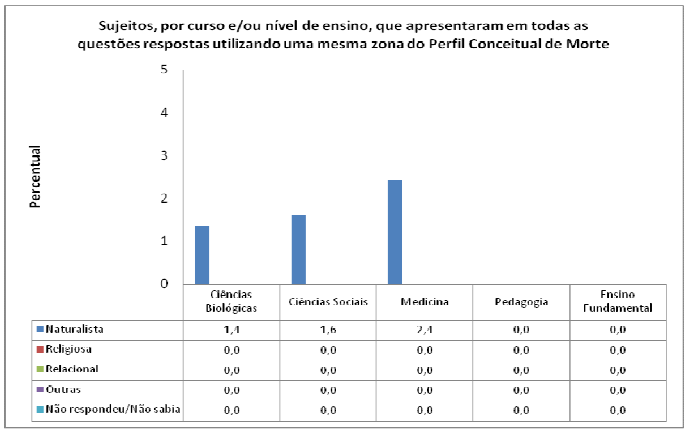
Gráfico 02: Percentual de cada uma das zonas do Perfil Conceitual de Morte, por questão



	Questão 1	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6a	Questão 6b	Questão 6c
Naturalista	54,4	80,3	72,0	14,0	88,9	24,0	21,3
Religiosa	36,9	9,5	11,6	63,3	5,7	16,6	14,8
Relacional	6,5	0,0	4,6	12,7	0,0	51,2	57,0

O gráfico 03 apresenta os dados que apontam que, excetuando o Curso de Pedagogia e o Ensino Fundamental, nos demais Cursos de Graduação foi baixa a freqüência de sujeitos que, em todas as questões, apresentaram respostas numa mesma zona, no caso a naturalista. Isso reforça a nossa hipótese inicial de que o conceito de Morte comporta um perfil conceitual.

Gráfico 03: Percentual de sujeitos, por curso, que apresentaram em todas as questões respostas utilizando uma mesma zona do Perfil Conceitual de Morte

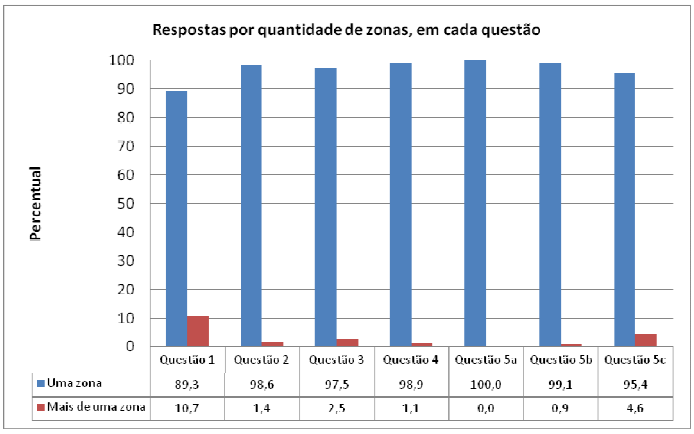


	Ciências Biológicas	Ciências Sociais	Medicina	Pedagogia	Ensino Fundamental
Naturalista	1,4	1,6	2,4	0,0	0,0
Religiosa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Relacional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Outras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Não respondeu/Não sabia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

O gráfico 04, possibilita a percepção de que a questão 01: "*Para você o que é morte*?" foi a que apresentou, com 10,7%, a maior freqüência, quando do aparecimento de mais de

uma zona, nas respostas dos sujeitos. A questão 5a, no entanto, não favoreceu o aparecimento, em suas respostas, de mais de uma zona.

Gráfico 04: Freqüência de respostas, por quantidade de zonas, em cada uma das questões



	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5a	Questão 5b	Questão 5c
Uma zona	89,3	98,6	97,5	98,9	100,0	99,1	95,4
Mais de uma zona	10,7	1,4	2,5	1,1	0,0	0,9	4,6

A análise conjunta, dos gráficos 01 e 04, mostra que o instrumento geralmente não possibilitou a emergência de mais de uma zona em uma só questão, mas possibilitou a emergência de mais de uma zona para um percentual expressivo de sujeitos quando considerado como um todo. Isso significa que os pesquisados podem não ter utilizado duas zonas para responder uma mesma questão, mas podem ter utilizado mais de uma zona para responder diferentes questões.

A construção das zonas do perfil conceitual

O exercício, que nos propomos a fazer, por meio do jogo dialógico, estabelecido entre aspectos teóricos e os dados empíricos, correspondente aos domínios sociocultural e microgenético, foi o de não (des)construir pontos de vistas opostos, mas ao contrário incluí-los numa estrutura teórica mais ampla. Assim, o que realizaremos será a apresentação de três conceituações de Morte, que emergiram, da identificação das categorias, e, consequentemente, das zonas do Perfil Conceitual de Morte, por meio da pesquisa empírica e das análises teóricas,

(a) Naturalista: uma zona do Perfil Conceitual de Morte, construída pela articulação da perspectiva teórica organicista da vida, e nesse caso da Morte, com dados da empiria. **(b) Religiosa:** identificada por meio da análise da Morte na perspectiva difundida pela crença no fim da vida terrena e o começo de uma 'outra vida', uma vida espiritual. Reconhece-se assim a mortalidade do corpo e a imortalidade da alma e **(c) Relacional**: é uma zona do Perfil onde

estão as posições que apontam os medos, as angústias e a dificuldade que o homem tem em pensar e/ou corporificar sua própria Morte como sendo os responsáveis pela sua ocultação e negação. Por outro lado, explicitam também aspectos da zona relacional visões da morte numa perspectiva histórica e cultural. Ou seja, independente da existência física, o homem se fará presente, entre os vivos, por sua história, suas obras.

Apresentação dos resultados

Nesta seção, dada a limitação de espaço e a intenção de apresentarmos considerações sobre os dados obtidos em um contexto específico, apresentaremos apenas os resultados obtidos para o curso de Ciências Biológicas.

Necessário dizer que o número de categorias em cada questão pode apresentar variação em seu total. Isso porque algumas respostas apresentaram, no questionário de um mesmo sujeito, mais de uma zona. Destacamos que centramos nossa análise nos enunciados categorizados e não nos sujeitos.

Na tabela 01 temos a totalização dos dados, para cada questão elaborada para identificar o Perfil Conceitual de Morte, do Cursos de Ciências Biológicas.

Tabela 01: Freqüência e percentual das zonas, para cada uma das questões

ZONAS	**QUESTÃO 1**		**QUESTÃO 2**		**QUESTÃO 3**		**QUESTÃO 4**		**QUESTÃO 5a**		**QUESTÃO 5b**		**QUESTÃO 5c**	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
Naturalista	**48**	**60,0**	**71**	**94,7**	**54**	**74,0**	9	12,3	**69**	**94,5**	20	27,0	22	27,1
Religiosa	27	33,8	4	5,3	10	13,7	**52**	**71,2**	4	5,5	12	16,2	10	12,4
Relacional	4	5,0	0	0,0	4	5,5	9	12,3	0	0,0	**40**	**54,1**	**46**	**56,8**
Outras	1	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Não respondeu/ Não sabia	0	0,0	0	0,0	5	6,8	3	4,2	0	0,0	2	2,7	3	3,7

Total [8]	**80**	**100**	**75**	**100**	**73**	**100**	**73**	**100**	**73**	**100**	**74**	**100**	**81**	**100**

Em relação à questão 01: "*Para você o que é MORTE*", os maiores percentuais estão na zona naturalista, com 60%. Foi possível perceber também percentuais expressivos, 33,8%, na zona religiosa. A zona relacional, por sua vez, é apontada para conceituar Morte, em apenas 5% das respostas.

Quando a discussão se refere à questão 02: "*Durante uma aula, um aluno faz a seguinte pergunta ao professor: Os vivos e não vivos são constituídos por várias substâncias, compostas pelos mesmos elementos químicos. Sendo assim, porque os vivos, diferente dos não vivos, MORREM*? *Como você responderia essa questão?*", percebemos que ela favoreceu a manifestação da zona naturalista.

A questão 03, por sua vez, "*Imagine a seguinte situação: Alguém pede para você expressar sua opinião sobre de que forma a MORTE pode se efetivar e/ou se manifestar em um determinado ser que até então era vivo. Como você responderia a questão?"* favoreceu a manifestação da zona naturalista. Assim, a morte poderia ser pensada como um fato incontestável, assim como o nascer. É um processo normal pelo qual todos os seres humanos terão de passar. (KUBLER-ROSS, 2005)

No que diz respeito à condição da morte ser algo definida por 'algo superior', como é o caso da questão 04 que diz: "*Para muitas pessoas a MORTE é resultado da vontade "Divina". Qual sua opinião sobre o exposto?"* percebemos que 71,2% dos acadêmicos de Ciências Biológicas apresentam respostas que correspondem à zona religiosa.

A questão 05 encontrava-se subdividida em a, b e c e solicitava que fossem tecidas considerações para cada uma das seguintes notícias: 5a "*Faleceu a avó, de 92 anos, de seu/sua melhor amigo(a)*", 5b *Faleceu o pai, de 55 anos, de seu/sua melhor amigo(a)* e 5c "*Faleceu o irmão, de 26 anos, do seu/sua melhor amigo(a)*".

Em Ciências Biológicas 94,5% dos sujeitos se valeram da zona naturalista, para responder a questão 5a. Nas questões 5b e 5c, no entanto, com 54,1% e 56,8%, respectivamente, a zona mais utilizada foi a relacional.

Em síntese, temos na questão 01, que fazia referência à Morte, em termos gerais, a manifestação da zona naturalista. As questões 5b e 5c, que faziam referência à Morte em

[8] Participaram da pesquisa 73 sujeitos, do Curso de Ciências Biológicas.

situações específicas, no caso um pai com 55 anos e um irmão com 26 anos, favoreceram o aparecimento de altas freqüências na zona relacional. A questão 02, 03 e 5a favoreceram a manifestação da zona naturalista. A questão 04, por sua vez, favoreceu a manifestação da zona religiosa.

Considerações finais

As informações obtidas, no decorrer deste estudo, por meio dos dados coletados e das análises teóricas possibilitaram, primeiramente, a proposição de um Perfil Conceitual para Morte o que ratificou nossa hipótese inicial de trabalho.

Na seqüência, se fez possível a caracterização das zonas do Perfil Conceitual de Morte, por meio do diálogo estabelecido entre a teoria e os dados empíricos. Como resultado desse diálogo, identificamos três zonas para o Perfil Conceitual de Morte: (a) naturalista, (b) religiosa, (c) relacional. No primeiro caso, a morte se apresenta como sendo um fenômeno orgânico, inerente à vida. Na zona religiosa, a morte apresenta-se como resultado da 'vontade divina' e indica o fim da vida terrena e, por conseqüência, o início de uma vida eterna. Na zona relacional, estão os aspectos referentes a história, lembranças, ou ainda, à ocultação da morte e à sua não aceitação.

A reconstrução teórica aponta, da mesma forma que os dados empíricos, que quando a discussão refere-se a morte, concorrem três questões específicas: (a) De um lado: o reconhecimento da morte como fato biológico; (b) De outro: a crença na vida eterna e na manutenção da alma e (c) Por fim, na certeza da primeira e na incerteza da segunda: a ocultação, a negação, não aceitação da morte.

Em suma, necessário apontar que as análises se delinearam de acordo com nossa intenção inicial, posto que foi possível utilizar dois domínios genéticos: o sociocultural e o microgenético.

De forma geral, podemos perceber que, com exceção da questão 5a, que não apresentou a zona relacional, as demais questões possibilitaram, em pelo menos um contexto, a manifestação das três zonas. Assim, podemos realizar uma avaliação positiva do instrumento elaborado, pois ele favoreceu a manifestação das diferentes zonas.

Os dados empíricos apontam que, excetuando a questão 04, as demais questões, favoreceram, com altas freqüências, a manifestação da zona naturalista. A manifestação da zona religiosa foi favorecida pelas questões 01 e 04. A zona relacional, por sua vez, encontrou

força nas questões 5b e 5c. Percebemos, assim, que diferentes questões possibilitaram a manifestação de diferentes zonas, o que ratifica a idéia de Perfil Conceitual, posto que as zonas que o constituem devem ser utilizadas em contextos diferentes.

Outro fator importante refere-se à identificação, mesmo que com pouca expressividade, de sujeitos que atribuíram respostas em todas as questões se utilizando de uma única zona e esta, no caso, foi a naturalista. Assim, pode-se inferir que, de certa forma, é mais plausível questionar as zonas religiosa e relacional da morte, do que a zona naturalista.

Os dados apontam que a morte, quando considerada de forma geral, foi conceituada como sendo um fenômeno natural, biológico, inerente à condição humana. No entanto, quando pensada em termos específicos, como, por exemplo, fazendo referência a um sujeito com papel social e/ou idade específica, esse cenário sofre uma alteração e a zona relacional, passa a assumir maior expressividade.

Constatamos também que a zona naturalista foi a que, de forma geral, se fez mais evidente. Os percentuais mais expressivos dessa zona foram encontrados no Curso de Ciências Biológicas. Esse dado faz emergir a reflexão de que o lugar de onde o sujeito fala pode, de certa forma, possibilitar a atribuição de um significado peculiar ao conceito de morte externado. Ou seja, os acadêmicos do Curso de Ciências Biológicas podem, em virtude de seu ambiente acadêmico, ter desenvolvido um modo de falar próprio que favoreceu a conceituação de morte numa perspectiva naturalista.

Ao considerar as zonas do Perfil Conceitual de Morte, há que se refletir que o ensinar e o aprender não são processos singulares, específicos de um determinado campo científico. Ao admitirmos a existência de uma diversidade de zonas para um único conceito, no caso a Morte, faz-se necessário também que admitamos a diversidade e a heterogeneidade de abordagens que deverão passar a compor os processos de ensinar e de aprender, sem, no entanto, superficializar ou relativizar a função pedagógica das instituições educacionais e/ou o processo de aquisição do conhecimento.

Referências

ATLAN, H. **Entre o cristal e a fumaça:** ensaio sobre a organização do ser vivo. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1992.

COUTINHO, F. **A construção de um perfil conceitual para a vida.** 2005. 183f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

ELIAS, N. **A solidão dos moribundos.** Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

FROMM, E. **Ter ou ser?** 4. ed. Tradução de Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: LCT, 1987.

KUBLER-ROSS, E E. **Sobre a morte e o morrer.** Tradução de Paulo Menezes. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MAYR, E. **Isto é biologia:** a ciência do mundo vivo. Tradução de Cláudio Ângelo. São Paulo: Companhia das letras, 2008.

MORIN, E. **O homem e a morte**. Rio de Janeiro: Imago, 1997.

MORTIMER, E. F. **Construtivismo, mudança conceitual e o ensino de ciências:** para onde vamos? In: investigações em ensino de ciências. 1:20-39, 1996.

_____. **Perfil conceptual:** formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. Infancia Y Aprendizaje, 24 (4): 475-490, 2001.

SILVA, F. **O perfil conceitual para a vida:** ampliando as ferramentas metodológicas para sua investigação**.** 2006. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

WERTSCH, J.V. **Vygotsky and the social formation of mind.** Cambridge: Havard University Press, 1985.

Utilização do modelo didático analógico (MDA) e do portfólio no ensino superior: uma aproximação à metacognição

Diana Borges dos Santos (Orientanda)
e-mail:diusp@usp.br
Profª. Drª. María Elena Infante-Malachias (Orientadora)
e-mail: marilen@usp.br
Escola de Artes, Ciências e Humanidades – EACH
Universidade de São Paulo – USP
Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP

Resumo A metacognição pode ser utilizada como uma ferramenta para auxiliar na demonstração do sentido do aprendizado no ensino de ciências, já que permite que tanto estudantes, quanto professores reflitam sobre o próprio processo de construção de conhecimento. Sendo assim, utilizamos neste projeto duas estratégias didáticas que tentam uma aproximação à metacognição: o Portfólio e o Modelo Didático Analógico (MDA).

A análise parcial dos dados aponta que a utilização do MDA e do Portfólio levou a uma reflexão sobre o que estava sendo aprendido e auxiliou na compreensão dos conceitos abordados.

Introdução

As analogias

Existem diversas definições do termo analogia conforme a perspectiva de cada autor, entretanto neste trabalho adotamos a definição de Duarte (2005), onde a analogia envolve o estabelecimento de comparações ou relações, entre o conhecido e o pouco conhecido ou desconhecido.

As analogias podem levar a potencialidades, assim como a dificuldades e problemas no ensino. Dentre as potencialidades estão: a ativação do raciocínio analógico, organização da percepção e desenvolvimento de capacidades cognitivas, tais como a criatividade e a tomada de decisões; o conhecimento científico pode se tornar mais inteligível e plausível, o que facilita a compreensão e visualização de conceitos abstratos (DUARTE, 2005).

Dentre as dificuldades e problemas estão: a analogia pode ser interpretada como o conceito em estudo, ou dela serem apenas retirados apenas alguns detalhes sem se chegar ao

conceito pretendido; o raciocínio analógico pode não ser alcançado de forma que a analogia não seja compreendida (DUARTE, 2005).

Existem outros diversos modelos que utilizam analogias Duarte (2005), apresenta três propostas: **o modelo centrado no professor**, onde o professor elabora a analogia; **o modelo centrado no aluno**, em que o aluno cria a analogia; e o **modelo centrado no professor e no aluno**, onde há interatividade entre ambos os atores do processo educativo.

Referiremo-nos então ao Modelo Didático Analógico (MDA), um modelo analógico centrado no professor e no aluno, onde o aluno constrói a analogia e dialoga com o professor em todas as atividades propostas.

O Modelo Didático Analógico (MDA)

O Modelo Didático Analógico (MDA) tenta traduzir a ciência erudita para os alunos através de uma analogia com eventos do cotidiano, sendo esta construída pelo próprio aluno. Dessa forma, através de situações didáticas este modelo ajuda os estudantes a encontrar conceitos já existentes em suas estruturas cognitivas, sobre os quais constroem novas aprendizagens corretas, do ponto de vista científico.

Para a aplicação da estratégia didática do MDA existem três momentos de elaboração por parte dos alunos que deveriam ser conduzidos pelo professor (GALAGOVSKY & ADURIZ-BRAVO, 2001):

1. **Momento Anedótico**: momento em que os alunos entendem a situação analógica proposta pelo professor. Normalmente se aborda o MDA antes do tema específico, ou seja, seu referente científico, e após os alunos compreenderem a situação analógica proposta podem formular hipóteses de quais formas ocorrem diferentes fenômenos do análogo e de que formas podem relacionar-se com a linguagem erudita.
2. **Momento de Conceitualização**: momento em que o professor apresenta a informação proveniente da ciência erudita. Após se trabalhar com a situação analógica proposta, sendo esta apoiada nos conhecimentos prévios dos alunos, apresenta-se a informação da ciência erudita, que pode ter o formato de um texto ou de uma exposição feita pelo professor e deverá ter uma linguagem adaptada ao nível de escolaridade dos alunos. Posteriormente, os estudantes podem levantar hipóteses que relacionem o MDA com a linguagem erudita, através de suas semelhanças e diferenças.
3. **Momento de Metacognição**: momento em que os alunos refletem e tomam consciência sobre

os conceitos novos que eles devem incorporar. Esta etapa requer uma análise rigorosa por parte dos alunos, a fim de que consigam explicar os processos pelos quais elaboraram a analogia.

A Metacognição

Etimologicamente, a palavra metacognição significa para além da cognição, ou seja, a faculdade de conhecer o próprio ato de conhecer, ou ainda, conscientizar, analisar e avaliar como se conhece (RIBEIRO, 2003).

Para a mesma autora (RIBEIRO, 2003) há duas formas essenciais de entendimento da metacognição:

- *Conhecimento sobre o conhecimento*: que se refere à tomada de consciência dos processos e das competências necessárias para a realização de uma tarefa;
- *Controle ou auto-regulação:* "capacidade para avaliar a execução de uma tarefa e fazer correções quando necessário – controle da atividade cognitiva, da responsabilidade dos processos executivos centrais que avaliam e orientam as operações cognitivas" ((RIBEIRO, 2003, p. 110).

Embora existam estas distinções, o conhecimento e a regulação da cognição estão relacionados (RIBEIRO, 2003).

O exercício de pensamento através da metacognição não é comumente usado nos ambientes escolares, mas como aponta Flavell (et al. 1999) as habilidades metacognitivas são úteis no aprendizado escolar e os estudantes são deficientes nelas, então talvez estas habilidades possam e devam ser ensinadas como parte integrante do currículo escolar.

Um problema em relação à metacognição é que às vezes simples atividades podem ser consideradas estratégias metacognitivas, o que não é verdade. Por exemplo, um simples questionário sobre um texto anteriormente apresentado, não é uma estratégia metacognitiva, já que o aluno pode simplesmente procurar a resposta e escrevê-la sem pensar sobre a questão. Por outro lado, se o aluno construir um esquema que resuma o texto anterior, por exemplo, estará monitorando seus processos cognitivos e refletindo sobre eles, logo pode ser considerado uma estratégia metacognitiva. Por isto apresentamos o MDA, conforme citado anteriormente.

O Portfólio

A partir da década de 90, o registro das atividades dos estudantes e de professores começou a ser intensamente utilizada (ALVES, 2004). O registro da compilação de trabalhos, denominado portfólio, processo-fólio ou diário de bordo, consiste no registro de trabalhos considerados relevantes pelo aluno. Para Alves (2004), este registro ocorre após um processo de análise crítica e devida fundamentação, por esse motivo, o que é importante não é o portfólio ou o registro *per se*, mas, o que o estudante aprendeu ao criá-lo.

Nesta pesquisa, utilizaremos o termo portfólio. Dessa forma, o portfólio utilizado como um registro diário das atividades de aprendizagem do aluno pode ser um instrumento de tomada de consciência dos próprios processos de aprendizagem, isto é, pode ser utilizado como uma atividade que promova aproximações a metacognição nos estudantes.

Objetivos

Para esta pesquisa propomos dois objetivos com o intuito de investigar a aproximação de estudantes do ensino superior à metacognição. São eles:

1. Elaborar e utilizar duas estratégias didáticas em aulas de ensino superior: o Modelo Didático Analógico (MDA) e o registro na forma de portfólio que podem promover aproximações à metacognição.

2. Analisar os registros escritos dos alunos para interpretar a compreensão que estudantes do ensino superior têm sobre o próprio processo de aprendizagem, inferindo se houve uma aproximação à metacognição.

Desenvolvimento

A entrada na sala de aula e os resultados da experiência

Esta pesquisa foi desenvolvida na Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo (USP), durante o mês de novembro de 2009.

Os participantes da pesquisa foram duas turmas de alunos da disciplina Fundamentos da Didática (disciplina obrigatória para os alunos do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza para o ensino Fundamental) uma no período matutino e outra no período noturno.

Foram delimitadas três aulas, de aproximadamente 3 horas e 45 minutos cada, para o período noturno e duas aulas para o período matutino. Esta discrepância se deve ao fato de

que houve mais feriados nos dias de aula do período matutino, sendo assim, a turma estava atrasada em relação aos conteúdos da disciplina.

Nestas aulas utilizamos o Portfólio no fim de cada aula e o Modelo Didático Analógico (MDA) (GARÓFALO & GALAGOVSKY, 2002) que aborda o assunto síntese de proteínas e também apresenta uma fábrica de correntes. Esta proposta está disponível no site: http://www.fcen.uba.ar/ecyt/fabrica/, onde o MDA está disposto com todas as suas etapas para que estudantes e/ou docentes o utilizem. Por isso, esta proposta foi adaptada pelas autoras deste projeto (INFANTE-MALACHIAS & SANTOS, 2009) para que pudesse ser utilizada sem o recurso do site.

Resumidamente, a idéia desta proposta de MDA é que os participantes elaborem uma analogia entre o processo de síntese de proteínas (elemento da ciência erudita) e uma fábrica de correntes (elemento do cotidiano). Para isto é necessário elaborar relações entre estes dois elementos, através das atividades que serão detalhadas, e justificar estas relações.

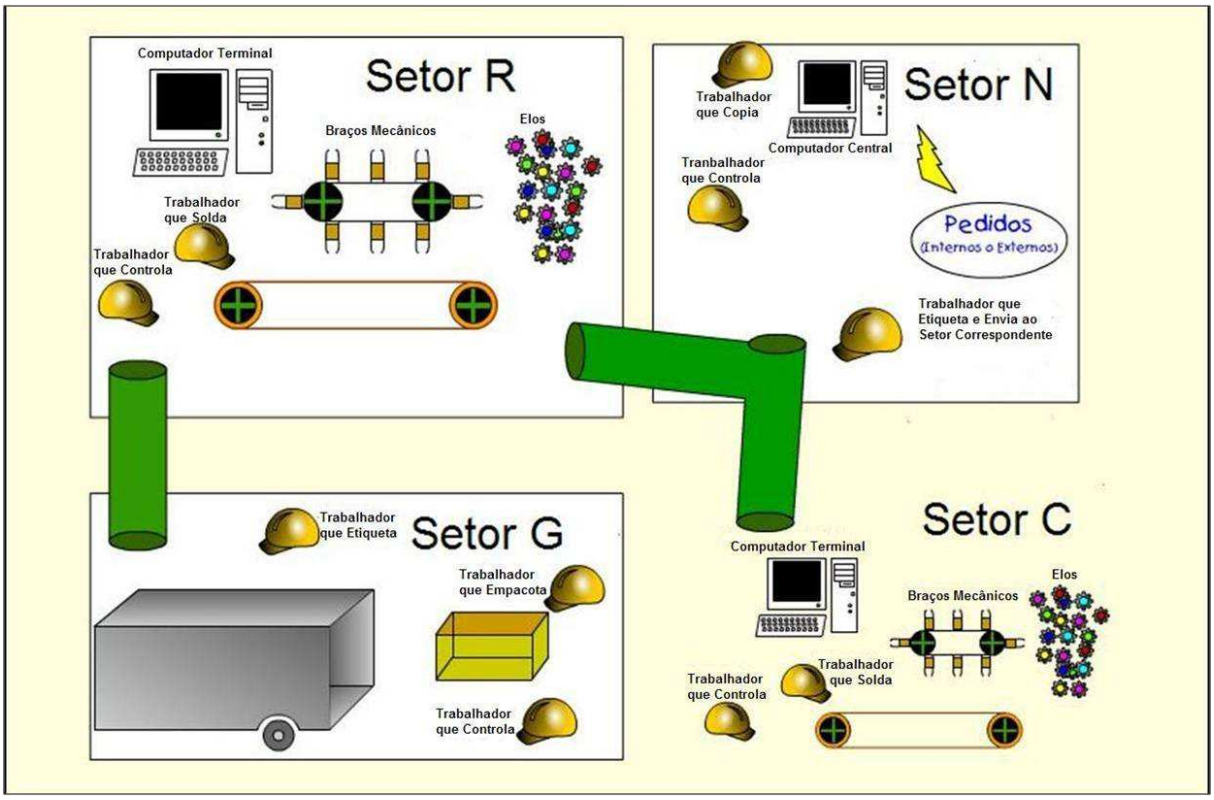
Retomando o que foi mencionado na Introdução deste trabalho, o MDA é constituído de três momentos distintos: o **Momento Anedótico**, onde são apresentados os elementos do cotidiano, neste caso a fábrica de correntes; o **Momento de Conceitualização,** em que são apresentadas as informações provenientes da ciência erudita, ou seja, os componentes do processo de síntese de proteínas; e o **Momento de Metacognição**, momento de reflexão e tomada de consciência por parte dos alunos sobre os conceitos novos que devem incorporar.

A seguir estão sintetizados os três momentos do MDA, que abrangem as atividades desenvolvidas no decorrer das aulas.

Momento Anedótico

Primeiramente apresentou-se um esquema da fábrica de correntes intitulada “A Unidade” (figura 1) em apresentação de slides e explicou-se a função e os componentes de cada um dos setores da fábrica. Estas informações são as mesmas presentes no texto explicativo, disponível no site citado acima, em espanhol, sendo assim foi apenas traduzido para o português, com a autorização explícita da Dra Lydia Galagovsky, uma das autoras do MDA.

Figura 1 - Esquema da fábrica “A Unidade”



A fábrica "A Unidade", apresentada no texto, trabalha com uma produção em série e automatizada de diferentes tipos de correntes, para diferentes usos, combinando para isto diferentes tipos de ligações (elos). Há quatro setores nela: N, C, R e G. Destes, os setores N e C são os principais.

No setor C há dois subsetores, o R e o G e em cada setor há trabalhadores que controlam o fornecimento de energia e realizam outras funções.

O setor N é aonde chegam os pedidos de fabricação de correntes e são organizadas as informações necessárias para a sua fabricação. No setor C são fabricadas as correntes necessárias para a própria fábrica (pedidos internos).

No subsetor R são fabricadas as correntes para a exportação (pedidos externos), num processo igual ao setor C; e no subSetor G, após o término da fabricação das correntes vindas do subsetor R, elas são marcadas e empacotadas para serem enviadas a seus destinos finais.

Este texto foi distribuído após esta explicação com a finalidade de que os participantes da pesquisa pudessem entender melhor o funcionamento desta fábrica.

Após a explicação foram esclarecidas dúvidas a respeito dos setores desta fábrica e em grupos foram propostas algumas atividades para a melhor compreensão da fábrica de correntes. Estas atividades continham questões, como: Descreva o funcionamento da fábrica

com suas palavras; O que poderia acontecer se houvesse um problema no setor R e ele se tornasse muito lento?

Estas atividades tinham por finalidade propiciar o entendimento da fábrica de correntes.

Momento de Conceitualização

Nesse momento, o objetivo era introduzir conceitos científicos. Sendo assim, a aula sobre ácidos nucléicos e síntese de proteínas foi ministrada pela orientadora deste projeto com o uso da lousa e de imagens projetadas pelo computador. A aula foi inteiramente dialogada, isto é, considerou a participação constante dos alunos.

Para sintetizar tantas informações abordadas na aula apresentamos aos alunos uma ferramenta denominada Mapa Conceitual.

Momento de Metacognição

Neste último momento, o objetivo era que os participantes estabelecessem analogias entre os componentes da fábrica "A Unidade" e o processo de síntese de proteínas, além de refletirem sobre todo o processo de aprendizagem.

Para isto, apresentamos uma tabela de correlações entre a fábrica de correntes e o processo de síntese de proteínas (Tabela 1) e questões para reflexão sobre o processo de aprendizado, a fim de incentivar uma aproximação à metacognição.

Antes de preencherem a tabela foi realizada uma revisão sobre os assuntos abordados na aula sobre síntese de proteínas.

Tabela 1 – Tabela de correlações entre a fábrica de correntes e o processo de síntese de proteínas

Componentes da Fábrica	**Conceitos Científicos**	**Justificativa**
Fábrica de correntes		
Produção de correntes		
Diferentes usos de correntes		

Setor N		
Computador central com toda informação		
Informação contida no computador central		
Programa necessário para fabricar determinada uma corrente		
Códigos para a transcrição de disquetes		
Processo de copiar um programa num disquete		
Disquete		
Setor C e R		
Correntes produzidas no Setor C		
Correntes produzidas no Setor R		
Mecanismo que unem os elos de cada setor		
Execução do programa do disquete		
Cada braço mecânico vazio ou unido a um elo específico		
Elos de diferentes cores		
Setor G		
Processo de etiquetamento		
Processo de empacotamento		
Processo de distribuição		

Questões para reflexão sobre o processo de aprendizado

1. Por que você acha que foi pedido para que você fizesse relações entre a fábrica de correntes e a síntese de proteínas?

2. Quais operações mentais você precisou elaborar para fazer suas relações?

3. O fato de você pensar sobre seu processo de aprendizagem o torna um sujeito agente da sua própria aprendizagem? Explique.

4. Sua reflexão pode influenciar na sua concepção de ensino-aprendizagem? Justifique.

5. Alguma das estratégias de aprendizagem atrapalhou ou ajudou seu processo de aprendizagem? Justifique.

Estratégia de aprendizagem	**Ajudou ou dificultou**	**Justifique**
Analogia com modelo do cotidiano		
Trabalho colaborativo		
Mapa de Conceitos		
Portfólio		
Aula dialogada		
Resumo e esquema pessoal		
Outras estratégias. Especifique		

Análise parcial dos dados

É importante ressaltar que estes dados correspondem a um pré-teste, ou seja, uma forma de indicar como melhorar as atividades utilizadas para serem usadas de uma forma mais adequada futuramente, o que será feito ainda neste primeiro semestre do ano de 2010.

Esta análise parcial se focou sobre a tabela de correlações entre a fábrica de correntes e o processo de síntese de proteínas, e as questões para reflexão sobre o processo de aprendizado, ambos apresentados acima, e utilizados como as atividades finais.

Correlações entre a fábrica de correntes e o processo de síntese de proteínas

Na tabela 1, tabela de correlações entre a fábrica de correntes e o processo de síntese de proteínas, estão dispostos 21 conceitos (incluindo os nomes dos setores da fábrica de correntes que também poderiam ser utilizados).

O objetivo era que os participantes da pesquisa elaborassem uma analogia entre os componentes da fábrica de correntes e os conceitos envolvidos no processo de síntese de proteínas, relacionando ambos e justificando as relações. Sendo assim, o número de analogias possíveis eram 21, correspondente ao número de conceitos referentes à fábrica de correntes.

Cabe relembrar que no MDA o importante é que estas relações sejam elaboradas e justificadas, não que as analogias sejam elaboradas conforme os autores do modelo pensaram.

Um total de 33 alunos preencheram a tabela 1 resultando em 418 analogias, sendo que o número de analogias elaboradas por cada aluno variava entre 2 até 20 analogias. Entretanto, foram justificadas apenas 336 analogias, também variando entre 1 até 20 justificativas.

Esta discrepância entre as analogias elaboradas e as justificativas apresentadas pode se basear no fato de que o pensamento tem uma estrutura própria e sua transição para a fala e para a escrita não é uma coisa fácil (VYGOTSKY, 1987). Dessa forma, pensar em uma analogia e justificá-la através da escrita requer uma análise do próprio conhecimento, ou seja, é necessário conhecer o próprio conhecimento e regulá-lo, logo exercitar a metacognição (RIBEIRO, 2003, p. 110).

Na tabela 2 estão sintetizadas algumas relações e justificativas elaboradas.

Tabela 2 - Relações e justificativas elaboradas

Componentes da Fábrica	**Conceitos Científicos**	**Justificativa**
Fábrica de correntes	Célula	*"É na fábrica que ocorrem todas as atividades" (Aluno 1)*
Fábrica de correntes	Célula	*"Possui diversos componentes para a produção de proteínas"*

		(Aluno 2)
Computador central com toda informação	DNA	*"A partir do DNA que há todas as informações necessárias para o funcionamento de toda a célula" (Aluno 3)*
Computador central com toda informação	Núcleo	*"Armazena os cromossomos (código genético) e o computador central armazena todas as informações" (Aluno 4)*

Nestes exemplos percebe-se que as justificativas podem se basear apenas nos elementos do cotidiano, ou seja, os componentes da fábrica (Aluno 1); nos conceitos científicos (Alunos 2 e 3); ou em ambos: elementos do cotidiano e conceitos científicos (Aluno 4). Na próxima aplicação das atividades estas relações e justificadas serão mais bem analisadas.

Questões para reflexão sobre o processo de aprendizado

Estas questões tinham como objetivo propiciar um momento de reflexão sobre tudo o que foi aprendido no decorrer das atividades. Alguns exemplos de respostas às perguntas 2 e 4 são:

2. Quais operações mentais você precisou elaborar para fazer suas relações?

"Raciocínio, lógica, codificar e decodificar elementos do trabalho que fossem semelhantes" Aluno 5.

"Reflexão, revisão, lembrar informações passadas" Aluno 6.

3. Sua reflexão pode influenciar na sua concepção de ensino-aprendizagem? Justifique.

"É claro. As pessoas são diferentes e por isso, entendem e vêem o mundo de forma diferente" Aluno 7.

"Sim, com a reflexão posso corrigir o que achava e o que hoje eu acho sobre o ensino-aprendizagem" Aluno 8.

Em relação à última pergunta: Alguma das estratégias de aprendizagem atrapalhou ou ajudou seu processo de aprendizagem? Justifique. Foram obtidas as seguintes repostas apresentadas na tabela 3.

Tabela 3- Opinião em relação às estratégias de aprendizagem e o correspondente número de alunos.

Estratégia de aprendizagem	**Ajudou ou dificultou**				**Total de alunos**
	Mais ou menos	**Ajudou**	**Não ajudou**	**Não fez a atividade ou não opinou**	
Analogia com modelo do cotidiano	5	16	2	7	30
Trabalho colaborativo	3	16	1	10	30
Mapa de Conceitos	4	11	4	11	30
Portfólio	0	15	2	13	30
Aula dialogada	2	18	0	10	30
Resumo e esquema pessoal	1	19	0	10	30
Outras estratégias. Especifique	0	15	0	15	30

Através da tabela 3 percebe-se que o maior número de respostas sobre as estratégias que não ajudaram é em relação ao Mapa Conceitual: 4 alunos; sobre as estratégias que ajudaram mais ou menos, o maior número é a analogia com o modelo do cotidiano (5 alunos), seguido do Mapa Conceitual (4 alunos). Por fim, as estratégias que mais ajudaram foram os resumos e esquemas pessoais (19 alunos), seguido da aula dialogada (18 alunos).

Porém, participaram desta última atividade 30 alunos e muitos não opinaram sobre as questões, conforme apresentado na tabela 3. Dessa forma, este é apenas um número aproximado de opiniões.

Na próxima aplicação das atividades utilizaremos a metodologia interativa hermenêutico-dialética, onde uma das etapas é retornar aos participantes da pesquisa e lhes perguntar o motivo de suas respostas, a fim de minimizar estes tipos de erros.

Considerações finais

Com esta análise parcial pode-se inferir que os alunos refletiram sobre o próprio processo de aprendizado, que consiste na metacognição, tomando como base para isto as questões de reflexão e a as analogias elaboradas e justificadas.

Por outro lado, com este pré teste percebemos a necessidade de uma metodologia qualitativa mais eficiente, pois apenas olhando para os dados não é possível dizer quais os reais motivos das respostas em relação às estratégias, ou o motivo das analogias estabelecidas entre a fábrica de correntes e o processo de síntese de proteínas e as correspondentes justificativas.

Por esta razão, quando novas atividades como estas serem analisadas utilizaremos a metodologia interativa hermenêutico-dialética para pesquisa qualitativa, descrita por OLIVEIRA (2007). Uma das etapas desta metodologia consiste em retornar aos alunos e lhes questionar o motivo de terem feito as afirmações.

Referências bibliográficas

ALVES, L.P. **Portfólio como instrumento de avaliação dos processos de ensinagem**. *In* Anastasoiu L.G.C; Alves, L. (Orgs.). Processos de ensinagem na universidade. 3a. Ed. Joinville, S.C. Univille, 2004.

DUARTE, Maria da conceição. **Analogias na Educação em Ciências: Contributos e Desafios**. *Investigações em Ensino de Ciências*. 1. (10). 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/art.1.pdf>. Acesso em 04/12/2009.

FLAVELL, J.H; MILLER, P.H; MILLER, S.A. **Desenvolvimento Cognitivo.** 3a. Ed. São Paulo, Artmed. 1999.

GALAGOVSKY, L. & ADURIZ-BRAVO, A**. Modelos y analogias em la enseñanza de las ciencias naturales**. El concepto de modelo didático analógico. *Enseñanza da las ciências*. (2). 2001.

GARÓFALO, J. & GALAGOVSKY, L. **Una analogia para enseñar sintesis de Proteinas**. 2002. Disponível em <http://www.fcen.uba.ar/ecyt/fabrica/>. Acesso em 20/10/2009.
OLIVEIRA, M.M. de. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis: Editora Vozes, 2006.

RIBEIRO, C**. Metacognição: Um apoio ao processo de aprendizagem**. *Psicologia: Reflexão e crítica*, 16. (1). 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Edição eletrônica. 1987. Disponível em <http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html>. Acesso em 18/02/2010.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE PROJETOS: COLETA DE ÓLEO DE FRITURAS NO ESPAÇO ESCOLAR COMO POSSIBILIDADE E DESAFIO.

Selma Gonzaga Silva (selgonza@yahoo.com.br)
Professora de Ciências da Escola de Educação Básica
da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA-UFU)

Resumo A inserção da dimensão ambiental no espaço escolar por meio de projetos tem se apresentado como uma possibilidade de abordagem interdisciplinar. Considerando as possibilidades e desafios inerentes, apresento um projeto de ensino institucional que tem como objetivo suscitar reflexões e promover ações na comunidade ESEBA-UFU, acerca do padrão de produção e de consumo praticados nas sociedades contemporâneas, com ênfase no descarte de resíduos provenientes de atividades humanas e seu impacto ambiental à luz do princípio dos 3Rs. No âmbito desse projeto, o descarte do óleo de cozinha tornou-se um dos temas para reflexões e ações envolvendo a comunidade escolar.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DESAFIO NO ESPAÇO ESCOLAR.

Tenho procurado, ao longo dos últimos dez anos de docência, vivenciar uma Educação Ambiental (EA) como práxis educativa, que promova a reflexão na ação. Considero que, assim entendida, possibilite a identificação de problemas e conflitos relativos à presença e às ações humanas no planeta, condicionadas por diversos fatores, dentre eles a forma de pensar, os valores, o tempo histórico, e a cultura. Tais condicionantes refletem igualmente as escolhas cotidianas do homem enquanto produtor e consumidor de bens e serviços. Assim concebida, a Educação Ambiental se apresenta como uma abordagem transformadora e emancipatória, não conteudista, não centrada na transmissão de informações sobre o meio ambiente; não normativa, isto é, aquela que procura ditar regras de comportamentos a serem seguidos, sem rever os valores nem refletir sobre nossa ação no mundo (OLIVEIRA, 2007).

Trabalhar EA nessa perspectiva significa esbarrar em inúmeros obstáculos cotidianos uma vez que estamos inseridos num sistema econômico-ideológico de acumulação de bens e de capitais, de exploração dos bens naturais e também da exploração de grandes grupos de seres humanos por outros grupos bem menores, numa relação que gera degradação ambiental, desigualdades e profundas injustiças (ibid).

O tema meio ambiente foi proposto e apresentado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como um dos Temas Transversais, por ser considerado um assunto cuja discussão envolve os diferentes segmentos da sociedade e que levanta problemas cuja reflexão nos leva para além de um único campo do conhecimento. Sendo assim, os PCN sugerem que esse tema seja trabalhado por meio da interdisciplinaridade reunindo-se os suportes teóricos provenientes de diferentes disciplinas e campos do saber. Dessa forma distancia-se de uma perspectiva restrita para contemplar os fatos e fenômenos em contextos diversos, de forma global.

Como meio para ampliar a potência de ação da escola no tratamento dos problemas socioambientais locais tem sido apontadas várias iniciativas, dentre elas a criação de comissões mistas nas escolas, bem como de grupos de estudos e de ação nessa perspectiva. Esse encaminhamento vem sendo conduzido na Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA-UFU), desde o ano 2000. Nesse ano, os docentes da Área de Ciências, que já tinham um grupo de estudos constituído, com encontros semanais, elaboraram um projeto de ensino com a proposta de inserção da dimensão ambiental à discussão dos conteúdos, por meio de reflexões e ações no ambiente escolar envolvendo toda a comunidade. Esse projeto tornou-se institucional no ano de 2006 e tem, desde então, uma coordenadora da Área de Ciências.

Concordando com Oliveira (2007), considerou-se na época que:

> Não há dúvida de que é um grande passo propor a inserção da dimensão ambiental – mais do que inserir a temática ambiental!- como um tema transversal no currículo, com abordagem inter e transdisciplinar, utilizando metodologia de projetos e de planos de ação coletiva junto da comunidade escolar, conformando uma rede de saberes necessários para o enfrentamento da complexidade e da urgência da transformação que almejamos. No entanto as dificuldades continuarão a ser enormes se os dois outros âmbitos não forem mobilizados para esta enorme tarefa: a organização e o funcionamento das escolas e a necessária formação ambiental dos professores e das professoras (OLIVEIRA, 2007, p. 107).

Principalmente as ações que vinham sendo propostas no espaço escolar, no âmbito do projeto, como a coleta seletiva de papel, dependiam de uma organização de competência administrativa. A partir dessa institucionalização, formou-se então uma comissão mista -cuja constituição descrevo no próximo tópico- que é responsável pelo projeto na escola. Com relação à formação de professores, considero que a participação nesse grupo tem possibilitado

estudos e reflexões, que subsidiam um patamar mais elevado de compromisso e de possibilidades de ação junto à comunidade escolar e para além dela.

O PROJETO DE ENSINO INSTITUCIONAL"3Rs na escola"

Insere-se no âmbito das discussões acerca do crescente padrão de produção e de consumo praticados nas sociedades atuais, imposto pelo modelo socioeconômico vigente, e suas implicações para a vida na Terra. O objetivo do projeto é suscitar reflexões e promover ações na comunidade ESEBA, principalmente com os alunos, acerca do padrão de produção e de consumo praticados nas sociedades contemporâneas, com ênfase no descarte de resíduos provenientes de atividades humanas e seu impacto ambiental à luz do princípio dos 3Rs - Reduzir, Reutilizar e Reciclar (GRIMBERG; BLAUTH, 1998).

A responsabilidade pelo projeto é atribuída a uma comissão composta por docentes e técnicos administrativos da ESEBA-UFU. Essa comissão é constituída e nomeada por portaria a cada ano, por adesão, e conta com uma coordenação e representantes de diversas áreas de conhecimento[1]

Uma das ações realizadas na ESEBA, desde 2003, é a coleta seletiva de papel e doação para a CORU (Cooperativa de Recicladores de Uberlândia), visando à quantificação do papel descartado que, por sua vez, subsidia reflexões acerca do consumo do mesmo no ambiente escolar.

Somando-se a essa ação, em 2007, a comissão promoveu reflexões e discussões com alunos do 1° ao 8º ano, nas aulas de Filosofia e seminários com os docentes e técnicos administrativos, no sentido de uma sensibilização de toda a comunidade ESEBA acerca das questões socioambientais globais e locais. Desde então, esses seminários são oferecidos pela comissão a cada início de ano para os profissionais recém contratados.

Visando à redução do consumo de copos descartáveis, a comissão planejou e providenciou no final de 2007, a produção de um "squeeze", com a *logo* do projeto para cada componente da comunidade escolar. Eles foram entregues no início de 2008, após um trabalho de sensibilização realizado por docentes em todas as salas de aulas de 1ª a 8ª séries.

[1] Comissão 2010: Selma Gonzaga Silva (Ciências). Odete Dan (Assistente social); Venilton Costa (Laboratório de Informática) Lucas B. Rezende; Karina, (Educação Física); Lindomar Untaler e Lérida Oliveira (Ciências); Flávia B. Queiroz (SEAPPs).

Após um estudo realizado pela comissão em 2008, iniciou-se em 2009 a coleta de óleo utilizado em frituras e descartado pela comunidade ESEBA e sua doação para a CORU que dá a esse resíduo uma destinação adequada.

O ÓLEO DE COZINHA COMO RESÍDUO DE ATIVIDADES HUMANAS E O IMPACTO AMBIENTAL DE SEU DESCARTE INADEQUADO.

Nas últimas décadas tem crescido em todo o mundo a discussão a respeito de questões ambientais em diversos espaços sociais. Questões como a manutenção da biodiversidade, a recuperação dos ambientes degradados e a adoção de políticas públicas que garantam o desenvolvimento sustentável saíram do ambiente puramente acadêmico e passaram a serem debatidas por empresários, políticos e a sociedade em geral. Finalmente, alguns segmentos sociais têm voltado o olhar para os prejuízos causados pelas mudanças climáticas, pela extinção de espécies nativas e pelo comprometimento dos recursos hídricos.

Pode-se considerar que esse processo de construção de uma nova maneira de ver e perceber o ambiente é decorrente, dentre outros, do fato vivermos na atualidade em um cenário caracterizado por uma perda de qualidade ambiental. Nesse sentido, não dá mais para ignorar que os recursos naturais são finitos e que devemos mudar comportamentos tanto em nível global, quanto em nosso cotidiano, em prol da preservação desses recursos para as futuras gerações.

Numa sociedade marcada pelo crescente padrão de produção e de consumo, duas questões que têm gerado preocupações é a questão da água e da destinação de resíduos provenientes de ações humanas. Ainda na década de 1970, o ecólogo, Ramon Margalef (1974) chamava a atenção para o lixo, para ele definido como recurso fora de lugar. Outro ecólogo, Richard Vollenweider (1922-2007) desde a década de 1960 chamava a atenção para da qualidade das águas tendo demonstrado a interdependência entre o crescimento populacional e a eutrofização das águas, em todo o mundo. Advertia que as partes do mundo, com maiores pressões populacionais, as nações em desenvolvimento, estavam em perigo muito real de estragar as suas fontes de água doce, tanto para si e para gerações futuras.

Como se pode depreender dessas postulações, os alertas sobre essas questões debatidas nos dias atuais não são recentes. Nesse sentido é urgente a necessidade dos segmentos sociais se mobilizarem na busca da construção de um modelo de desenvolvimento sustentável, conforme premissas dos documentos oficiais divulgados pela ONU, pelos Ministérios do

Meio Ambiente e da Educação, como também das pesquisas acadêmicas que tratam da Educação Ambiental. Nesse sentido, as reflexões e ações pautadas na revisão do padrão de produção e de consumo, tendo como referência o princípio dos 3Rs, têm se apresentado como uma possibilidade para a construção de uma consciência da necessidade da preservação ambiental.

No caso do óleo de cozinha utilizado em frituras e descartado, reciclar ou reutilizar implica em gerar menos lixo, menos esgoto e assim contribuir para minimizar problemas ambientais, garantindo não somente a preservação de nossa espécie, mas também de outras formas de vida. Trata-se de um resíduo altamente poluente dos recursos hídricos uma vez que é usualmente jogado em redes pluviais e de esgoto causando muitos danos ambientais e, o que é pior, danos de longo prazo.

Cada litro de óleo despejado no esgoto tem capacidade para poluir cerca de um milhão de litros de água. Essa quantidade corresponde ao consumo de uma pessoa durante 14 anos (SABESP, 2008). Por não se misturar com a água, a presença de óleos nos rios cria uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim, as bases das cadeias alimentares aquáticas. Interfere também no crescimento vegetal e contribui para a ocorrência de enchentes e aquecimento do planeta (Revista Planeta Cidade, 2007).

Ao ser despejado nos ralos e pias, além de atrair pragas urbanas, o óleo descartado danifica as redes de esgoto, gerando mau cheiro e entupimentos, além de problemas de mau funcionamento das estações de tratamento. Para desentupir a tubulação, produtos químicos altamente tóxicos são utilizados, o que causa efeitos ambientais danosos manifestados por uma cadeia perniciosa de desequilíbrios. Estudos mostram que diferentes tipos de óleo, quando lançados diretamente na rede coletora de esgoto, chegam aumentar em até 45% os custos do tratamento de efluentes antes que sejam despejados nas águas que compõem os recursos hídricos planetários.

Algumas das questões mais discutidas na atualidade estão relacionadas à qualidade da água disponível para o consumo da população mundial. Embora o planeta Terra apresente dois terços da superfície cobertos de água, uma em cada três pessoas não dispõe desse recurso em quantidade suficiente para atender às suas necessidades básicas. Apesar de a água ser um recurso renovável, se for mantido o atual padrão de consumo, no ano de 2025, 1,8 bilhão de pessoas viverão em países ou regiões com falta de água, e 2/3 da população poderão enfrentar a escassez total. O consumo de água tem crescido no último século a um ritmo mais de doze

vezes superior ao da população mundial. Por esse motivo, a gestão sustentável, eficaz e equitativa de recursos hídricos cada vez mais escassos será o desafio-chave para os próximos cem anos (ONU, 2007).

A poluição dos rios no mundo inteiro, em alguns casos de forma irreversível, é uma realidade. Cerca de dois milhões de toneladas de resíduos são jogados diariamente nessas fontes, incluindo componentes industriais, químicos, dejetos humanos e resíduos agrícolas (fertilizantes e herbicidas). Soma-se a esse fato o desmatamento da cobertura vegetal original das maiores bacias hidrográficas que têm contribuído de forma significativa para a redução da quantidade de água potável disponível. Tais procedimentos contribuem para a destruição dos ecossistemas aquáticos deixando as fontes de água doce ameaçadas. Em muitas regiões as pessoas necessitam deslocar-se a grandes distâncias em busca de uma pequena quantidade de água, nem sempre de boa qualidade.

Diante dessa realidade em relação aos recursos hídricos, são crescentes as iniciativas no sentido de dar uma destinação ambientalmente adequada aos resíduos que ao longo da história têm sido despejados nas águas de todo o planeta. No caso do óleo resultante de frituras, ele pode ser reciclado e/ou reutilizado de várias maneiras, sendo as mais conhecidas na produção de biocombustível ou biodiesel, e de sabões caseiros.

O biocombustível ou biodiesel é um combustível renovável e biodegradável, derivado de uma reação conveniente entre óleos vegetais ou gorduras animais com álcoois. Este novo combustível vem sendo desenvolvido e utilizado com o intuito de diminuir, e até mesmo substituir o uso de óleo diesel, que possui matéria prima de origem fóssil. Além disso, recicla-se um resíduo que polui e possui biodegradação demorada.

Essas considerações apontam para a importância do conhecimento dos fatores que contribuem, de forma direta ou indireta, para a redução da quantidade de água potável e pela deterioração de sua qualidade por contaminantes e/ou poluentes. Imprescindível também é conhecer formas sustentáveis de tratar os resíduos como o óleo utilizado em frituras. Conhecendo os prejuízos e as maneiras corretas de descartar esse resíduo, não há como ficar de braços cruzados. Devido a essa relevância, esse foi um dos temas eleitos para reflexões e ações no âmbito do Projeto “3Rs na Escola”.

A PESQUISA

Antes de tomar qualquer iniciativa acerca do óleo de frituras, após um período de estudos sobre o assunto, a comissão 2007[2] do projeto "3Rs na escola", considerou pertinente fazer uma pesquisa a fim de verificar o perfil da comunidade escolar no que se refere à geração e destinação desse resíduo.

Foi elaborado, por esse grupo de docentes, um questionário semi estruturado que foi entregue a cada aluno e a todos os funcionários da ESEBA-UFU, no início de abril de 2008. Os dados foram tabulados pela comissão 2008[3] e apresentados à comunidade por meio de um *banner* que foi exposto primeiramente em um evento da escola no qual toda a comunidade participa (Projeto SEBO) e, posteriormente, ficou exposto por algumas semanas na entrada da escola.

A partir dos resultados obtidos (Gráficos – Anexo I), contatou-se que existe um consumo considerável de frituras por toda a comunidade ESEBA. Quanto à destinação do óleo resultante das frituras, observou-se que a maioria dos entrevistados reutiliza-o para fazer sabão. Entretanto, um grupo expressivo de famílias ainda não dá uma destinação adequada e ambientalmente sustentável a esse resíduo. Sendo assim, a comissão considerou pertinente a realização da coleta seletiva do óleo de frituras descartado pela comunidade ESEBA e a sua destinação adequada.

Esses dados possibilitaram também o delineamento de um perfil da comunidade com relação à produção e ao descarte de óleo usado em casa, que não caberia discutir no âmbito desse trabalho, mas que será explicitado em outro momento.

A COLETA DO ÓLEO DE FRITURAS NA ESEBA

Coube à comissão 2008, a partir desse diagnóstico, organizar a coleta seletiva de óleo no espaço escolar. A dificuldade maior foi estabelecer parceria para o recebimento e destinação correta desse resíduo. Somente em 2009, conseguimos fechar essa parceria com a mesma cooperativa para qual a ESEBA doa o papel semanalmente e que, nesse momento, tinha um comprador de óleo de outro estado para a produção de biodiesel. Devido à crise

[2] Selma Gonzaga Silva (Ciências); Cláudia Goulart Morais (Língua Portuguesa); Maria Margarida Naves (Ciências); Selma Sueli Santos Guimarães e Cássia Regina Migliorança (Línguas Estrangeiras).

econômica mundial, o preço do papel baixou e os recicladores da CORU que permaneceram no setor estavam em busca do óleo de frituras para negociarem junto aos seus compradores.

Após várias reuniões com a direção da ESEBA-UFU, conseguimos nos organizar da seguinte maneira: estipulamos a quinta-feira como o dia da comunidade deixar o óleo na escola. Colocamos na portaria, no mesmo local destinado à coleta do papel, um recipiente com aproximadamente 1,5m x 60 cm, no qual são acomodados os vasilhames com óleo. Enviamos uma carta para toda a comunidade orientando sobre o acondicionamento do óleo em garrafas *Pet* de 2 litros, o que permite guardá-lo de forma segura e ser transportado até a ESEBA, de onde é recolhido pelos nossos parceiros para destinação final. Embora o *pet* sujo de óleo seja menos valorizado para reciclagem foi a própria CORU que apontou essa alternativa como a mais viável para todos e garantiu que essas embalagens são aproveitadas e destinadas para a reciclagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a orientação nos documentos oficiais e a defesa dos estudiosos da área apontem que a EA seja trabalhada de maneira interdisciplinar, na realidade cotidiana da escola, isso se configura como um grande desafio. Sem entrar na questão quantitativa do "pouco" ou "muito" que se tem conseguido, posso afirmar que, em função do trabalho desenvolvido ao longo desses últimos anos, os resultados são aquém do esperado.

No caso desse projeto, as conquistas maiores têm se dado em âmbito institucional, no sentido de que a direção da ESEBA-UFU está sempre presente e atuante junto à comissão, resolvendo questões estruturais, dialogando sobre novas possibilidades e investindo no encaminhamento de novas ações. Nesse ano, por exemplo, está em fase final a construção de um local específico para o armazenamento de resíduos na ESEBA até que nossos parceiros os coletem. Houve o cuidado de um planejamento desse espaço onde ficará mais fácil o acesso dos recicladores e os resíduos serão acondicionados mais adequadamente.

Embora essa seja uma grande conquista e traga um ânimo para a comissão, isso não garante que a coleta seletiva vá se expandir ou mesmo continuar no espaço escolar. Essas ações dependem de uma infra-estrutura, não há dúvida, mas requerem também pessoas, educadores que se envolvam e trabalhem nesse sentido. Nesse aspecto, as reuniões semanais

[3] Selma Gonzaga Silva (Ciências); Cláudia Goulart Morais (Língua Portuguesa); Maria Margarida Naves (Ciências); Selma Sueli Santos Guimarães; Isabella Amâncio e Priscila da Silva Rocha (Línguas Estrangeiras).

da comissão têm se configurado como espaço de formação continuada em serviço. Mas há restrições, como o rodízio anual de participantes, que faz com que, normalmente, se comece um novo trabalho a cada ano.

Outros desafios são a visibilidade do trabalho e a comunicabilidade da comissão junto à comunidade escolar, que conta com mais de mil pessoas. Estamos nesse momento investindo na página da escola na internet como um canal para suprir essas deficiências.

O que se pode considerar é que, embora haja muitos desafios, o projeto tem se mostrado como possibilidade enquanto espaço de formação docente e discente e, no caso do óleo, nos remete à extensão familiar. A família foi inicialmente chamada a se posicionar por meio da pesquisa e, posteriormente, convidada a trazer o óleo descartado e sem destinação adequada para a escola. Nesse período houve bastante comunicação com as famílias por meio de bilhetes esclarecedores, que abriram diálogos sobre o assunto nos atendimentos semanais aos pais e mesmo na portaria, quando vinham buscar os filhos.

Uma revelação a respeito desse trabalho de EA por meio do projeto 3Rs na escola é que quem está à frente das reflexões e ações, não pode esmorecer. Os resultados são pouco visíveis em curto prazo e é preciso estar sempre atento, incansavelmente presente nas discussões, nos conselhos e, especialmente, junto ao público escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP. 2008. Programa de uso racional da água – Disponível em: http://www.sabesp.com.br/. Acessado em 30/05/2010.

GRIMBERG, Elisabeth; BLAUTH, Patrícia (Orgs.). Coleta Seletiva: Reciclando Materiais, Reciclando Valores. n 31. São Paulo: Pólis, 1998. 103 p

MARGALEF, Ramon. Ecología. Barcelona: Omega, 1974.

Meio ambiente, inclusão social e consumo consciente. Revista Planeta Cidade, nº. 16, maio/junho, 2007.

OLIVEIRA, Haydée Torres. Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão!?. Vamos salvar o Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola, 2007, p. 103-111. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf. Acessado em 30/05/2010.
http://portal.mec.gov.br/secad/CNIJMA/arquivos/educacao_ambiental/ea_como_disciplina.pdf. Acessado em 30/05/2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Dia mundial da água. FAO, 2007. Disponível em: https://www.fao.org.br/h2o.asp . Acessado em 28/05/2010.

ANEXO I - GRÁFICOS

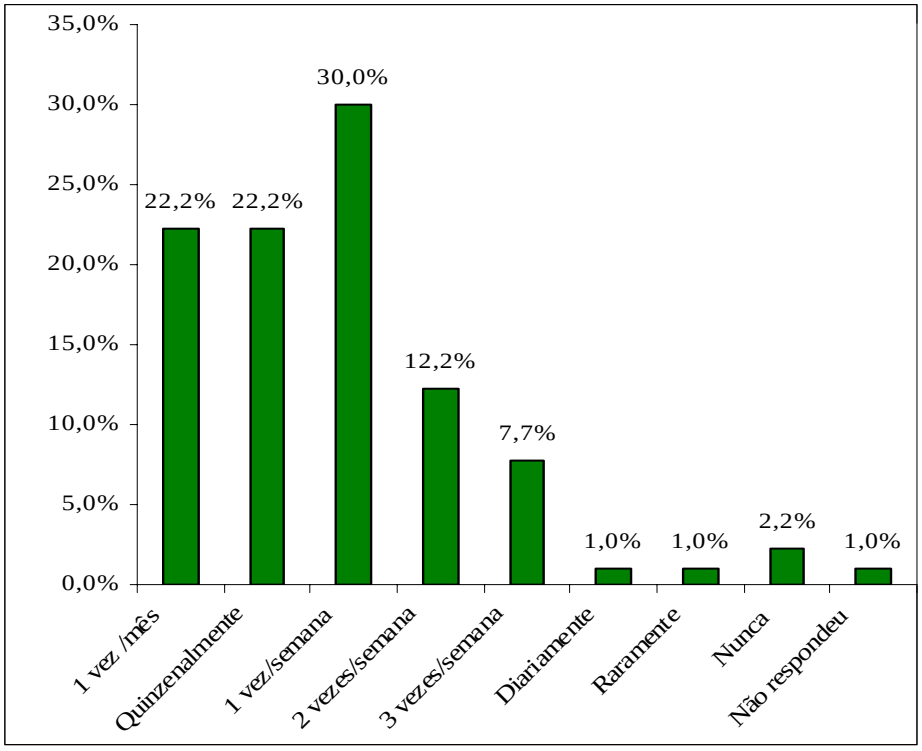


Gráfico I a - Freqüência de consumo de frituras nas residências de professores e técnicos administrativos da ESEBA.

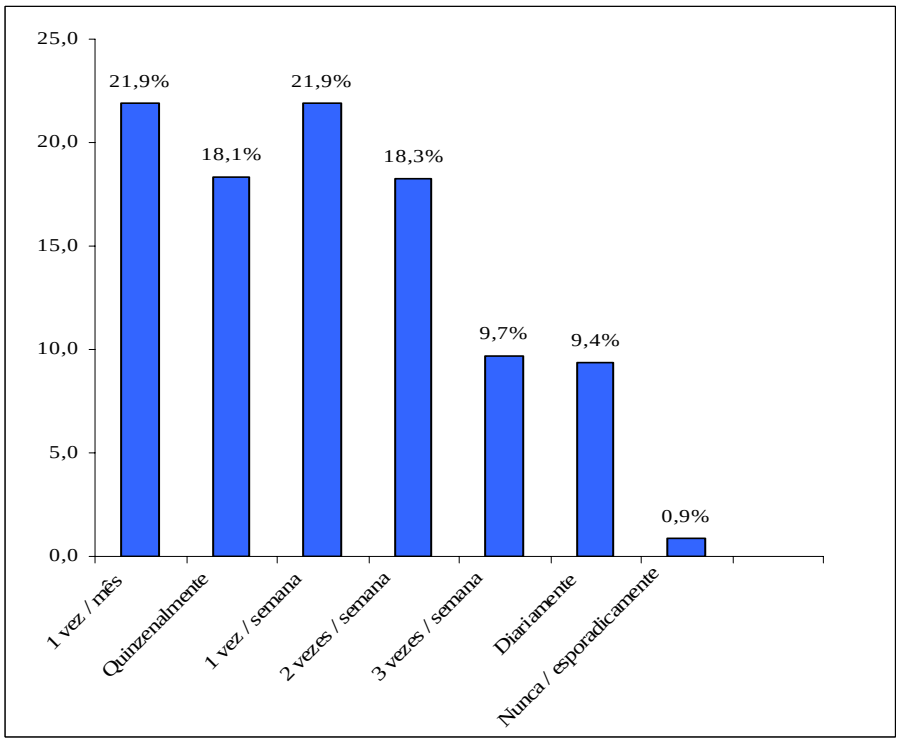


Gráfico I b - Freqüência de consumo de frituras nas

residências de alunos da ESEBA.

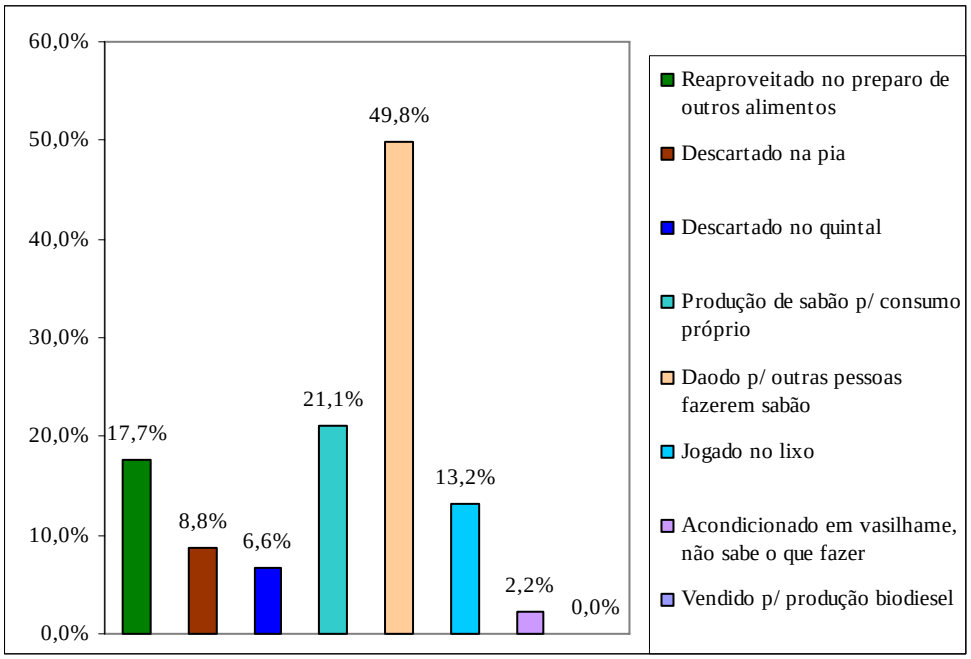


Gráfico II a - Destino dado ao óleo de fritura nas residências de professores e técnicos administrativos da ESEBA.

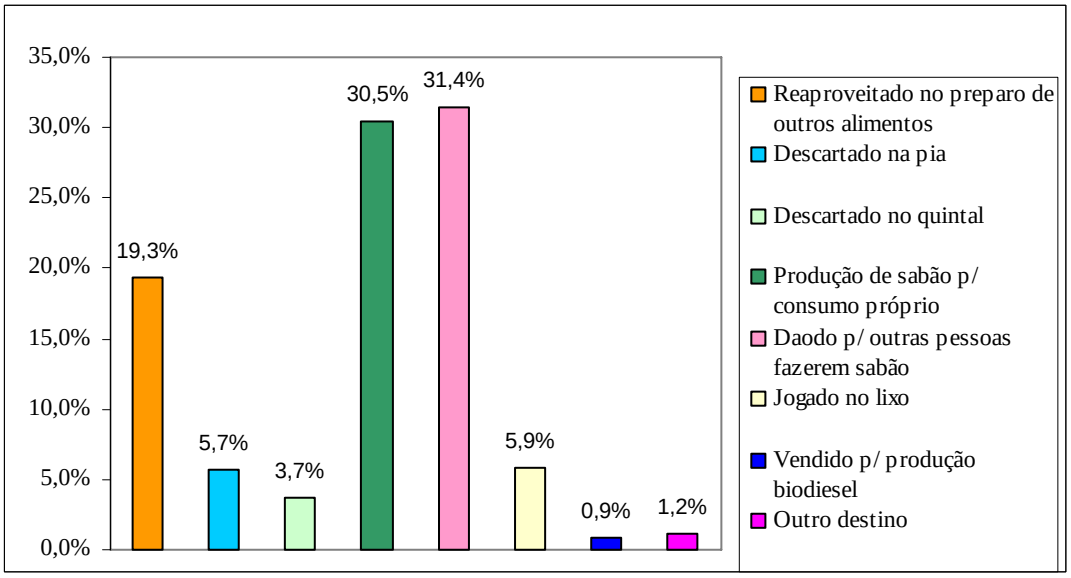


Gráfico II b - Destino dado ao óleo de fritura nas residências de alunos da ESEBA

A FORMAÇÃO CONTINUADA DOS COORDENADORES DE LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS: O OLHAR DE UMA EDUCADORA

Karine Oliveira das Neves (kaka.biologa@gmail.com)
Mestranda PPGECT
Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo Neste relato a autora traz o seu olhar sobre a formação continuada dos coordenadores de laboratório, participantes do Projeto Espaços Educativos: Laboratórios e Salas Ambientes de Ciências, o qual integra o Programa Educação Integral da rede de ensino municipal de Florianópolis. No intuito de compartilhar a experiência vivenciada em 2008, buscamos relatar aqui, os momentos de diálogo, problematização, reflexão, atualização, aquisição de novos saberes, bem como a desconstrução de outros, adquiridos e compartilhados entre os pares. A atualização dos professores e a constante motivação, contribuiram para a promoção de um trabalho voltado à realidade da escola e dos seus alunos.

Introdução

O trabalho apresentado a seguir, procura compartilhar com os futuros leitores os momentos vivenciados ao longo do ano letivo de 2008, na Escola Básica Municipal Anísio Teixeira[1], localizada em Florianópolis estado de Santa Catarina.

Na referida unidade escolar, há um laboratório de ciências, o qual faz parte de um projeto maior denominado de Espaços Educativos: Laboratórios e Salas Ambientes de Ciências, pertencente ao Programa Educação Integral da Secretaria Municipal de Educação, juntamente com a Diretoria de Ensino Fundamental. De acordo com o programa os espaços educativos de laboratório integram o eixo Ciência e Tecnologia com a seguinte descrição:

> Este projeto visa oportunizar para as comunidades momentos de desenvolvimento de habilidades como a observação, a criticidade a autonomia em busca do conhecimento, apresentando como eixos principais de discussão: a articulação interdisciplinar a partir

[1] EBM Anísio Teixeira localizada na Costeira do Pirajubaé, em Florianópolis – SC.

> dos espaços educativos, da formação continuada aos profissionais da educação e a reorganização dos espaços e tempos educativos de apreensão de Ciências. Destaca-se que dezoito Unidades Educativas contam com espaço físico destinado ao desenvolvimento das atividades na área de Ciências, sendo que destas, oito fazem parte deste projeto. Ações referentes à organização e o uso dos espaços destinados às aulas de Ciências vêm acontecendo a alguns anos em nossas escolas, mas com a reestruturação em 2005 das ações pedagógicas previstas no Projeto Político Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação, tais ações foram incorporadas ao Programa Educação Integral e gerenciadas pela Coordenação de Ciências, no âmbito no Departamento de Educação Fundamental (PROGRAMA EDUCAÇÃO INTEGRAL, 2007).

De acordo com um estudo realizado na Inglaterra por Coquidé (2008, p. 2): "o laboratório, de fato, continua a ser pensado como detentor de um dos objetivos mais importantes da educação científica, e este é, talvez, uma principal razão de sua popularidade nos programas curriculares". Deste modo, inserir projetos educativos de cunho científico e tecnológico no campo do ensino de ciências em laboratórios didáticos ou salas ambientes, apontam novas possibilidades do ponto de vista do ensino e da aprendizagem com relação as aulas experimentais.

O objetivo central do Programa Educação Integral compreende a melhoria das condições de vida das crianças e adolescentes que cursam o ensino fundamental público, oportunizando uma ampliação da jornada de estudos destes sujeitos, onde possam permanecer mais tempo na escola, desenvolvendo diversas atividades, entre elas as de âmbito experimental, desencadeando o fortalecimento na relação entre alunos e unidades escolares (PROGRAMA EDUCAÇÃO INTEGRAL, 2007).

A implementação dos laboratórios ou salas ambientes de ciências, dependem da construção de um projeto pela escola que deseja implantar em seu ambiente, um espaço de ensino e aprendizagem voltado para o ensino das ciências naturais, sejam elas, biológicas, físicas ou químicas. Desta forma, a Secretaria Municipal de Educação estuda a viabilidade de se oportunizar para aquela escola e comunidade, o espaço, os equipamentos, os materiais necessários, a mobília e um profissional que denominam de coordenador de laboratório.

As escolas públicas sejam elas pertencentes ao estado ou ao município, fazem parte de um mundo que busca o "diálogo como o encontro amoroso dos homens que, mediatizados pelo mundo, o 'pronunciam', isto é, o transformam, e, transformando-o, o humanizam para a humanização de todos", como destaca Freire (2006, p. 43). O discurso de Freire pautado no diálogo, na problematização, no sujeito conhecedor de sua própria realidade e capacidade de transformá-la através de novos desafios, vai ao encontro da escola pública que queremos e almejamos. Neste sentido, o homem que apropria-se historicamente e criticamente do conhecimento que a humanidade produz, insere-se no contexto social, cultural e político (PROPOSTA CURRICULAR DA REDE MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS, 1996).

Tratar do ensino de ciências e biologia sob o viés da utilização de laboratórios didáticos de ciências dentro do contexto educacional, não configura como sendo um trabalho de caráter inovador ou até mesmo inédito. No entanto, é necessária a discussão e reflexão sobre o assunto, levando-se em conta a história da ciência, que em muitos momentos adotou as atividades experimentais sob a via de comprovação da teoria com a efetivação de práticas experimentais, conjecturando com a visão dos professores desta área à luz da experimentação como "salvação" para as aulas de ciências, configurando um quadro de consenso entre os pares.

Autores apontam que o ensino de ciências e biologia a partir de aulas em laboratório, constitui-se em requisições dos próprios professores, que percebem a importância de se contextualizar e dialogar sobre a ciência, todavia, a ausência de aulas teóricas e práticas em laboratórios de ensino de ciências e biologia na formação inicial, compromete o exercício da docência nos anos subseqüentes:

> A grande maioria dos professores de biologia e ciências concordará quanto à necessidade de uma considerável parte prática em seus cursos para poderem atingir plenamente os objetivos visados por essa disciplina na formação dos jovens (Krasilchick, 2008, p. 122).

Contextualizando as aulas práticas em laboratórios e a relevância destas para o ensino de ciências e as mudanças conceituais do que realmente é ciência, convergimos com o que diz Rosito (2000, p. 196-197): "atividades experimentais, desempenham um papel fundamental,

pois possibilitam aos alunos uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos processos de ação das ciências".

Muito embora a discussão acerca do verdadeiro papel das atividades experimentais no contexto educacional seja necessário, para que não se perpetue entre educadores e educandos a idéia de comprovação e ausência do "erro" para a veracidade do experimento. Este assunto não configura como o tema central da discussão que almejamos. No entanto, salientamos a importância de trabalhar o assunto dentro dos currículos escolares, permitindo um olhar mais crítico e conhecedor. "Diferenciar os métodos didáticos de experimentação e os métodos associados aos processos de produção dos conhecimentos científicos" (MARANDINO *et al*., p. 103), configuram um processo de problematização e contextualização pautado no diálogo e na pesquisa.

O desafio de coordenar um laboratório de ciências

O anseio de pesquisar e relatar o tema em questão, surgiu a partir de questionamentos próprios feitos no ano de 2008 quando aceitei o trabalho de coordenar o Laboratório de Ciências da EBM Anísio Teixeira. Apesar da formação em Biologia e das diversas disciplinas na área da licenciatura, concomitantemente com as disciplinas do bacharelado, a inquietação surgiu a partir da constatação de que durante a formação inicial, não presenciei e não vivenciei disciplinas que me levassem ao mundo dos laboratórios didáticos de ciências. Neste sentido, trabalhos divulgados em eventos da área demonstram a veracidade de minhas constatações:

> No que diz respeito às Licenciaturas em Ciências Biológicas, estejam elas vinculadas ou não aos Bacharelados, incluindo aqui também os cursos bem conceituados, estão longe de formar adequadamente o professor de Ciências para o Ensino Fundamental, em vista de seus currículos altamente biologizados (CUNHA; KRASILCHIK, 2000, p. 2-3).

As aulas experimentais nos laboratórios de anatomia humana, fisiologia humana, bioquímica, histologia, microscopia, química geral e inorgânica, microbiologia, biologia molecular e ensino de biologia permearam durante os cinco anos de graduação, contudo, ao deparar-me com a prática nas escolas após o término da formação inicial, percebi a falta de um

número maior de aulas práticas nos laboratórios, principalmente nos laboratórios de ensino de ciências e biologia.

A necessidade de aprender a interagir com as aulas práticas, com os equipamentos utilizados em laboratório, com os conceitos científicos e a própria história da ciência através da experimentação, inicia-se com Francis Bacon por ser considerado o inventor do método experimental, passando por Rene Descartes com seu racionalismo cartesiano e culminando em Galileu Galilei por ter conseguido unir teoria e prática (PINHO, 2000).

Compreender e desenvolver roteiros adequados a série e a faixa etária, levando-se em conta o perfil da turma, estabelecendo um diálogo entre a teoria e as aulas experimentais, de modo que possamos perceber a importância de se conhecer os conceitos e compreender que a teoria está ligada a prática e não isolada dela, são alguns pontos importantes para que o trabalho de educador possa fluir ao encontro de uma aula prazerosa e voltada para o ensino e a aprendizagem.

A formação continuada aos coordenadores de laboratório

Durante o decorrer do ano letivo de 2008, observei a relação dos professores e dos alunos de toda a escola, com a utilização do laboratório durante o período de aula ou mesmo fora dela. As inquietações e em alguns instantes uma certa angústia tomaram conta das 40 horas semanais de trabalho naquele ambiente. Questionamentos como: as práticas estão associadas com os conteúdos trabalhados em sala? Como será que este professor se sente trabalhando uma aula experimental com 30 alunos dentro do laboratório? Será que os alunos compreendem os procedimentos e os conceitos por trás da experiência? É necessário se ter um laboratório para ensinar ciência? Enfim, dia após dia surgiam novas dúvidas e novas incertezas. Incertezas com relação ao trabalho dos professores e dúvidas com relação ao meu trabalho como coordenadora daquele espaço. Eu sabia que haviam muitas modificações para se fazerem, o que eu não sabia era como fazer.

Na busca de respostas para todas as indagações, os encontros mensais de formação continuada, proporcionado pelo Departamento de Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis, permitiam um contato com os demais coordenadores de laboratório da rede de ensino. A socialização das incertezas, o diálogo em busca de respostas e

a problematização e reflexão no âmago das questões referentes ao ensino de ciências através da utilização de aulas práticas, desencadeavam momentos riquíssimos de discussões e trocas de experiências.

Ao todo foram nove encontros de formação, complementados com cursos em diferentes lugares, com diferentes finalidades. Podemos citar aqui, os cursos que envolveram os seguintes temas: plantas medicinais; hortas escolares; práticas de química, física e biologia com o SESC Ciências; trilhas ecológicas; palestras sobre os laboratórios e suas finalidades no contexto escolar; educação ambiental com a Sala Verde da Universidade Federal de Santa Catarina e cursos com a FLORAM[2].

Além dos encontros de formação, cursos e palestras, participávamos de seminários de educação; de educação ambiental; de espécies nativas da flora de Santa Catarina ameaçadas de extinção e eventos realizados pela rede de ensino.

Durante os encontros de formação, tínhamos a oportunidade de expressar os acontecimentos da escola e do laboratório. O modo como estávamos ministrando as aulas e organizando aquele espaço. Desde a manutenção dos equipamentos, a preparação dos materiais para as aulas práticas, os agendamentos, as assessorias aos alunos que buscavam respostas para suas pesquisas, o cuidado com as substâncias e reagentes até as dificuldades de enfrentar a ausência de materiais suficientes para todas as turmas realizarem as atividades. A preocupação constante gerava em torno de não permitir que o aluno apenas observasse passivo o processo, mas que ele fosse o praticante da atividade. O ator principal da obra.

Considerações finais

A constatação e comprovação da relevância de proporcionar formação continuada de qualidade, pautada no diálogo; na sensibilização, permitindo que todos possam se expressar; na inserção de cursos, palestras e oficinas que propiciem o aprendizado que não foi contemplado na formação inicial; na disponibilidade de treinamentos para se utilizar adequadamente todos os equipamentos, bem como a manutenção dos mesmos, foi de consenso entre os professores coordenadores de laboratório.

[2] FLORAM – Fundação Municipal do Meio Ambiente de Florianópolis – SC.

A inserção de espaços educativos diferenciados em escolas da rede municipal de ensino de Florianópolis, neste momento tratando-se dos laboratórios de ciências, procuram estimular o corpo docente e discente da escola, à vivenciarem situações desafiadoras, instigantes, criativas, observadoras, críticas, ativas, que resultem em transformações relevantes para a formação de cidadãos autônomos e conhecedores da ciência. Permitindo que estes, visualizem a ciência como algo que está no meio deles, na realidade do dia-a-dia de cada um e não dentro de laboratórios científicos de pesquisas voltadas para a comprovação via resultados e métodos.

A experiência permitiu acalentar muitas das inquietações iniciais. O contato com outros coordenadores e a experiência daqueles que já haviam passado pelas mesmas situações, permitiram que acontecesse o aprendizado tão esperado ao longo dos anos de formação e atuação na docência. Salienta-se que a quantidade dos encontros foram poucos ao longo do ano letivo, no entanto, a qualidade dos mesmos permitiu que naqueles instantes, conseguíssemos trabalhar intensamente em busca de transformações em nossas práticas docentes e experimentais.

REFERÊNCIAS

COQUIDÉ, Maryline. **Um olhar sobre a experimentação na escola primária francesa.** Revista Ensaio. Vol. 10 n°.1, jun.2008.

CUNHA, Ana Maria de Oliveira e KRASILCHIK, Myriam. **A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência**. XXIII Reunião Anual da ANPED, 2000.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?**. 13 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

KRASILCHICK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. – 4.ª ed. rev. e ampl., 2ª reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo e FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009 – (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio).

PINHO ALVES, J. F°. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** Tese de Doutorado. UFSC/SC. 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Diretoria de Ensino Fundamental. Departamento de Currículo. **Programa Educação Integral**, 2007. Disponível em: <http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/29_10_2009_8.30.24.622f9f8d2ab87bda11b9ee52015f77ae.pdf. Acesso em: 06 abril 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Proposta Curricular para a rede municipal de ensino de Florianópolis**: "Traduzindo em Ações: das diretrizes a uma proposta curricular". Florianópolis, 1996. p. 122.

ROSITO, Berenice Álvares. **O ensino de Ciências e a experimentação**. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 1 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000, p. 195-208.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA-UFMG

Mônica Ângela de Azevedo Meyer (monicameyer2007@gmail.com)
Universidade Federal de Minas Gerais
Maria Inez Gonçalves Silva Lima
Instituto de Educação de Minas Gerais
Celma Costa Moreira
Escola Estadual Governador Milton Campos
Alessandra Silva Alvarenga
Ana Luiza Almeida Dias
Marcela França Dias
Maria Flor Martins da Costa Côrrea e Souza
Pâmella Cristina Dias Ribeiro
Raquel Reis Winter
Thalita Caroline
Mariana Guedes
Alunas do Curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da UFMG

Resumo O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID-CAPES tem como um dos objetivos estimular a iniciação à docência dos estudantes das instituições federais de ensino superior em parceria com a educação básica pública. Em outubro de 2008, a Faculdade de Educação da UFMG começou a participar desse programa através das áreas de Biologia, Física, Química e Matemática. O PIBID tem proporcionado aos estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMG uma formação em exercício através da inserção e atuação em duas escolas públicas de ensino médio. Esse processo deu origem a um projeto pedagógico A CIÊNCIA NO SALÃO DE BELEZA que permitiu vivenciar uma prática educativa que privilegiou o interesse e o conhecimento prévio dos alunos, estimulando-os a aprender sobre o corpo humano. O projeto resultou na elaboração e publicação de um Almanaque "Cabelo, pele e unha – a ciência no salão de beleza" e uma exposição interativa e itinerante sobre o mesmo tema dentro e fora das escolas. O Programa de Iniciação à Docência-PIBID-CAPES recebeu o prêmio de Educação Licenciatura durante a X UFMG JOVEM e III Feceb.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID é uma iniciativa conjunta do Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESU), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Os objetivos básicos do programa são incentivar a formação de professores para a educação básica, especialmente para o ensino médio; valorizar o magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente; elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciaturas das instituições federais de educação superior; estimular a integração da educação superior com a educação básica no ensino fundamental e médio, de modo a estabelecer projetos de cooperação que elevem a qualidade do ensino nas escolas da rede pública; fomentar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador, que utilizem recursos de tecnologia da informação e da comunicação, e que se orientem para a superação de problemas identificados no processo ensino-aprendizagem.

Em outubro de 2008, o PIBID iniciou na Faculdade de Educação da UFMG com a participação de quatro áreas do conhecimento, física, química, biologia e matemática e o envolvimento de quatro escolas públicas de ensino médio de Belo Horizonte: Instituto de Educação de Minas Gerais, Escola Estadual Governador Milton Campos, Escola Estadual Maurício Murgel e a Escola Estadual Santos Dumont. Estas duas últimas deixaram o programa em dezembro de 2009 e a Escola Estadual Pedro II e o Colégio Três Poderes foram integradas em 2010.

Este artigo refere-se ao processo de formação à docência dos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMG, bolsistas do PIBID, e ao trabalho desenvolvido pela área de Biologia em duas dessas escolas - o Instituto de Educação de Minas Gerais e a Escola Estadual Governador Milton Campos. Ao valorizar o espaço escolar como campo de aprendizagem para a construção do conhecimento na formação de professores, foi fundamental propor e realizar ações, experiências metodológicas e

práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local, especialmente com o universo social e cultural dos alunos do ensino médio.

A equipe de Biologia do PIBID que atua nessas escolas é formada por uma coordenadora (professora da Faculdade de Educação da UFMG), duas professoras de Biologia (uma de cada escola) que exercem função de supervisora e cinco alunas, entre o segundo e quinto período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFMG. Com uma jornada de trabalho de 20 horas semanais, grande parte dedicada à sala de aula, a equipe se reúne periodicamente para discussão das observações e experiências, estudo e orientações de temas específicos, planejamento e execução de projetos.

Processo de formação das alunas de Licenciatura em Ciências Biológicas

As alunas do curso de Ciências Biológicas, selecionadas para o PIBID, tiveram como primeira tarefa elaborar um memorial registrando fatos e lembranças mais significativas da vida escolar durante o Ensino Fundamental e Médio. Entre os assuntos abordados, constataram que predominavam nas recordações um forte conteúdo afetivo marcado pelo relacionamento com os professores e alunos, as amizades, os rituais e normas, as aulas no laboratório (quando havia) e as excursões. Esse exercício mnemônico desencadeou uma discussão importante sobre convivências, conteúdos programáticos de Biologia, metodologias e abordagens, aulas teóricas e práticas, educação não escolar e serviram como referência para pensar e refletir sobre o processo contínuo de formação do professor que se faz ao longo da trajetória escolar. Na convivência diária os alunos vão construindo informalmente uma representação e caracterização do que é ser professor.

Através do memorial, as alunas começaram a perceber e a entender sobre a importância de considerar o conhecimento prévio, de escolher e desenvolver temas que sejam de interesse dos estudantes, de articular o dia-a-dia, que parece tão distante, com o conhecimento científico e de possibilitar uma experiência além da sala de aula. A elaboração de um memorial “permitiu ainda reviver o outro lado e questionar o papel

como docentes" e "perceber que determinados atos do professor marcam a vida do aluno "(alunas de Ciências Biológicas PIBID).

O próximo passo de trabalho foi caracterizar as duas escolas selecionadas, através de visitas orientadas que resultou um texto com registros da história do estabelecimento, estrutura física, projeto pedagógico, funcionamento, corpo docente, discente, entre outros. Esse levantamento preliminar forneceu elementos para conhecer a instituição e ter uma noção da rotina escolar, do cotidiano do professor, das relações com e entre os alunos, enfim, entender o que é uma formação docente em exercício.

Como seqüência, as alunas começaram a acompanhar a dinâmica da sala de aula numa nova perspectiva, com outra postura e olhar. No princípio a participação das alunas restringia à observação e ajudar a professora nas tarefas de classe. Gradativamente, à medida que avançavam, sentindo-se mais seguras, desenvolveram outras funções como monitoria, elaborar planos da aula, propor atividades, corrigir exercícios e provas, dar regência. Nesta circunstância as alunas do PIBID passaram a ter uma vivencia como docente:

"Em muitos momentos tive a oportunidade de assumir o papel de professora, o que me fez olhar para a sala de aula sob uma ótica diferente. Houve momentos difíceis, muitos dos quais atribuo à própria posição de estagiária, que não está revestida do mesmo respeito que a do professor. Como exemplo, vou relatar uma situação que aconteceu com uma aluna do 2º ano do IEMG. Diante do meu pedido para se sentar e prestar atenção à aula, a aluna respondeu "... "não obedeço a estagiárias". Isso foi seguido por certo clima de animosidade, que felizmente se resolveu de forma tranqüila ao final de tudo. Apesar de poder ser considerada ínfima perto de situações muito mais estressantes de desrespeito e violência, essa experiência foi significativa para mim, pois me fez refletir sobre a melhor forma de lidar com a agressividade em sala (ainda não cheguei a uma conclusão). Houve também momentos muito recompensadores, em que os alunos demonstraram confiança e amizade. A meu ver, esses momentos dão o verdadeiro sentido ao trabalho do professor." (aluna de Ciências Biológicas PIBID).

A relação entre professor-aluno chama atenção principalmente quando se instaura algum conflito e o que antes se restringia ao universo da sala de aula ultrapassa as fronteiras da escola para trazer outra dimensão social. Viver situações dessa ordem remete às questões de autoridade, limites e posturas de caráter pessoal e profissional, dificuldades que as alunas como estagiárias enfrentam e que fazem parte do exercício da docência.

"Neste período do estágio pude observar e refletir sobre a importância da relação professor-aluno no processo de aprendizagem, uma relação que não é livre de conflitos. Muitas vezes, o professor se depara com situações que são na verdade um reflexo de questões muito além do âmbito escolar, pertencentes à sociedade em que os jovens (e a escola) estão inseridos. A postura do professor diante desses conflitos é fundamental para um enfrentamento positivo dessas situações" (aluna de Ciências Biológicas PIBID).

Uma experiência singular, vivida por uma das alunas, foi estagiar nas duas escolas e acompanhar as aulas de Metodologia de Ensino Aplicada às Ciências Biológicas lecionada pela coordenadora de Biologia do PIBID na Faculdade de Educação. A participação em ambientes distintos e a observação de diferentes práticas pedagógicas trouxeram outras perspectivas:

"... sempre tinha ouvido falar em uma educação que buscasse aproximar o cotidiano dos alunos do conhecimento científico, mas não conseguia vislumbrar como isso poderia ser feito na prática. Essa disciplina de Metodologia de Ensino contribuiu muito neste sentido. O tema central foi Evolução, em homenagem aos 200 anos do nascimento de Charles Darwin. Houve dois momentos distintos: primeiramente realizamos uma pequena pesquisa sobre o surgimento do Universo com as alunas e solicitamos que elas entrevistassem os familiares e amigos sobre o assunto. Para nossa surpresa, muitas se mostraram criacionistas. A partir daí, estudamos o surgimento e a evolução da vida na Terra, passando pelo Big Bang, a formação dos planetas, o surgimento das primeiras

formas de vida e um pouco da história dos animais e vegetais. Visitamos o Museu de História Natural da UFMG, o Jardim Zoológico e o Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica-PUCMINAS (onde tivemos uma verdadeira aula com o professor Cartelli, famoso paleontólogo brasileiro). Em um segundo momento, o foco foi o desenvolvimento ontogenético. Visitamos o Museu de Ciências Morfológicas da UFMG e fizemos várias discussões em sala sobre o assunto. Concluí que existem muitos espaços além dos limites da escola que podem enriquecer as aulas e estimular a curiosidade dos alunos, mas que de uma forma geral ainda são pouco utilizados“ (aluna de Ciências Biológicas PIBID).

Vivenciar uma prática educativa que privilegie o conhecimento prévio e que aconteça em espaços não escolares contribui para entender que o processo de aprendizagem não é linear e nem se limita às quatro paredes de uma sala de aula. Atividades em museus, zoológicos, jardins botânicos, praças, grutas, mercados, entre outros lugares, são fundamentais no processo de formação do docente. O professor que passa por esse aprendizado, com certeza, conduzirá seus alunos a explorar o conhecimento além dos portões da escola.

No exercício da docência as alunas do PIBID constatam que a formação do docente é dinâmica, constante e contínua como expressa o depoimento “o cotidiano do educador está muito além de qualquer idéia pré-concebida. Cada dia novo traz algo diferente, o professor se constrói com a experiência” (aluna de Ciências Biológicas PIBID). Outro aspecto que tem mostrado fundamental às alunas é a necessidade de estudo e atualização. Elas se surpreendem com as perguntas dos alunos sobre conteúdos que julgavam dominar completamente e que não souberam responder. E concluem que “o aprimoramento na disciplina lecionada é indispensável para uma educação de qualidade. “(aluna de Ciências Biológicas PIBID).

O projeto A CIÊNCIA NO SALÃO DE BELEZA

Depois de um semestre de atuação na escola, surgiu uma idéia de elaborar e desenvolver um projeto pedagógico que permitisse outras experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras. A equipe de biologia do PIBID precisava realizar uma ação integrada e coletiva que estreitasse os laços afetivos e desencadeasse outros sentimentos e atitudes que fazem parte da docência como prazer, paixão, alegria, compromisso.

A observação em sala de aula revelou que os estudantes adolescentes do ensino médio têm interesses diversos e um ficou bem evidente - a preocupação e cuidados com a aparência. Desta forma nasceu, em junho de 2009, o projeto A CIÊNCIA NO SALÃO DE BELEZA com o objetivo de aproximar a ciência do cotidiano e realizar uma prática pedagógica que mobilizasse os alunos estimulando-os a aprender sobre cabelo, pele e unha. Uma análise do livro didático mostrou, de imediato, que o estudo do tema tinha um enfoque superficial, restrito a percepção sensorial e curiosidades.

A CIÊNCIA NO SALÃO DE BELEZA trouxe uma motivação extra para a equipe que se desdobrou na realização do projeto. O trabalho começou com uma sondagem sobre cabelo, pele e unha entre os estudantes do I e II ano do ensino Médio do Colégio Estadual Milton Campos e do Instituto de Educação. Eles manifestaram-se através de diferentes linguagens, desenhos, relatos de casos (inclusive pessoais), entrevistas com amigos e familiares, expressão de sentimentos. Os estudantes formularam várias perguntas de seus interesses, que agrupadas resumiram a 82 questões, e sentiram-se empolgados e motivados com as tarefas. Cabe destacar, que muitas perguntas traduziam momentos de vida dos jovens, por exemplo, o que são espinhas bateu o recorde de interesse.

A riqueza desse material deu origem a um trabalho de pesquisa intenso para a equipe que procurou ultrapassar a dimensão biológica ao incorporar ao tema os elementos culturais, como músicas, brincadeiras, histórias infanto-juvenis, textos e informações. Os dados coletados e selecionados resultaram uma exposição temática e interativa com o mesmo nome, a produção e publicação do Almanaque *"Cabelo, pele e unha"* e a confecção de jogos de quebra-cabeça. O almanaque além de responder as perguntas e

dúvidas dos alunos trouxe uma abordagem mais ampla que o livro didático e os manuais de beleza ao focalizar os aspectos sociais, étnicos, lúdicos e culturais.

A exposição **A CIÊNCIA NO SALÃO DE BELEZA**, montada com criatividade num salão de beleza especialmente projetado para essa finalidade, criou condições de interação para se estabelecer um diálogo com os visitantes, ouvir o que sabem e desejam saber, desfazer equívoco e metaforicamente *fazer a cabeça* ao aproximar a ciência do dia-a-dia. Inaugurada durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, 20 de outubro de 2009, ocupou uma plataforma da Estação de Metrô Vilarinho situada em Venda Nova, Belo Horizonte, e simulava um vagão de trem como parte de uma composição formada por outros projetos acadêmicos da UFMG para divulgação científica.

O público, basicamente constituído de estudantes e professores, teve oportunidade de observar pelo microscópio, lupa e monitor de TV a morfologia e estrutura dos fios de cabelos, da pele e das unhas; manipular modelos tridimensionais de pele; montar quebra-cabeça temático; desenhar; conversar, tirar dúvidas e contar suas experiências. E para complementar, receber grátis o *Almanaque Cabelo, pele e unha,* com um enfoque biológico e sócio-cultural. As crianças das primeiras séries do ensino fundamental, início da escolarização, também foram contempladas com um encarte lúdico com cruzadinhas, caça-palavras, trava-línguas e letras de música.

Como um salão de beleza convencional oferece serviços de manicure, corte e penteado de cabelo, maquiagem e massagem, esse salão de beleza educativo também ofereceu esse tipo de serviço só que gratuitamente. Desta forma, o conhecimento era traduzido em ações em que o saber e fazer estavam entrelaçados. Uma seleção de imagens e músicas relacionadas ao tema completou a montagem do salão que contou ainda com revistas-álbuns especialmente confeccionadas com os desenhos e textos dos alunos do Instituto de Educação de Minas Gerais. Parte deste material serviu como ilustração do Almanaque que elevou a auto estima dos alunos que se sentiram valorizados e felizes com a divulgação e publicação dos seus trabalhos. Outros de tão motivados

participaram como monitores no Salão de Beleza. Essa atitude de valorização e estímulo mostrou que alunos e professores têm interesse em aprender aquilo que faz sentido e tem significado para eles:

"A Ciência no salão de beleza" colocou a prática educativa em questionamento... O sentido de um projeto como esse proporciona um conhecimento científico inserido de modo criativo, dinâmico e, ao mesmo tempo, questionador. E mais, favorece rever a prática pedagógica de todos nós, professores de biologia e, porque não, de outras áreas. Vale lembrar que "quando o ensino vai além das quatro paredes, o conhecimento ganha vida e significado para as pessoas". (Professora de Biologia – Instituto de Educação)

A exposição ganhou um caráter itinerante e foi montada na X UFMG JOVEM - III Feira de Ciências da Educação Básica de Minas Gerais-FECEB e, fora do circuito universitário, na Feira de Ciências da Cooperativa de Ensino de Belo Horizonte e nas duas escolas participantes do PIBID. As alunas do PIBID tiveram mais do que presença nas exposições, participaram ativamente da montagem e desmontagem do salão. Cabe destacar que o Programa de Iniciação à Docência-PIBID-CAPES da Faculdade de Educação da UFMG recebeu o prêmio de Educação Licenciatura da X UFMG JOVEM.

Considerações finais

O processo de formação docente proporcionado pelo PIBID tem cumprido os objetivos propostos e revelado a importância de engajar os alunos do curso de Ciências Biológicas, desde o primeiro ano, em atividades educativas dentro e fora dos espaços escolares. Desta forma, ele tem contribuído para repensar os estágios obrigatórios realizados nos três últimos semestres do curso. Participar do cotidiano escolar, o quanto mais cedo, proporciona um aprendizado singular aos alunos e motiva-os para o compromisso com a docência, a pesquisa e a divulgação científica. O programa tem proporcionado, aos professores do ensino médio e superior, rever as práticas pedagógicas e estreitar o diálogo entre a escola e a universidade. As ações, o significado e a relevância do PIBID ganham destaque nos depoimentos das alunas:

“A participação no PIBID foi extremamente relevante, pessoal e profissionalmente. A oportunidade de acompanhar o cotidiano das escolas permitiu romper com idéias pré-concebidas e construir uma nova concepção sobre o que é o trabalho docente, através de vivências concretas em sala de aula. Apesar das dificuldades diversas que permeiam o dia a dia desse profissional, hoje vejo o professor como um veículo de transformação social, cuja prática tem como objetivo não apenas ensinar os conteúdos de Biologia, Física, Matemática, mas formar cidadãos. Esta não é uma tarefa fácil e exige boas doses de paciência, perseverança e dedicação. O professor está em constante construção.”

“Eu presenciei meu primeiro conselho de classe... Foi neste momento que enxerguei com clareza o desânimo dos professores, eles estavam cansados e sem perspectiva, relataram casos de ameaças dos pais os levando na justiça, porque não passaram seus filhos de ano. Houve um marcante depoimento de uma professora de matemática que dizia ter desistido de lutar pelo aprendizado após inúmeros casos de brigas com pais e desgastes emocionais. Lembrei e fizeram sentido todos aqueles conselhos de que a profissão de professor não vale à pena. Senti tristeza pela reflexão de uma realidade tão esmagadora diante de mim. Contudo, quando me deparo com os alunos de novo, sempre tenho esperança e determinação de mudar isso. Um ensino de qualidade é possível e os alunos merecem ter a oportunidade de possuírem essa realidade.”

“O que mais me alegra em estagiar na escola é minha relação com os alunos. Eles me tratam Sapir bem, me respeitam e se sentem seguros para perguntarem algo, mesmo que não seja relacionado à biologia. É claro que nem todos os alunos se comportam da forma como se espera deles, e que às vezes falta disciplina, mas com a experiência e o apoio das supervisoras, essas situações não me abalaram de forma nenhuma. Isso demonstra que a profissão do professor se faz com paciência, dedicação e muito estudo.”

“A participação no PIBID me proporcionou entender como é importante a educação fora da sala de aula para a formação dos alunos e dos professores. Desenvolver projetos,

visitar museus e exposições despertam o interesse do aluno, melhoram o seu desempenho escolar, além de estimular a criatividade e o espírito de trabalho em grupo."

"Minha participação no PIBID é mais enriquecedora e importante do que posso expressar. Ter a oportunidade de acompanhar o cotidiano das escolas tornou possível romper com idéias pré-estabelecidas e construir uma nova visão sobre o que é o trabalho docente. Mudou minha concepção de ensino, de relações entre professor e aluno, de vivência na escola, de trabalho e de competência. O programa tem uma proposta fantástica de interdisciplinaridade e valorização do magistério. Não há dúvida que os licenciados e os professores que hoje integram o programa, serão profissionais muito mais preparados."

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Meyer, Mônica. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia Projeto: A Ciência no Salão de Beleza – relatório final. Belo Horizonte:FAPEMIG, 2009.

Meyer, Mônica."Almanaque Cabelo, pele e unha". Belo Horizonte:Faculdade de Educação da UFMG, 2009, 36p

PIBID. Disponível em: http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid.

Ministério de Educação, 2009. PIBID Apresentação. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=467

Os depoimentos das alunas do PIBID-UFMG foram extraidos dos relatórios de Alessandra Silva Alvarenga, Ana Luiza Almeida Dias, Marcela França Dias, Maria Flor Martins da Costa Côrrea e Souza, Raquel Reis Winter e da supervisora Maria Inez Gonçalves Silva Lima, professora de Biologia Instituto de Educação de Minas Gerais. PIBID-FaE-UFMG, Belo Horizonte, 2009.

A FORMAÇÃO DO PROFESSOR UNIVERSITÁRIO DE BIOLOGIA PARA O EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA: UMA PROPOSTA DE INVESTIGAÇÃO

Welton Yudi Oda (yoda@ufam.edu.br)
UFSC/PPGECT

Resumo O presente relato insere-se na trajetória de auto-formação como docente do ensino superior de Biologia, fundamentalmente, da escolha por cursar a pós-graduação na área educacional enquanto estratégia para aperfeiçoar a prática docente. Narra as dificuldades iniciais no ambiente de trabalho para que uma proposta educacional consistente fosse levada a cabo e os motivos pelos quais cursar esta pós-graduação foi encarado como uma estratégia adequada para lidar com tais dificuldades. O relato também apresenta um levantamento bibliográfico preliminar sobre o tema, os procedimentos metodológicos adotados até o momento, além de perspectivas futuras no campo da formação do professor universitário de biologia.

1) Contexto do Relato

A docência em Biologia, nos cursos de nível superior no país, diferente do que acontece nos outros níveis de ensino (mas, exatamente como ocorre na maior parte dos cursos universitários), é realizada por profissionais que não possuem uma formação específica para o exercício desta função.

A gênese desta problemática possui forte relação com: a) a histórica ênfase dada, na estrutura organizativa do ensino superior no Brasil, ao *domínio de conhecimentos e experiências profissionais como único pré-requisito para a docência* (Masetto, 2003) e; b) a tentativa frustrada de suprir esta carência a partir de cursos de pós-graduação (Brasil, 1996).

O presente relato aborda as motivações iniciais para a realização de pesquisas sobre a formação do professor universitário de biologia e aos desdobramentos destas ações iniciais, que me conduziram, do papel de docente de Parasitologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) à discente do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Esta migração para outra área de pesquisa foi motivada não somente por julgar insuficiente minha própria formação para a docência, como também porque considerei,

avaliando as políticas institucionais locais e os processos de ensino-aprendizagem ocorridos no âmbito do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFAM, que seria necessário bem mais do que uma mera mudança de atitude individual, demandava conhecimentos especializados na área. Por isso, decidi tornar-me um pesquisador, um especialista na área.

2) Detalhamento das Atividades

A disciplina Parasitologia, embora seja uma das muitas disciplinas de conteúdos específicos do curso de Biologia, possui um conteúdo que apresenta relações fortes, mas não explícitas, com questões de ordem sócio-econômica e política. A concepção epistemológica dos professores desta disciplina, no entanto, aproxima-a de uma abordagem biologicista-mecanicista, que discute apenas superficialmente tais questões.

Buscando dar conta desta lacuna, aproximei-me das Ciências Humanas e interessei-me inicialmente, por estudar algo sobre o Ensino da Parasitologia, mas minhas buscas iniciais depararam com a insuficiência de material sobre o tema, mas me aproximaram de importantes discussões no campo educacional.

Resolvi cursar um doutorado na área de Educação, onde me interessou sobremaneira, a discussão sobre a formação do professor universitário (Masetto, 2003; Bain, 2004; Cunha, 2005), que, neste campo, não continha qualquer aproximação com questões mais candentes na área da Biologia, como a experimentação, as licenciaturas 3+1, a crítica à prática docente dos professores das áreas ditas *hard*, a presença de concepções epistemológicas não coetâneas entre os docentes, etc.

Tal aproximação estava presente no campo da Educação em Ciências (EC), área que conheci por intermédio de um docente da Universidade Federal da Bahia (UFBA), com quem, a partir da redação de um artigo (Oda e Bejarano, 2007) e de um pré-projeto de doutorado, iniciei um vasto levantamento bibliográfico sobre a temática.

Esta busca preliminar em livros, periódicos especializados em EC e nas atas dos Encontros Nacionais de Pesquisas em Educação em Ciências (ENPEC) teve a sua primeira etapa concluída com a redação do artigo supracitado, que tratava do Ensino das Ciências nas Universidades, mas não se referia, especificamente, à formação do professor universitário de Biologia, já que, este tema, em particular, pouca informação havia disponível nos periódicos consultados.

Nesta pesquisa, o artigo de Silva e Schnetzler (2001), que analisa a prática de um docente universitário de biologia foi a única referência encontrada. Nele, as autoras selecionam um sujeito com uma prática bastante diferenciada, com uma formação bastante singular e construída de maneira bastante heterodoxa.

Na área da Educação, esta pesquisa inicial localizou apenas uma referência ao tema. Bazzo (2007), em sua tese de doutorado que versa sobre a constituição da profissionalidade docente, entrevista dois professores do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O detalhe é que sua escolha objetiva o contato com os professores mais afastados da área educacional (as tais áreas *hard*) e, neste caso, os referidos professores foram selecionados exatamente porque, no entendimento da autora, o referido curso assemelha-se mais a um bacharelado do que propriamente a uma licenciatura, sobretudo por causa das disciplinas de conteúdos específicos.

Meu ingresso no PPGECT-UFSC tem contribuído significativamente para orientar a realização desta investigação, ao promover uma profunda discussão sobre a epistemologia das ciências, ao manter-me alunos em contato com importantes referenciais teóricos no campo da Educação e da Educação em Ciências e, sobretudo, ao interligar-nos a uma ampla rede de pesquisa, formada por programas de pós-graduação, sociedades de pesquisadores da Educação em Ciências, entidades governamentais, etc.

Foi a partir deste programa que tomei meus primeiros contatos com a Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBENBIO) e com os materiais produzidos em seus encontros regionais e nacionais, os quais terão grande importância em etapas posteriores desta pesquisa, conforme apontaremos mais adiante.

As etapas iniciais do curso propiciaram uma análise crítica do vasto material obtido durante as pesquisas preliminares, com a produção de artigos, a construção do Projeto de Tese e a participação em eventos da área. Propiciaram também um aprofundamento teórico na Pedagogia Universitária, um contato mais íntimo com seus principais autores e obras.

Além da Pedagogia Universitária, o referido projeto também buscará realizar uma investigação na área de Ensino de Biologia (EB), usando como estratégia a consulta às atas dos Encontros Perspectivas em Ensino de Biologia (EPEBs) e Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIOs).

A etapa atual, que consiste na minha preparação para a qualificação, tem proporcionado uma melhor compreensão da metodologia qualitativa utilizada no campo educacional e uma

reflexão sobre a articulação entre os objetivos propostos no projeto em desenvolvimento e as técnicas, métodos e procedimentos a serem adotados no processo investigativo.

3) Análise e discussão do relato

Ao discorrer sobre o espaço da pós-graduação em educação enquanto lugar da formação do professor universitário, Cunha (2009) investiga 12 docentes de distintas áreas do saber e conclui que estes reconhecem os programas da área de educação como alternativa de formação para a docência da educação superior, muito embora tal objetivo não esteja explicitado na proposta pedagógica dos cursos realizados.

É evidente que não seria razoável propor que **todo** professor universitário de biologia realizasse pós-graduação *strictu sensu* em Educação, já que a formação do pesquisador em suas áreas específicas de atuação não seria contemplada. De qualquer modo, uma antiga, mas importante questão a ser resolvida diz respeito ao espaço para a formação do professor universitário nos demais cursos de pós-graduação. Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB: Brasil, 1996) "a preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado."

Saviani (1998 *apud* Giusti e Monteiro de Aguiar, 2004), citando o texto original da LDB, denuncia o processo de enxugamento que redundou nesta sentença genérica e imprecisa, já que o Senador Darcy Ribeiro, redator da referida lei referia-se à necessidade de formação **didático-pedagógica**.

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), reconhecendo tal lacuna, instituiu, a partir de 1999, o Programa de Estágio de Docência na Graduação, que apesar de estar em funcionamento há mais de dez anos, não teve seus resultados submetidos a uma avaliação sobre sua efetividade. Em relação a este programa, Delizoicov (2008) assinala:

parece óbvio que um Estágio de Docência, qualquer que seja o envolvimento planejado em conjunto com o professor responsável pelo estágio, realizado tendo como parâmetros exclusivos as experiências primeiras de ambos pouco pode avançar no sentido da superação do senso comum pedagógico.

Por este motivo, apesar de ter identificado, em minha particular avaliação, a necessidade de cursar o doutorado em um curso da área da educação, reconheço que tal solução não pode

ser estendida a todo docente universitário de biologia. Deste modo, buscando preencher tal lacuna compreendo ser necessária uma atuação mais efetiva da comunidade de docentes e pesquisadores do campo do EB em processos de formação continuada entre professores universitários e na articulação com os colegiados dos programas de pós-graduação em biologia, particularmente aqueles relacionados com conteúdos específicos.

Pesquisas sobre a formação do professor universitário de biologia são raras e tal campo constitui uma verdadeira lacuna no conhecimento do EB nos cursos universitários. Apesar disso, a Pedagogia Universitária constitui uma área do conhecimento de crescente interesse, conforme demonstra o vertiginoso aumento das publicações nesta última década (ver levantamento em Delizoicov, 2008).

É fundamental que o professor universitário, sobretudo o professor de EB, participe desta discussão e se aproprie destes novos conhecimentos, preocupando-se também com a formação do professor universitário e não somente com a formação de professores da Educação Básica, o que constituiria uma importante oportunidade para dedicar-se à própria formação docente, muitas vezes negligenciadas, substituída pela atividade de pesquisa, pela política do *publish or perish*, já que tais atividades são mais valorizadas nas avaliações institucionais.

Deste modo, é preciso também que as agências de fomento e órgãos governamentais comecem a reconhecer a necessidade de processos de formação continuada para o professor universitário, valorizando-as e atribuindo-lhes o devido peso nas avaliações institucionais dos cursos de graduação e pós-graduação.

4) Considerações finais

Pouco se sabe sobre a formação do professor universitário de biologia. Entretanto, além das poucas referências citadas, é possível localizar, em estudos desta natureza, realizados nos campos do Ensino da Química e da Física (Silva e Schnetzler, 2001; Gonçalves e cols., 2007; Delizoicov, 2008; Zanon e cols., 2007), uma rica discussão, contendo elementos de um cotidiano bastante similar, em muitos aspectos aos observados no EB nas universidades.

Estes elementos incluem uma prática baseada no empirismo-indutivismo (Gonçalves e cols.; 2007); concepções epistemológicas bastante problemáticas entre os docentes; marcada dicotomia entre teoria e prática e a falta de domínio de conhecimentos pedagógicos (Zanon e cols., 2007).

O crescimento do campo da Pedagogia Universitária parece um importante indicador de uma mudança paradigmática no ensino superior em todo o mundo. Neste sentido, é fundamental que os docentes e pesquisadores da comunidade de EB estejam sintonizados com tais discussões e que, para além das preocupações com a produção acadêmica em seus campos de atuação, busquem estar atentos, inicialmente, para sua própria formação, mas, sobretudo, para a construção de processos de formação continuada entre seus pares.

Além disso, a realização de pesquisas que possibilitem uma melhor compreensão da efetividade de iniciativas de formação do professor universitário de biologia, como o Estágio de Docência da CAPES, é fundamental e urgente.

Por fim, é necessário que a formação do professor universitário de biologia seja compreendida como uma tarefa imprescindível para todo docente, mas acima de tudo para os professores universitários da área de EB, que deve ser, em suas instituições, os coordenadores deste processo.

5) Bibliografia referida

Bain, K. (2004) **Lo que hacen los mejores profesores de universidad.** Valencia: Ed. Univ. Valencia.

Bazzo, V. L. (2007) **Constituição da profissionalidade docente na Educação Superior: desafios e possibilidades.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Brasil. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei no. 9.394 de 20 de dezembro de (1996). Acesso em 1 de julho de 2009. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/9394.htm.

Cunha, M. I. (2005) **O Professor Universitário na transição de paradigmas.** 2ª. ed. Araraquara: Junqueira e Marin.

Cunha, M. I. (2009). O lugar da formação do professor universitário: o espaço da pós-graduação em educação em questão. **Rev. Diálogo Educ.** 9(26): 81-90.

Delizoicov, D. Docência Superior e a potencialização da pesquisa em Ensino de Física. 2008. Mesa Redonda "Articulando teoria e prática: desafios para o ensino e a pesquisa". **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF).** Curitiba.

Giusti, G. & Monteiro de Aguiar, E. (2004) A importância da formação didático-pedagógica e a construção de um novo perfil para docentes universitários. Acesso em 15 de fevereiro de 2010. **Rev. Iberoamericana de Educación**.

Gonçalves, F. P., Marques, C. A. & Delizoicov, D. (2007). O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas. **Rev. Bras. Pesq. Educ. Ciências** 7(3), 1-16.

Masetto, M. T. **Competência pedagógica do Professor Universitário**. São Paulo. Summus Editorial. 194p. 2003.

Oda, W. Y. & Bejarano, N. R. R. O Ensino das Ciências nos cursos universitários: uma revisão bibliográfica. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. Florianópolis. **Caderno de resumos: ABRAPEC** 6: 213-245.

Silva, R. M. G. & Schnetzler, R. P. (2001). Contribuições de um formador de área científica para a futura ação docente de licenciandos em Biologia. **Rev. Bras. Pesq. Educ. Ciências** 1(3): 63-73.

Silva, R. M. G. & Schnetzler, R. P. (2005). Constituição de Professores Universitários de disciplinas sobre ensino de química. **Quím. Nova** 28(6), 1123-1133.

Zanon, D. A. V., Oliveira, J. R. S. & Queiroz, S. L. Necessidades formativas de professores de química no ensino superior: visões de alunos de pós-graduação. In: VI Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. **Anais do VI Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências**. 11p. 2007.

A FORMAÇÃO INICIAL DE DOCENTES DE BIOLOGIA E LETRAS: UMA PARCERIA ENTRE UNIVERSIDADE E A ESCOLA DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Eliane Marques dos Santos biologa.eliane@gmail.com
Universidade Federal do Tocantins
Lavínia Schwantes laviniasch@gmail.com
Universidade Federal de Rio Grande

Resumo Este trabalho discute a experiência da formação de estudantes de biologia e de letras com o objetivo de analisar as contribuições da parceria entre universidade e escola na formação de futuros docentes. As atividades estão sendo desenvolvidas a partir de novembro de 2008 e consistem em estudos e reuniões periódicas na universidade para planejamento de oficinas teórica-prática a serem realizadas na escola e a elaboração de relatórios. Neste primeiro ano de trabalho foi possível perceber alguns resultados na formação dos futuros docentes, tais como, o crescimento na capacidade de reflexão e o envolvimento no aprendizado dos alunos de ensino médio.
Palavras-chave: formação inicial docente, parceria universidade e escola, oficinas.

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores é discutida principalmente nos estágios de ensino propostos nos currículos acadêmicos, mas o conhecimento que estudantes possuem no estágio pode não ser o mais adequado para o ensino, já que as pesquisas mostram que os estudantes estagiários podem possuir concepções errôneas ou baseadas em modelos de ensino transmissivos (MARCELO, 1998), produzidos desde a educação básica até a formação universitária. Uma vez que as situações de classe e os dilemas práticos da profissão que se apresentam para orientar as metas educativas nessas situações, muitas vezes não são vivenciados ou discutidos em sua formação.

Essa realidade tem gerado uma das grandes preocupações dos cursos de formação de professores para o ensino básico, que é a inserção dos alunos/estagiários nas escolas, que, em geral, ocorre somente nos estágios de final de curso e muitas vezes de forma muito estanque. Ligado a isso, está a relação entre escola e universidade, local de formação preferencial destes professores que ainda é muito insipiente, na qual a primeira instituição é utilizada pelos alunos da segunda sem um retorno para o desenvolvimento desta.

Nestes estágios, é comum, em virtude muitas vezes da estruturação dos cursos de graduação em disciplinas isoladas, que os alunos/estagiários não conseguem visualizar o todo ou a abrangência dos conteúdos que devem ensinar a seus alunos. Nesse sentido, problematiza-se a contextualização de conteúdos para o ensino na educação básica, no intuito de que os mesmos sejam vistos dentro de um contexto de produção e que tenham ligação com o que está acontecendo em nosso entorno, tornando a aprendizagem muito mais significativa (LOPES, 2008; KINDEL, 2008).

Auler e Delizoicov, (2006) ainda apontam a importância da inserção dos temas Ciência Tecnologia e Sociedade no ensino como forma de aprendizagem, em especial de Ciências. Outra preocupação a se destacar na formação de professores é que, com o advento da “era tecnológica” e a inserção do uso de imagens, textos, sons, animações, vídeos e outras tecnologias na sala de aula, percebeu-se que somente elas não garantem uma modificação nas concepções de aprendizagem, já que podem apenas insistir numa abordagem instrucionista na escola (MORAES, 1996).

Usando a metáfora das marés, Moraes (1996) comenta outro modelo para a formação dos professores que vai além da inserção tecnológica, um modelo que pressupõe continuidade, visão de processo, não buscando um produto completamente acabado e pronto, mas um movimento permanente de "vir a ser", assim como o movimento das marés, ondas que se desdobram em ações e que se dobram e se concretizam com processos de reflexão. É um movimento de reflexão na ação e de reflexão sobre a ação.

Desta maneira, algumas questões norteiam a prática de formadores de futuros docentes: Como deve ser o processo de “aprender a ensinar”? Quais os processos pelos quais os futuros professores geram conhecimento? Quais tipos de conhecimentos adquirem?

Baseando-se em tais pressupostos, é que se discute neste trabalho a experiência da formação de estudantes de biologia em parceria com estudantes de letras do Campus de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins (CPN/UFT), através do Programa

Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com o objetivo de analisar as contribuições da parceria entre universidade e escola na formação de futuros docentes.

O PIBID é um programa do Ministério da Educação para fomentar a iniciação à docência de estudantes das instituições federais de educação superior e preparar a formação de docentes em nível superior, em cursos de licenciatura presencial plena, para atuar na educação básica pública. Este programa promove a articulação entre universidade federal e escola pública como meio para a formação de docentes.

O PIBID tem como objetivos gerais: a) incentivar a formação de professores para a educação básica, especialmente para o ensino médio; b) valorizar o magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente; c) promover a melhoria da qualidade da educação básica; d) promover a articulação integrada da educação superior do sistema federal com a educação básica do sistema público; e) elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciaturas; f) fomentar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador; g) valorização do espaço da escola pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores.

O projeto do PIBID elaborado para os cursos de licenciatura da UFT tem um viés interdisciplinar e está baseado em quatro temáticas: memória, ambiente, lugar e linguagens. Tais temas orientam as atividades a serem desenvolvidas na escola campo pelos estudantes dos cursos de ciências biológicas, letras, geografia e de história. Cada dois destes cursos trabalham em conjunto a cada semestre do projeto com o objetivo de possibilitar o intercâmbio entre os conhecimentos das diferentes áreas e a viabilidade de uma proposta interdisciplinar a ser trabalhada em uma escola da cidade.

O PIBID CPN/UFT está organizado a partir da seguinte estrutura: 11 bolsistas de graduação, sendo seis do curso de Ciências Biológicas e cinco do curso de Letras; dois supervisores, professores da escola campo para cada área; e um coordenador de área que é um docente da universidade.

As atividades deste programa ocorrem na escola campo Estadual Professora Carmênia Matos Maia que é uma unidade escolar de ensino fundamental e médio, que foi selecionada de acordo com o objetivo do PIBID de estimular a integração da educação superior com a educação básica no ensino fundamental e médio, de modo a estabelecer projetos de cooperação que elevem a qualidade do ensino nas escolas da rede pública. Esta escola está

situada no bairro Brigadeiro Eduardo Gomes que é afastado do centro de Porto Nacional com poucos atrativos de lazer e uma população de baixa condição sócio-econômica.

O programa está sendo desenvolvido no CPN/UFT a partir de novembro de 2008 e estão apresentados neste trabalho as atividades e os resultados realizados pelo curso de ciências biológicas e letras.

METODOLOGIA

As atividades desenvolvidas pelo PIBID consistem em estudos e reuniões periódicas na universidade para planejamento de oficinas teórica-prática que acontecem na Escola Estadual Professora Carmênia Matos Maia.

Estudos e planejamento

A estruturação das atividades do PIBID foi definida a partir das temáticas propostas para o programa: memória, ambiente, lugar e linguagens. Para as três primeiras foram definidas as bibliografias para o aprofundamento teórico e o planejamento das aulas-oficinas e a última temática ainda não foi abordada no programa.

A temática memória, abordada no primeiro semestre do programa abril/2008 a junho/2009), cada grupo disciplinar (biologia e letras) trabalhou a temática na forma de aulas-oficinas sem haver integração entre os mesmos.

Para a temática Ambiente, trabalhada no segundo semestre do programa (maio/2009 a outubro/2009), foram constituídos grupos mistos sendo que biologia trabalhou com letras. As reuniões foram realizadas com o grupo de coordenador, supervisor e bolsistas duas vezes por semana para estudo e planejamento, sendo que numa das reuniões o grupo de biologia e letras se encontravam para o planejamento das atividades a serem desenvolvidas na escola campo, que aconteceram semanalmente.

A temática lugar que está sendo trabalhada no terceiro semestre (novembro/2009 a abril/2010) houve uma formação de grupos interdisciplinares, assim denominados por ser constituído de alunos dos quatro cursos, com supervisores e coordenadores de área de formação diferentes, para trabalharem.

Aulas – oficinas

As aulas-oficinas foram assim denominadas pelo objetivo de ministrar aulas dinâmicas que contextualizassem o assunto, promovessem a interação entre a teoria e a prática.

A temática memória foi desenvolvida pelo grupo de biologia através de oficinas voltadas para o uso de jogos pedagógicos.

Na temática ambiente as aulas-oficinas foram planejadas com uma duração de 3 horas de aula sendo dividido o tempo entre os bolsistas de biologia e letras, sendo que estes foram os responsáveis pelo desenvolvimento das atividades.

Para a temática lugar, com a estruturação de grupos interdisciplinares, as aulas-oficinas são planejadas pelos grupos e ministradas duas aulas-oficinas por semana.

Relatórios

Para análise do trabalho desenvolvido foram redigidos trimestralmente e semestralmente relatórios nos quais os bolsistas e os supervisores deveriam relatar descrições das oficinas mas em especial, expressar suas aprendizagens, dúvidas e angústias provenientes nos primeiros contatos com a escola, do trabalho interdisciplinar na Universidade e outros aspectos que tenham percebido neste processo de formação. São a partir destes relatórios desenvolvidos pelos bolsistas que destacamos os avanços na formação docente dos mesmos e discutimos a contextualização, a inserção da universidade na escola e vice-versa e a possibilidade de trabalho coletivo e interdisciplinar.

RESULTADOS

Os resultados estão apresentados por temática que foram e estão sendo trabalhadas semestralmente.

A temática Memória

Foi abordada através de 8 aulas-oficinas sobre os temas Tipos de Memórias, Memória e os Sentidos e Memória Biológica que envolveram jogos didáticos, produção de cartazes,

experimentação e dramatização. As atividades foram avaliadas pelos alunos da escola campo no final do semestre como interessantes, mas houve destaque para as aulas em que houve o envolvimento dos mesmos no desenvolvimento das atividades, como a oficina que abordou o tema Droga e memória através da realização de uma dramatização para discutir as conseqüências do uso de drogas na memória.

Como colocamos no princípio deste relato, uma questão que se discute é como deve ser o processo de aprender a ensinar dos futuros professores? Assim, percebeu-se que aulas ministradas com a preocupação de abordar a realidade dos alunos e que ultrapassem a teoria, promoveram a reflexão do bolsista sobre a sua formação, conforme relato "através do PIBID foi antecipado a visão da sala de aula para nós que fazemos licenciatura, pois projetar as dinâmicas, aplicar para os alunos do Carmênia e ver que eles participam e interagem é muito gratificante, por isso sempre foi procurado levar trabalhos dinâmicos, sair do quadro e giz e instigar para que eles aprendam"[1].

Um aspecto que se destaca neste processo de ensinar vivenciado pelos bolsistas é a preocupação com a aprendizagem dos alunos da escola campo, como revela o relato da bolsista a respeito das atividades realizadas, "houve um crescimento mútuo, vimos também as dificuldades básicas da escola Carmênia, vimos que o ensino público tem que melhorar muito e percebemos que os alunos precisam de incentivo. Todos eles querem aprender, precisam ser desafiados a quererem ser melhores"[2]. Esta revelação deve-se ao fato dos alunos que participam do PIBID são de uma realidade sócio-econômica baixa e os mesmos revelaram nas discussões pouca expectativa quanto à continuidade de estudos após o ensino médio.

Outro bolsista relatou sobre as atividades realizadas que:

> "Os objetivos foram alcançados, pois os alunos participavam mais das oficinas, ficaram mais atenciosos e seus conhecimentos de mundo e teóricos melhoravam a cada encontro, dando-nos força e esperança de deixar no mundo mais aprendizado. [...] apesar de ter encontrado dificuldades no PIBID o que me mantinha sintonizado era a vontade de crescer dos alunos do Carmênia Matos, apesar de tantas dificuldades consegui continuar sempre me espelhando neles" (Relatório, 1º semestre 2009).

Esta fala revela a consciência política do bolsista com o processo de aprender dos alunos e apresenta informações sobre a formação docente quanto à sua função social, fator

[1] Relato 1 de bolsista do PIBID, relatório 1º sem. 2009.
[2] Relato 2 de bolsista do PIBID, relatório 1º sem. 2009

importante para ser vivenciado ainda na formação inicial e que nas situações usuais de estágio supervisionado não ocorrem.

Temática Ambiente

A partir desta temática o grupo de biologia passa a interagir com o grupo de letras para o planejamento e execução de atividades. A princípio os bolsistas apresentaram dificuldades em entender a linha de pensamento da outra área e dificuldades de pensar um pouco além de sua área, sendo que as primeiras atividades não foram realizadas de forma integrada, pois cada grupo permaneceu planejamento e executando as atividades em separado e dividindo apenas o horário estabelecido para o dia da aula-oficina. Mas com o desenvolvimento das atividades as integrações entre as duas áreas foram surgindo, sendo que a atividade que se destacou foi a oficina de julgamento.

Esta oficina foi elaborada utilizando a técnica de julgamento através de uma problemática local recente da cidade, a formação do Lago pela Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães e teve como objetivo: desenvolver a opinião crítica a respeito das represas, em especial Porto Nacional e possibilitar a construção de argumentos.

Nesta atividade os bolsistas de letras e biologia no primeiro momento levaram textos para aprofundamento teórico dos alunos e a seguir dividiram-nos em dois grupos para que fossem elaborados argumentos sobre a defesa e argumentos contrários à formação do lago, procurando nestas ações desenvolver a argumentação e a apropriação de conceitos sobre a temática estudada. A seguir cada grupo através de relatores apresentou os argumentos e defendeu seu posicionamento, sendo finalizada a atividade com um relatório.

Esta oficina propiciou aos alunos da escola campo a argumentação fundamentada na teoria e o debate sobre o tema. E aos bolsistas a condução dos alunos na elaboração das respostas, promovendo a construção de saberes e a integração entre as duas áreas de conhecimento – biologia e letras, com a participação de todos os bolsistas de forma integrada no desenvolvimento desta atividade. Como é revelado pelo bolsista em seu relato sobre as atividades realizadas pelos dois grupos:

> Desenvolvimento de oficinas com caráter inovador onde todos os membros contribuíram bem para o bom desenvolvimento dos trabalhos. Pois, diferentemente do relatório anterior houve uma melhora parcial na relação entre os grupos do PIBID.

> Sendo preciso ainda aumentar a relação interdisciplinar e a comunicação entre os grupos (Relatório, 2º semestre 2009).

As pesquisas realizadas mostram que o conhecimento dos professores em formação está associado a situações da prática (MARCELO, 1998), o que foi observado no cotidiano das atividades desenvolvidas no PIBID e é revelado no relato de um dos bolsistas, "um ponto mais que importante é que houve uma preocupação por parte dos bolsistas, coordenadores e supervisores em se adotar o método mais adequado para o melhor desempenho e rendimento destes no âmbito escolar".

Temática Lugar

O desenvolvimento desta temática está sendo diferenciado, pois o estudo do tema foi planejado pelos coordenadores dos cursos e ocorreu de forma integrada com todos os bolsistas do PIBID CPN/UFT, o que é um avanço para o andamento do programa. E o planejamento das atividades está sendo diferenciado dos demais pela composição interdisciplinar dos grupos, que estão elaborando atividades que abordem a temática e atenda as áreas de formação dos participantes, que são geografia, biologia, letras e história. Nesta etapa espera-se um trabalho interdisciplinar que colabore para a formação de docentes reflexivos quanto às necessidades dos alunos. Pois, o estágio e as experiências docentes acumuladas assumem papel relevante na formação do professor (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho do PIBID CPN/UFT ainda está em andamento, mas é possível perceber neste primeiro ano de trabalho o crescimento na capacidade de reflexão dos futuros docentes tanto no que envolve sua área de formação e o trabalho interdisciplinar, quanto o envolvimento no aprendizado de seus alunos.

A aproximação da formação inicial dos docentes com o cotidiano escolar, realizada no PIBID, tem permitido a formação de uma consciência crítica sobre a prática docente com o desenvolvimento de saberes e valores necessários à transformação da própria prática profissional, da sala de aula e da escola.

Em relação ao intercâmbio entre os conhecimentos das diferentes áreas e a viabilidade de uma proposta interdisciplinar a ser trabalhada na escola, percebe-se um pequeno avanço a partir do planejamento da temática lugar, mas ainda é necessário avanços nas integrações dos grupos e no desenvolvimento de atividades em conjunto, o que se pretende atingir a partir desse semestre no Programa.

O desenvolvimento de aulas-oficinas constitui-se um desafio para os bolsistas que a cada atividade buscam alternativas que sejam significativas e interessantes aos alunos, considerando a necessidade de contextualização dos temas.

REFERÊNCIAS

AULER, Decio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência tecnologia e sociedade; relações estabelecidas por professores de Ciências. **Revista Electronica de Ensenanza de las ciencias.** V.5, nº2, 2006.

KINDEL, Eunice Aita Isaia. Do Aquecimento Global às Células-Tronco: sabendo ler e escrever a Biologia do Século XXI. In: **Ler e Escrever: Compromisso no ensino médio.** Porto Alegre: Ed.UFRGS, 2008.

LOPES, Cesar Valmor. As ciências naturais na escola: espaços de integração. In: **Ler e Escrever: Compromisso no ensino médio.** Porto Alegre: Ed.UFRGS, 2008.

MARCELO, Carlos. Pesquisa sobre a formação de professores: O conhecimento sobre aprender a ensinar. **Revista Brasileira de Educação.** nº 9, Set/Out/Nov/Dez, 1998.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

A MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

Luziana Freitas Dias (luzianafreitas@hotmail.com)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Dep. De Ciências Biológicas/ Discente
Cláudia Ferreira da Silva Luz (cl.luz@hotmail.com)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Departamento de Ciências Biológicas/ Docente
Marcos Lopes de Souza (marcoslsouza@ig.com.br)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/Dep. de Ciências Biológicas/ Docente

Resumo O presente trabalho objetivou identificar os fatores que motivam os alunos no processo de ensino-aprendizagem em Ciências. A coleta foi realizada por meio de questionários e entrevistas com educadores que ministram aulas e com educandos de uma escola pública da cidade de Jequié. Para que a motivação ocorra é necessária uma conjunção de fatores: segurança e domínio do professor; afinidade; utilização de diferentes recursos metodológicos; boa infraestrutura; a participação da família e o interesse do educando. Tendo em vista que todos os envolvidos no processo tentem encontrar maneiras motivadoras que facilitem o processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Palavra-chave: motivação, ensino de Ciências, relação educador-educando.

Introdução

As significativas dificuldades observadas numa visita a uma escola pública remeteram-me a reflexões: alunos desmotivados com o processo ensino-aprendizagem. A falta de motivação é um dos problemas que estamos enfrentando no processo de ensino-aprendizagem de Ciências.

A escola, sem dúvida, é o ambiente onde o indivíduo passa boa parte de seu tempo, principalmente dos 3 aos 18 anos. Na escola também se dá boa parte da construção das identidades. Privada ou pública é a escola que proporciona as crianças o segundo ambiente de socialização mais importante depois da família.

> [...] escola é mais do que quatro paredes; é clima, espírito de trabalho, produção de aprendizagem, relações sociais de formação de pessoas. O espaço tem que gerar ideias, sentimentos, movimentos no sentido da busca do conhecimento; tem que despertar interesse em aprender;

> além de ser alegre, aprazível e confortável, tem que ser pedagógico (BRASIL, 2003, p. 25).

A escola deve ser atrativa, pois é a motivadora inicial para a permanência do aluno em sala de aula, ou seja, ela é literalmente a porta de entrada para permanência do aluno na sala de aula. Ela proporciona aos educandos e educadores informações diversas, desde conteúdos específicos aos sociais, culturais e artísticos, propiciando assim a formação de um ser crítico e construtivo. A escola tem o "[...] objetivo de formar cidadãos capazes de atuar com competência e dignidade na sociedade [...]" (BRASIL, 1998, p. 44).

A sala de aula é um ambiente onde o educando deve sentir prazer em fazer parte, tende a ser um local onde acontecem trocas de informações e interações, que auxilia na construção da formação no processo de aprendizagem. É preciso vislumbrar a sala de aula não apenas como aparelho ideológico escolar como define Althusser (1983), mas também como um ambiente transformador acolhedor onde além de proporcionar a busca do conhecimento é possível se desenvolver relações socioculturais abrangentes, indo além do aprendizado curricular estabelecido pela escola.

Quando se pensa em uma sala de aula ideal, onde o aluno estaria em um ambiente tão agradável que seria motivado a aprender e o professor motivado a ensinar, direciona-se a visão para a estrutura física. Porém, vai além das expectativas físicas e visuais. Pode ser em qualquer lugar, desde que tenha uma pessoa com vontade de aprender e outra com vontade de ensinar (FREIRE, 1987). Portanto, a motivação no processo de ensino-aprendizagem vai além de apenas fatores estruturais, apenas fatores físicos e/ou apenas de fatores humanos.

As estratégias utilizadas em sala de aula ou fora dela para motivar os educandos são pontos principais na busca do aprendizado. As planejadas pelo educador já demonstram a preocupação que este tem com a formação do educando. O educador, como mediador do processo de ensino-aprendizagem deve "[...] criar as condições para facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa em nossos alunos" (SCHNETZLER, 1992, p. 18). Devem ser utilizadas diferentes formas metodológicas na busca "de motivar, enriquecer, contribuir, ensinar, comunicar ciência aos alunos" (ALMEIDA e SILVA, 1998, p. 81).

O envolvimento do educador na interpretação de seu trabalho é uma estratégia motivadora. Segundo Galiazzi (2003), a pesquisa não é o único caminho para o desenvolvimento profissional, mas é essencial para a construção da competência em qualquer prática profissional. Vários são os recursos que podem ser utilizados para motivar os

educandos. Sabendo-se, todavia, que dificilmente é possível encontrar uma estratégia que atenda a todos numa sala de aula. “Saber motivar para a aprendizagem escolar não é uma tarefa fácil” (TAPIA; FITA, 2000, p. 9).

A motivação pode ser descrita como o processo de estimular um indivíduo para tomar ações que o levarão ao preenchimento de uma necessidade ou à realização de uma meta desejada (MONTANA, 1998). Para Robbins (1998, p. 109) “motivação é o resultado da interação entre o indivíduo e a situação”.

Conforme Tapia e Fita (1999), a falta de motivação é causada por características pessoais do aluno e o contexto da escola. O medo do fracasso e a forma de encará-lo; a falta de clareza sobre os objetivos da aprendizagem e a não satisfação das expectativas são alguns dos motivos de ordem pessoal. É necessário que o professor esteja atento às características de seus alunos, de maneira que possa melhor planejar suas aulas, a fim de atingir o maior número possível de alunos e alcançar sucesso em seus objetivos.

A pouco e/ou falta de motivação ocasiona diminuição no processo de aprendizagem do ensino de Ciências. Com base nessas ideias, o objetivo desse trabalho foi identificar os fatores que motivam os alunos no processo ensino-aprendizagem no ensino de Ciências.

Metodologia

Este estudo está pautado na abordagem qualitativa, pois, entre outras coisas, se preocupa com a análise das ideias e conhecimentos dos discentes e docentes sobre o processo de motivação (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A pesquisa foi realizada com 37 alunos e 03 professores de Ciências e de Biologia de uma escola pública da cidade de Jequié-Bahia. A opção por essa escola se deu em virtude da autora ter estudado nesta escola durante o ensino médio e ter desenvolvido o estágio curricular também nesta unidade.

Os alunos e os professores receberam informações necessárias ao desenvolvimento da pesquisa, orientados acerca dos objetivos a serem pesquisados.

Para a coleta de dados utilizou-se do questionário com os alunos e de entrevistas semiestruturadas com os professores, tendo como referência os trabalhos de Minayo (1994) e Gil (1999). Os resultados desta investigação foram analisados e categorizados com base em referências da área.

Apresentação e Discussão dos Resultados

Educandos- Motivação no processo de ensino-aprendizagem de Ciências

Tomado como questionamento o nível de satisfação dos educandos em relação ao educador obtivemos diferentes pontos de vista:

Tabela 1. Nível de satisfação dos educando de uma escola pública de Jequié em relação ao professor de Ciências.

Nível de satisfação	Respostas	Justificativas
Satisfeitos	18	"O professor ensina bem, explica o assunto bem "Gosto do professor ele brinca conosco"
Pouco Satisfeitos	11	"A disciplina é cheia de nomes difíceis" "As aulas são chatas e cansativas"
Insatisfeitos	8	"Aulas cansativas" "Não tem aula prática e/ou aula no laboratório"

Os 18 alunos que demonstraram estarem satisfeitos utilizaram justificativas que possibilitaram classificá-las como motivação extrínseca, onde o gosto pelo educador de ciências se dá pela “satisfação afetiva que produz a aceitação [...] aprovação de pessoas ou grupo sociais que o aluno considera superiores a ele” (TAPIA; FITA, 2000, p. 79).

Em outras justificativas, notou-se que a satisfação do educando em relação ao educador vai além de fatores externos, sua satisfação é motivada a partir do gosto pela disciplina. De acordo Tapia e Fita (2000) este tipo de motivação é relacionada à tarefa ou motivação intrínseca. A própria matéria de estudo desperta uma atração que o impulsiona [...].

No questionamento quanto aos métodos de ensino, 16 educandos mostram satisfação em relação aos métodos utilizados pelos educadores de Ciências e 21 encontram-se insatisfeitos com esses. Nas justificativas apresentadas quanto à satisfação do educando em relação aos métodos utilizados pelos educadores percebe-se que fatores externos e internos contribuem para formar opiniões.

Tabela 2. Nível de satisfação dos educandos em relação aos métodos utilizados pelo educador de Ciências de uma escola pública em Jequié-BA.

Nível de satisfação	Respostas	Justificativas
Satisfeitos	16	"O professor tem paciência" "O professor é bacana"
Insatisfeitos	21	"Gostaria que ela trouxesse modelos, figuras nas aulas" "Gostaria que as aulas fossem mais criativas"

A maior parte dos discentes (25) fica motivada quando o professor diversifica o uso de recursos. O educador tem uma infinidade de recursos para trabalhar, e o uso desses deve visar sempre à motivação no processo de ensino-aprendizagem, tornando as aulas mais dinâmicas e participativas.

Tabela 3. Recursos que mais motivam os educandos no processo de ensino-aprendizagem de Ciências de uma escola pública de Jequié-BA.

Recursos utilizados que motivam os educandos	Nº de educandos
Livros didáticos + mídia + aulas práticas+ aulas expositivas	25
Aula expositiva	10
Uso de livro didático	2

Para Sandholtz (1997), as tecnologias são descritas como ferramentas essenciais do ofício do magistério. Vinte e cinco (25) alunos citaram o uso do livro didático agregado aos recursos tecnológicos e humanos. Assim, conclui-se que é importante o uso de recursos de mídia como slides, vídeos, *software* e *hardware.*

Avaliando a questão emotiva perguntamos como a relação educador/educando interfere na motivação do processo de ensino-aprendizagem (tabela 4).

Tabela 4. Relação afetiva educando/educador no processo de ensino-aprendizagem.

Opinião	Quantidade	Justificativas
Interfere	31	"Quanto tem uma boa relação fica mais fácil aprender, pois, não tem vergonha"

		"A amizade combinada com o respeito facilita a aprendizagem"
Não-interfere	6	"A relação não interfere, quando o aluno que aprender, aprende"

Os depoimentos evidenciam que os educandos também encontram motivação quando conseguem manter uma relação *afinada* com o educador. A boa relação mantida com o educador deixa o aluno livre da tensão de ser reprimido ou criticado.

Outro fator relevante na motivação é o relacionamento com a família (tabela 5). Segundo Tiba (2002, p. 67) “faz parte do instinto de perpetuação os pais cuidarem dos filhos, mas é a educação que os qualifica como seres civilizados“. Porém, é sabido que nem sempre as famílias têm estrutura para garantir uma boa educação aos filhos. Fatores sociais, políticos, culturais e econômicos interferem no acompanhamento e participação das famílias.

Tabela 5. Relação com a família no processo de ensino-aprendizagem de Ciências em uma escola pública de Jequié-BA.

Opinião	**Quantidade**	**Justificativas**
Interfere	35	"Se eu tivesse um bom relacionamento com a família as coisas seriam melhor" "Acho que estudaria mais se tivesse apoio da família"
Não interfere	2	"Quando o aluno quer aprender, não precisa de ninguém"

Dos discentes que responderam o questionário, 32 acreditam que a motivação do professor interfere na motivação do aluno, já 5 afirmaram negativamente.

[...] se o professor está sempre passando atividades interessantes, fazendo reuniões, projeto a gente fica mais motivado, animados.

[...] acho que num tem nada a ver, o aluno que tem que está motivado, independente do professor.

O educador é componente principal na construção do processo de ensino-aprendizagem, devendo assim estar motivado para envolver a turma. O educador que aliena a ignorância se mantém em posições fixas, invariáveis, com uma visão fatalista da realidade. E a rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processo de infinita busca (FERREIRA, 2005).

Constatou-se que 23 alunos buscam motivação no processo ensino-aprendizagem, 11 relataram que não buscam motivar-se e 03 optaram por não responder esse questionamento. Krasilchik (2004, p. 12) relata que os discentes interagem com os conteúdos de maneiras diferentes. “Muitos estão preocupados com a repercussão externa do seu trabalho [...] interesse em atender as demandas e agradar o professor”. É preocupante quando se observa essas respostas dadas pelos educandos que buscam motivação no processo.

Tabela 6. Como os educandos têm buscado motivação para aprenderem Ciências.

Respostas	Citações	Justificativas
Buscam motivação	23	"Procurando entender o assunto dado em sala de aula". "Prestando atenção nas aulas".
Não buscam motivação	11	"Tenho ficado distraído nas aulas" "Não estou me doando de 'corpo e alma' à disciplina"
Não responderam	03	

Os questionados também acreditam que quando a escola incentiva os professores a realizar projetos que motivem, o processo de ensino-aprendizagem é mais fácil. Dos 37 educandos questionados, 29 acreditam que a falta de motivação é da responsabilidade do conjunto institucional escolar, 02 acreditam que é de responsabilidade do educando/educador e da direção, 02 acham que é somente do educando e 04 acreditam que é apenas do educador.

Educadores - Motivação no processo de ensino-aprendizagem

Os professores entrevistados são licenciados em Ciências Biológicas. Foi usado letras para identificá-los: Professor A: Mulher, 29 anos de idade, 3 anos de magistério. Professor B: Mulher, 38 anos de idade, 20 anos de magistério. Professor C: Homem, 41 anos de idade, 11 anos de magistério (tabela 7).

Tabela 7. Dados coletados por meio de entrevista com professores de uma escola pública.

Questionamentos	Professor A	Professor B	Professor C
Nível de Satisfação como profissional	Satisfeito	Insatisfeito	Satisfeito
Nível de satisfação com os educandos	Pouco satisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito
Quantidade de alunos para uma sala ideal	30	35	25
A relação educando/educador interfere na motivação no processo de ensino-aprendizagem	Sim	Sim	Sim
O relacionamento com a família é um fator relevante.	Sim	Sim	Sim
A falta de motivação do professor interfere na motivação do aluno	Sim	Sim	Sim

A Professora A se diz satisfeita e realizada profissionalmente, pois faz o que gosta e se dedica a buscar estratégias que motivem os alunos, mas acha que a cada dia as coisas estão mais difíceis. A professora B está insatisfeita com a profissão e com os educandos; ministra aulas com até 55 alunos, porém, acredita que a sala de aula ideal deva ter 35 alunos; acredita que o fator emocional em todos os âmbitos está relacionado com o processo motivacional na educação.

O professor C gosta de lecionar, tem um bom relacionamento com os seus alunos, tenta sempre criar estratégias que facilitem o processo, também gosta de manter um relacionamento amigável com os educandos, afirmando que quando os alunos gostam do professor tem mais satisfação em aprender e em estar na sala de aula. Segundo Demo (2000), a verdadeira mudança educacional será um longo e penoso processo que exigirá dos professores um esforço de superação das limitações impostas pela sua realidade profissional.

As falas dos educadores evidenciam a importância de fatores que interferem no processo motivacional de ensino-aprendizagem de Ciências. De acordo com Fracalanza e col. (1986, p. 79) "[...] um dos aspectos importantes da realidade do educando é o seu contexto de vida. Nele entram componentes de ordem social, econômica e cultural".

Considerações Finais

Estar motivado para o processo de ensino-aprendizagem envolve tanto professor quanto aluno. Identificar os fatores que motivam no processo de ensino-aprendizagem em Ciências é um passo importante para validar os mecanismos ou métodos os quais devem ser utilizados em sala de aula. A motivação não é unilateral, vez que se constitui numa via de mão dupla, onde professor e aluno exercem poder um sobre o outro.

Durante a pesquisa foi possível identificar fatores extrínsecos e intrínsecos que contribuem para a motivação, a saber: segurança e domínio do professor quanto ao conteúdo; relação de cordialidade; afinidade do aluno quanto à disciplina; a utilização de recursos didáticos; estrutura da unidade escolar; a participação da família e a motivação do educador.

Embora a maioria dos fatores tenha sido extrínseco, os intrínsecos têm uma conotação que precisa ser considerada. A relação do educando com a disciplina e com quem a ministra é primordial. Isto, porque o educador pode dominar o conteúdo, utilizar recursos, mas se não houver empatia entre educando/educador/disciplina, o processo sofrerá prejuízos.

A motivação do próprio educador perpassa por ordem financeira, social, organizacional, de satisfação pessoal e do sistema de ensino público brasileiro. A motivação no processo de ensino-aprendizagem em Ciências, bem como em todas as disciplinas curriculares, depende de todos os atores sociais envolvidos. Educadores, educandos, familiares, instituição escolar, família e os sistemas de ensino promovem ou engessam este processo que não se resume à sala de aula, mas à própria vida.

Referências

ALMEIDA, M. J. P. M., SILVA, H. C. **Linguagem, leitura e ensino de Ciências**.- Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998.

ALTHUSSER, L. **Aparelhos ideológicos de estado**: nota sobre os aparelhos ideológicos de estado. Rio de Janeiro: Grall, 1983.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília:MEC/SEC, 1998, 174 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **FUNDESCOLA:** Fundo de fortalecimento da escola: 1998-2002. Brasília, DF: MEC, 2003.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 4 ed. Campinas-SP: Autores Associados, 2000.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo, 1986.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa:** ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4 ed. São Paulo: Edusp, 2004.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade**.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

SANDHOLTZ, J.H. **Ensino com tecnologia**: criando salas de aula centradas nos alunos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SCHNETZLER, R. P. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências – Faculdade de Educação da UNICAMP, **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, jul./set. 1992.

TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A Motivação em Sala de Aula.** 3. ed.São Paulo: Loyola, 1999.

TAPIA, J. A., FITA, E. C. **A Motivação em Sala de Aula:** o que é, como se faz. – São Paulo: Loyola, 2000.

TIBA, I. **Quem ama, educa**. São Paulo: Ed. Gente, 2002.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Emanuel M.S. Souto (emanuelsouto2@globo.com)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
Centro Acadêmico de Vitória – CAV
Núcleo de Biologia

Resumo: As atuais demandas educacionais determinam a construção de um novo perfil docente, marcado pela autonomia pedagógica e compromisso com a aprendizagem significativa. O objetivo deste trabalho focou a descrição das impressões dos futuros professores sobre situações didáticas observadas no Ensino Fundamental e Médio e a análise das estratégias desenvolvidas para superação das limitações identificadas ao longo do processo. A linha metodológica adotada priorizou a abordagem qualitativa, focando a inserção e atuação dos licenciandos no universo escolar. As informações obtidas foram registradas pelo orientador do processo e convertidas em base de dados para formulação das conclusões expressas nesse trabalho.

Introdução

Um dos maiores desafios encontrados no processo de formação inicial de professores é garantir a construção de um repertório qualificado de experiências docentes capazes de mobilizar o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao exercício da profissão. Nesse contexto, as disciplinas associadas à realização dos estágios curriculares e prática pedagógica deveriam se configurar em ambientes propícios para que os futuros professores aplicassem os conhecimentos construídos, testassem sua capacidade de lidar com situações práticas, além de observar, sob uma nova perspectiva, o desempenho de professores nos distintos níveis e modalidades da Educação Básica.

A proposta deste trabalho começou a ser tecida a partir das observações realizadas durante a condução das disciplinas Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia II e Estágio de Ensino, presentes na matriz curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco / Centro Acadêmico de Vitória. O relato de experiência objetiva sintetizar as impressões dos futuros professores sobre os contextos didáticos observados e apontar estratégias para superação das limitações identificadas ao longo do processo.

As duas disciplinas concentram-se na necessidade de ampliar o lastro teórico e metodológico dos estudantes, instrumentalizando-os para o exercício da docência, especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os alunos matriculados são estimulados a refletir sobre a situação do Ensino de Ciências e Biologia no Brasil, entendendo o percurso histórico das disciplinas, as referências curriculares, bases metodológicas e os fatores associados ao sofrível desempenho dos alunos do Ensino Fundamental nos sistemas oficiais de avaliação, notadamente no Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA .

Partimos do princípio que existe uma necessidade premente de resignificação das propostas metodológicas adotadas no ensino de Ciências Naturais e Biologia, mediante incorporação de novos recursos de apoio didático, linguagens metodológicas alternativas, pautadas no resgate dos conhecimentos prévios, problematização, contextualização e formação da postura científica, além da reestruturação curricular e dos espaços de aprendizagem, como propõe Krasilchik (2004). Intervenções capazes de, como experessa a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, promover: o pleno desenvolvimento do educando, o preparo para a cidadania e a qualificação para o mundo do trabalho.

Para que tais objetivos sejam alcançados precisamos redimensionar os processos de formação docente, entendo, como aponta Nóvoa (1992), que a dinâmica dos mesmos deve se dar como uma ação contínua de reflexão crítico- investigativa sobre a realidade educacional, e não pelo simples acúmulo de informações em cursos preparatórios. Esse talvez seja o maior desafio para se garantir uma formação inicial adequada, superar a visão instrucionista que condena professores a esperar permanentemente por propostas milagrosas, receitas infalíveis e caminhos predeterminados para se garantir o sucesso em sala de aula.

As atuais demandas educacionais determinam a construção de um novo perfil docente, marcado pela autonomia pedagógica e compromisso com a aprendizagem significativa, contribuindo para a compreensão de que os diferentes contextos didáticos devem promover a

contínua reflexão da realidade em todas as suas dimensões, e estimular a capacidade questionadora dos alunos, para que os mesmos assumam a condição de sujeitos ativos na construção do seu conhecimento. No entanto, não conseguiremos discutir abstratamente a competência do professor para o ensino de Ciências e Biologia; é necessário contextualizar a discussão, fazendo emergir o significado mais profundo do ensino. Nessa perspectiva, torna-se imprescindível que se reflita sobre o papel dos docentes no ensino de Ciências Naturais, pois ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social (Brasil, 2000). E mais, que sejam somados esforços no sentido de configurar o estágio como um campo de conhecimento, superando a simplificação histórica de momento restrito ao desenvolvimento de técnicas e conhecimentos teóricos.

Metodologia

A linha metodológica traçada para o desenvolvimento deste trabalho priorizou a abordagem qualitativa, focando a inserção e atuação dos licenciandos no universo escolar, durante a execução das disciplinas citadas. Assim, as análises e conclusões que compõem esse trabalho foram arquitetadas a partir da observação das intervenções didáticas nas escolas das redes municipal e estadual de Vitória de Santo Antão – PE.

A criação de um espaço periódico de discussão e socialização das experiências individuais foi fundamental para etapa destinada à coleta de dados. O grupo de discussão, que serviu de universo referencial para a pesquisa, contou a participação de vinte estudantes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, os quais foram continuamente estimulados a relatar as atividades pedagógicas observadas ou executadas, com o propósito de contribuir com o desenvolvimento do grupo e estimular a reflexão sobre a prática docente e suas repercussões na aprendizagem.

Os estudantes foram também orientados a identificar, durante o contato com os professores regente, as referências e práticas curriculares, tomando como base para a ação os seguintes eixos:

Eixo I **:** Levantamento dos conteúdos/saberes trabalhados pelos professores de Ciências e Biologia ao longo do ano letivo

Eixo II: Correlação entre os conteúdos/saberes e as competências e ou habilidades a serem desenvolvidas pelos discentes.
Base para identificação: O Trabalho desenvolvido em sala de aula, mediado pelo professor(a), repercute na formação de sujeitos com habilidades e competências para

Eixo III: Identificação das possíveis referências utilizadas pelos docentes na definição dos conteúdos/saberes, competências e/ou habilidades discentes e planejamento de situações didáticas.

As informações obtidas foram registradas pelo orientador do processo e convertidas em base de dados para formulação das conclusões expressas nesse trabalho. Convém destacar que foram também tomados como referência os Relatórios de Execução do Estágio de Ensino em Ciências e Biologia, os questionários produzidos para as observações durante a realização da disciplina Metodologia do Ensino de Ciências e as observações em campo, acatando o princípio de que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação pesquisada, a observação é participante, pois tanto pesquisado quanto pesquisador são afetados.

Resultados e Discussão

Os estudantes foram estimulados a perceber a sala de aula sob nova perspectiva, entendo-a como um espaço destinado ao encontro de professores e alunos, sujeitos do processo de ensino e aprendizagem, com necessidades, histórias e visões de mundo particulares. Refletir sobre a estrutura e dinâmica desses espaços, constitui uma necessidade pedagógica indispensável à formação de futuros professores. As primeiras orientações foram dadas no sentido de instrumentalizar os licenciandos para a observação de aulas de Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental e Biologia no Ensino Médio. O propósito dessa primeira etapa concentrou-se na necessidade de obter recortes da realidade pedagógica, tomando-os como base para problematização, investigação, análise e estruturação das futuras intervenções didáticas, planejadas e executadas pelos alunos.

O registro das observações discentes descreve uma condição previsível e amplamente discutida nas pesquisas sobre ensino de Ciências e Biologia. Aulas fundamentadas em

estratégias metodológicas comprometidas com a memorização de conceitos e termos científicos, limitadas possibilidades de contextualização, abordagem fracionada da realidade, desatualização teórica e, em escala de maior importância, a ausência completa de práticas docentes comprometidas com o desenvolvimento capacidade investigativa e da postura crítica dos aprendentes. Um quadro que determina a condição perversa de aprender a ensinar com exemplos que não devem ser seguidos, salvo raríssimas exceções.

As respostas aos questionamentos em torno das referências curriculares demonstram que os professores-regentes apoiam-se, quase que exclusivamente, nos livros didáticos, indicando que prevalece a redução histórica do currículo apenas a elementos conceituais.. Tal constatação explica o fato de que os docentes, em sua maioria, priorizam o domínio do ferramental terminológico e conceitual, restringido possibilidades de desenvolvimento e afastando os alunos do verdadeiro objeto da aprendizagem em Ciências e Biologia.

A busca por razões, que justifiquem a situação descrita, converge para a deficitária formação inicial dos professores, associada à histórica deterioração da identidade docente e desvalorização financeira que, constantemente, são recrutadas como justificativas para o baixo desempenho, desmotivação e inércia dos mesmos.

Os alunos conseguem refletir criticamente sobre competências e habilidades necessárias ao exercício da função docente, atribuindo significação social à profissão. Os elementos capazes de desmotivar os jovens em formação são tratados, por eles, como ponto de partida para a construção de um novo perfil profissional. O discurso construído reflete muito mais do que o arroubo típico dos iniciantes, revela uma predisposição a fazer diferente, a tomar a sala de aula, como primeira instância para a tão almejada transformação social.

Questionados sobre os as aprendizagens e experiências decorrentes das intervenções no universo escolar, os estudantes apontam como elementos significativos:

- a possibilidade de aplicar os conhecimentos construídos, ao longo dos primeiros anos de formação inicial, em contextos didáticos diversos, testando limites e potencialidades individuais;
- o contato com professores e com a sala de aula, em suas múltiplas dimensões, permitindo o desenvolvimento de uma nova ótica, sobre as relações estabelecidas entre os sujeitos e objetos do conhecimento;
- a identificação dos fatores que repercutem diretamente na condução do processo de ensino aprendizagem e no cotidiano dos docentes;

- a necessidade de ampliar o domínio teórico na área de conhecimento específico, articulando-o com opções metodológicas pautadas nas demandas discentes.

Os elementos apresentados indicam que, apesar dos fatores limitantes, novos professores começam a se formar sob o signo da esperança, dispostos a construir uma escola necessária aos nossos dias, entendo, como propõem Pimenta e Lima (2004), a aula como uma célula que representa o todo da escola: o projeto político-pedagógico, o currículo e o planejamento da disciplina. As aulas são, por sua vez, múltiplas, diversas, e expressam diferentes compreensões da Pedagogia e da Didática, da epistemologia das áreas, das características, valores e posturas dos seus integrantes.

Nesse contexto, os alunos foram orientados a planejar e executar intervenções didáticas, tomando como referência os dados obtidos durante a etapa de observação e o diálogo estabelecido com os professores responsáveis pelo acompanhamento. Apesar do medo e da insegurança, típicos elementos que marcam o início de qualquer trajetória profissional, o desempenho dos alunos-professores é marcado pela reconstrução e superação. Não é fácil abandonar as imagens construídas, ao longo da trajetória escolar, sobre o que é ensinar e aprender Ciências e Biologia. As situações são arquitetadas obedecendo a princípios emergentes, que fundamentam práticas comprometidas com a problematização e a atribuição contínua de significados sociais ao conhecimento produzido em sala de aula. Os futuros professores, apesar da inexperiência, esforçam-se no sentido de criar mecanismos que viabilizem a participação dos alunos, motivando os questionamentos e a vontade de descobrir.

A análise do material elaborado, planos de aula, exercícios, textos complementares, avaliações, e das atividades de regência revela que muitos estudantes estão conseguindo construir um repertório, particular e bem sucedido, de experiências pedagógicas. Considerando especificamente a prática pedagógica dos alunos-regentes, podemos destacar os aspectos:

- Construção de estratégias didáticas capazes de fomentar a participação dos alunos, dedicadas em sua maioria, ao resgate de concepções prévias e formulação de hipóteses.
- Inserção de atividades experimentais e demonstrações, produzidas com materiais alternativos e diretamente relacionadas aos conteúdos abordados.

- Ampliação do domínio teórico, marcada pelo aprofundamento, atualização e incorporação de bases conceituais vinculadas aos domínios do conhecimento biológico.
- Desenvolvimento de sequências didáticas bem planejadas, que demosntram em sua estrutura possibilidades expressas de conexão com a realidade imediata dos estudantes e tentativas de interlocução com outras áreas do conhecimento.

Devemos também admitir que muitos alunos cometem, durante suas primeiras experiências, equívocos de natureza teórica e metodológica, mas entendemos e difundimos a ideia que de os mesmos fazem parte do percurso de formação profissional e que devem ser, assim como os acertos, tradados como indicadores avaliativos.

Precisamos ampliar a discussão em torno do processo inicial de formação docente, concentrando esforços no sentido de prepará-los para enfrentar os desafios da modernidade e de uma escola com profundas marcas históricas e sociais.

Acreditamos que ainda é possível transformar o mundo pela via da educação e que essa deve ser a intenção de todos os que estão inseridos no universo escolar, preparando um futuro que materialize o sentido da utopia.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: CiênciasNaturais, V. 4. Brasília: MEC/ SEF, 2000.

CARNEIRO, M. A. LDB fácil, São Paulo: Editora Vozes,

KRASILCHIK, M. Ensino de Ciências e Cidadania, São Paulo: Editora Moderna, 2004.

NÓVOA, A. (Org.) O professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PIMENTA, S. G. & LIMA, M. S. Estágio e Docência, São Paulo: Cortez Editora, 2004.

ANALISANDO A IMPORTANCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO DE OBSERVAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Alana Alves Farias
Gabriel do Nascimento Santos
Izaura Santiago da Cruz (izaura.cruz@gmail.com)
Universidade do Estado da Bahia
Universidade Federal da Bahia Faculdade de Educação
Departamento de Educação II

Resumo: Tomando como estudo turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental, que são divididas por faixa etária, no turno vespertino o presente trabalho teve por objetivo avaliar algumas nuances entre turmas do 7° ano nas aulas de ciências, considerando situações desde idade, processo de ensino e aprendizagem. A perspectiva da análise é a percepção de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológica discutindo a importância do estágio supervisionado de observação no processo de formação do profissional docente. Os dados apresentados no presente artigo foram produzidos a partir de pesquisa qualitativa, utilizando como técnica a observação participante e a entrevista semi-estruturada.

Palavras-chave: ensino de Ciências, formação de professores de Ciências; estágio.

1 INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado de observação é uma atividade de extrema importância na formação inicial do professor, é o momento em que estagiários vivenciam as diversas situações do contexto escolar. É o eixo central na formação de professores, pois é através dele que o profissional conhece os aspectos indispensáveis para a formação da construção da identidade e dos saberes do dia-a-dia (PIMENTA E LIMA, 2004).

Para Silva (2005) no cotidiano acadêmico é perceptível que os graduandos se envolvam com muita disposição e ânimo quando a universidade lhes proporciona a participação em que consiga colocar conhecimentos teóricos em prática, acompanhados de um profissional supervisor. Porém é necessário que o estagiário aprenda a observar e identificar os problemas, estar sempre aprendendo e buscando e trocando informações.

O estágio surge como um processo fundamental na formação do aluno estagiário, pois é a forma de fazer a transição de aluno para professor (FRANCISCO; PEREIRA, 2004) e este possibilita ao graduando desenvolver a postura de pesquisador, despertar a observação, ter uma boa reflexão crítica, facilidade de reorganizar as ações para poder reorientar a prática quando necessário (KENSKI, 1994 *apud* LOMBARDI, 2005).

O colégio observado fica localizado no município de Alagoinhas, BA, e oferece todas as séries do Ensino Fundamental e Médio. A escola possui dezesseis salas de aula padronizadas muito bem arejadas, com janelas grandes, ventiladores, e bem iluminadas, existem carteiras suficientes para comportar todos os alunos que estão matriculados. A biblioteca ainda está sendo concluída, porém os alunos têm acesso ao acervo para leitura, confecção de atividades e pesquisas, sendo esta bastante procurada. Além disso, a escola possui também diversos recursos audiovisuais, como televisão, aparelho de DVD, data-show, e até um microscópio acoplado à televisão, mas, embora as TVs pendrive tenham chegado à escola, a instalação elétrica não é compatível, e a instituição está aguardando a troca dessa instalação para que seja possível utilizá-las. Existe ainda uma quadra de esporte aberta, porém em condições precárias e um laboratório de ciências para aulas práticas, que mesmo com vários equipamentos para aulas de biologia, física, química e matemática, não é muito utilizado pelos professores das disciplinas.

Os estudantes são, em sua maioria, oriundos de bairros próximos e da zona rural, e a escola organiza-os nas salas de acordo com a faixa etária de cada série. A merenda escolar é suficiente, e distribuída para cada estudante.

O colégio conta com uma equipe de seis professores das disciplinas de ciências e biologia, formados pela Universidade do Estado da Bahia no antigo curso de Licenciatura em Ciências com habilitação em biologia.

2 OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo analisar a importância do estágio de observação no processo de formação do docente tomando por base algumas nuances observadas entre as turmas, 6ª v4, 6ª v5 e 6ª v6, durante a experiência de estágio.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa utilizando a técnica de observação participante. A observação participante tem origem na antropologia e na sociologia e é geralmente utilizada na pesquisa qualitativa para coleta de dados em situações em que as pessoas se encontram desenvolvendo atividades em seus cenários naturais, permitindo examinar a realidade social (HOLLOWAY & WHEELER, 1996 *apud* LIMA *et al*, 1999).

Também foi utilizada a entrevista semi-estruturada para se obter as informações sobre a escola, já que ao mesmo tempo em que permite respostas livres e espontâneas do informante, valoriza a atuação do entrevistador. As questões elaboradas para a entrevista levaram em conta o embasamento teórico da investigação e as informações que o pesquisador recolheu sobre o fenômeno social (TRIVIÑOS, 1987 *apud* LIMA *et al*, 1999).

As observações ocorreram durante o final da segunda unidade e início da terceira do semestre 2009.1, totalizando 20 horas, e seguiram um roteiro pré-estabelecido (Anexo 1), que, porém, não limitava as observações ao conteúdo do mesmo.

4 CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS

A observação se deu no turno vespertino, nas turmas de sétimo ano do Ensino Fundamental, durante o final da segunda unidade e início da terceira, sendo escolhidas estas três turmas, 6 v4 com 38 alunos entre 12 e 13 anos, 6 v5 com 34 alunos entre 14 e 16 anos, e 6 v6 com 34 alunos entre 12 a 19 anos. Segundo a diretora do colégio a divisão dessas turmas é realizada tanto por faixa etária quanto pelo número de repetência. É perceptível que com o aumento da idade há diferenças comportamentais, quanto à postura em sala, interesse nas aulas, e relacionamento entre os alunos e estes com a professora.

Na turma 6 v4, é visível uma falta de limites impostos pela professora que lecionou durante a primeira unidade, visto que há uma grande desorganização da sala, conversas paralelas já que os alunos desfazem o padrão da sala em fileiras, e o uso freqüente de aparelhos eletrônicos, como celulares, portanto o perfil desta turma é, em sua maioria, de alunos bem agitados e desinteressados, o que possivelmente justifica as notas baixas na unidade anterior.

Era visível também que esses alunos não respeitavam a atual professora, sendo comuns zombarias, nos momentos em que ela discutia sobre educação, moral e ética. Existia um pequeno grupo de alunos que se mostrava bastante interessado nos conteúdos e portava-se de forma exemplar, participando das aulas como também cumprindo as atividades propostas

pela professora. A grande maioria dos alunos esteve presente durante os dias de observação, mostrando que, a evasão é baixa nessa turma. Durante a observação a diretora veio a essa sala e chamou um aluno para a direção, pois este havia agredido um outro da mesma turma, o evento não ocorreu dentro da escola, porém este aluno estava fardado, mostrando a preocupação da direção com as normas da escola e comunidade escolar evidenciando que professor e aluno são indivíduos que estão no mundo, não como individualidades à parte, estabelecendo relações unívocas com a escola e a sociedade (BARRETO, s.d.).

A turma 6 v5 apresentava alunos de maior faixa etária e repetentes. A maioria dos matriculados esteve presentes nas aulas. Durante a observação os alunos apresentaram um trabalho sobre doenças, no qual foi percebido além da falta de leitura, a dificuldade dos alunos em fazer uma pesquisa bibliográfica, se limitando a copiar os parágrafos do livro didático. Marski, 2005, defende que a instituição educacional está preparando hábeis copiadores ao invés de bons estudantes e que é preciso acabar com a práxis no qual o professor faz de conta que ensina e o aluno faz de conta que aprende. Esse fato foi notado tanto nas apresentações, no momento em que a professora pontuava as apresentações, quanto na aplicação dos exercícios em sala, na qual era apenas pontuada a presença e não conteúdo.

O perfil desta turma era de alunos que pouco participavam das aulas, ignorando ou não respondendo as perguntas da professora, saiam da sala com freqüência e não levavam o livro. Eles permaneciam quietos durante as aulas, apenas um pequeno grupo conversa entre si e eram advertidos constantemente pela professora, alguns estavam o tempo todo entretidos em outras atividades, como ouvindo música, se maquiando e jogando no celular, a professora procurava estimulá-los porém as aulas obtinham pouca participação destes. Na sala existia aluna grávida, entretanto não se sabe se foram enfatizadas pelos professores questões referentes ao tema transversal Orientação Sexual, os quais serviriam para esclarecimento de eventuais dúvidas dos alunos quanto às questões de sexualidade, incluindo a gravidez na adolescência.

Na turma 6 v6, a evasão é logo notada, poucos alunos permaneciam em sala, e boa parte saia frequentemente durante as aulas. Existia um grupo participativo que sentava na frente e outro que conversava alto, comia na sala e ouvia música alta. A professora ressaltava que esses alunos tinham grande dificuldade de aprendizado, porém não parecia haver um interesse por parte da docente em trabalhar as características individuais de cada aluno. Esse fato corrobora a idéia de que, as atitudes das instituições escolares, por não compreenderem as características individuais dos alunos e os fatores intra e extra escolares que contribuem para

o seu rendimento, acabam utilizando rótulos como distúrbios para justificar o fracasso daqueles que não se adaptam ao seu sistema pedagógico (ARAÚJO & MENICONI, 1999).

Além disso, há um aluno que, de acordo com informações da direção da escola, sofre de esquizofrenia, apresentando um baixo rendimento nas matérias, não faz as tarefas, sai da sala todo o tempo, pois acredita que as pessoas que passam nos corredores implicam com ele. Não há um acompanhamento dos pais nem da escola quanto a esse aluno, sendo que os demais acabam por tratá-lo com preconceito. Segundo reportagem do jornal on-line Zero Hora (2009) entre as experiências mais nocivas vividas por jovens está o *bullying*, que é a humilhação perante colegas por motivo de preconceito. Entre as conseqüências estão o baixo rendimento escolar, a falta relacionamentos com os colegas na escola, e se tratando de um aluno como uma transtorno psíquico como a esquizofrenia, essas conseqüências podem ser ainda mais severas, visto que, aparentemente, os colegas desconhecem as necessidades deste aluno, e por conta disso acabam cometendo o *bullying*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com as diferenças entre as turmas, esperava-se diferentes posturas por parte da professora, porém as aulas nas três turmas ocorrem de forma muito semelhante, é notório salientar que os alunos dessas três turmas têm uma grande dificuldade na leitura, e muitas vezes não querem ler quando a professora solicita, portanto é necessário o estímulo á leitura, por parte de todas as disciplinas. É essencial para que o educador repense todo o processo de ensino-aprendizagem da linguagem e o funcionamento do código (SHIMAZAKI *et al*, 2007). Ainda, para Ramos e Rocha (1981) citado por Lopes (1991), quando a aula expositiva suscita perguntas, ela estimula o pensamento criador do aluno, sendo esta uma vantagem.

Com isso percebe-se que a tentativa de dividir as turmas por faixa etária apenas implica no equilíbrio das relações entre estudantes de mesma idade, não sendo suficiente para disciplinar esses alunos tomando em vista que em geral o comportamento das turmas é bem semelhante.

Percebe-se a falta de estímulo para leitura, pesquisa e postura quanto a trabalhos escolares por parte dos alunos, segundo a professora isso ocorre por falta de acompanhamento dos pais, porém o estímulo dado pela escola também é muito pequeno, e apenas em momentos em que a falta de limites, postura, e o desinteresse chegam a níveis extremos é que os pais são chamados à escola para examinarem a situação dos seus filhos.

Nota-se, também, que mesmo com grande quantidade de recursos audiovisuais, que poderiam dinamizar as aulas e despertar maior interesse pelos conteúdos, estes não são utilizados pela professora, além disso, pelo fato da professora trabalhar com as três turmas da mesma forma, esse fator pode ser um ponto importante no estímulo da turma, já que cada uma delas tem suas singularidades que devem ser percebidas e trabalhadas pelo docente.

Além disso, atrasos constantes e a falta dos professores de outras disciplinas, acarretando na antecipação de horários e a professora tendo que lecionar para duas turmas, podem ser fatores cruciais no desestimulo e saídas freqüentes dos alunos.

De um modo geral, o estágio supervisionado de observação foi importante, pois através dele pudemos conhecer um pouco sobre a conduta do professor e seus aspectos positivos e negativos, ou seja, quando se passa por espectadores, nuances das atitudes dos alunos são mais perceptíveis. Durante as aulas muitos momentos passam despercebidos, ou até são considerados como insignificantes por parte do docente, sendo notado apenas por alguém que está fora da situação. Mas cada acontecimento deve ser minuciosamente averiguado, para que se possa tomar atitudes coerentes em sala de aula, fazendo com que nenhum aluno seja prejudicado, vícios não sejam estabelecidos e limites sejam atribuídos.

O estágio supervisionado de observação torna-se um instrumento facilitador no desenvolvimento da capacidade de avaliação da atuação do professor, pois devido às várias situações observadas este contribuirá de forma a moldar uma futura atuação como docente, assim, a observação de um profissional de ensino gera subsídios para a futura atuação docente, tornando-se indispensável na prática pedagógica.

6 REFERÊNCIAS:

ARAÚJO, I. C. & MENICONI, F. C. **Fracasso Escolar: Deficientes ou Desmotivados?**. In: Seminário Internacional Sociedade Inclusiva, 1999, Belo Horizonte. Seminário Internacional Sociedade Inclusiva. Belo Horizonte : Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 1999.

BARRETO, A. L. V. **A Dinâmica da Sala de Aula e a Relação Professor-Aluno**. CEAP – Revista de Educação nº 10. s. d.

FRANCISCO, C. M.; PEREIRA, A. S. **Supervisão e Sucesso do Desempenho do Aluno no Estágio**, 2004. Disponível em: http://www.efdeportes.com/efd69/aluno.htm. Acesso em 16 Out. 2009

MARSKI, D. A. **Ética do conhecimento e a cópia de trabalhos escolares: ou sobre a avaliação acadêmica por meio de trabalhos escolares**. 2005. In.: BELLO, J. L. P. Pedagogia em Foco, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/filos23.htm>. Acesso em: 31/08/2009.

SHIMAZAKI, E. M.; DIAS, L. C.; MORI, N. N. R. **Causas das Dificuldades na Leitura e Escrita.** 16º Congresso de leitura do Brasil. Campinas: SP, 2007. Disponível em: <http://www.alb.com.br/anais16/>. Acesso em: 30/08/2009.

LIMA, M. A. D. S.; ALMEIDA, M. C. P.; LIMA. C. C. **Utilização da Observação Participante e da Entrevista Semi-Estruturada na Pesquisa em Enfermagem**. Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre, v 20. p. 130-142, 1999.

LOMBARDI, Roseli Ferreira. **Formação Inicial: Uma Observação da Prática Docente por Discurso de Alunos Estagiários do Curso de Letra**, 2005. Disponível em: http://www.congresso/ed2005.puc.c/pdf/ferreira%20lombardi.pdf. Acesso em: 02/03/2010.

LOPES, A. O. **Aula Expositiva: superando o tradicional**. In: FELTRAN FILHO, A. et al. Técnicas de Ensino: Por que não?. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico. Campinas, SP: Papirus, 1991.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

Preconceito Piora o Desempenho na Escola. Zero Hora. Porto Alegre. 18 Jun. 2009. Disponível em: <http://zerohora.clicrbs.com.br/zerohora/jsp/default2.jsp?uf=1&local=1&source=a2549340.xml&template=3898.dwt&edition=12539&section=1003>. Acesso em: 30/08/2009

SILVA, S. A. P. S. **Estágios Curriculares na Formação de Professores de Educação Física: o Ideal, o Real e o Possível**. Revista Digital. Buenos Aires, v.10, n.82 p. 3-5, Março, 2005. Disponível em: http://www.efdeportes.com/efd82/estagios.htm. Acesso em 16/10/2009.

APORTES DEL CAMPO DE INTERÉS "EDUCACIÓN EN AMBIENTE Y POBLACIONES" A LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA EN LA FORMACIÓN DE LICENCIADOS EN BIOLOGÍA DEL CENTRO VALLE DE TENZA. UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL (Boyacá, Colombia)

Nancy Yamile Molano Niño (nayamoni@gmail.com)
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Resumen: La presente experiencia muestra los resultados de una reflexión realizada en torno a los aportes desde un enfoque Bioregional a la práctica pedagógica y didáctica en la formación de Licenciados en Biología en contexto. La experiencia aporta al reconocimiento de la experiencia de los docentes rurales en ejercicio, la diversidad biocultural y los saberes de docentes en formación como punto de partida para la construcción de propuestas pedagógicas alternativas que le apuesten a generar procesos de comprensión de las dinámicas educativas de la región y vías de transformación.

1. Introducción

El programa de la Licenciatura en Biología del Centro Valle de Tenza (CVT) de la Universidad Pedagógica Nacional en Colombia(UPN), forma profesionales de la educación en la disciplina de la Biología, maestros como sujetos políticos, con sensibilidad hacia lo vivo, lo sociocultural y lo comunitario, con formación investigativa, comprometidos con el desarrollo regional desde transformación de realidades educativas, capaces de generar conocimiento profesional educativo, pedagógico y didáctico en el ámbito de la Biología, las ciencias naturales y educación ambiental[1].

En esta apuesta, el contexto, la cultura y las prácticas de las comunidades son reconocidas y tomadas como punto de partida para el planteamiento y puesta en práctica de la formación de

[1] Tomado y adaptado de Documento Condiciones de calidad del programa 2010. Licenciatura en Biología UPN-CVT.

docentes. Es así como, en el ciclo de profundización[2] de la Licenciatura se articula la Práctica Pedagógica y Didáctica (PPD) con los Campos de Interés, orientando la pertinencia y alcance de proyectos pedagógicos que permiten a los docente en formación acercarse a la realidad de su región y establecer puentes entre el conocimiento construido en los espacios académicos y el saber local y tradicional de los sujetos de la región.

Los campos de interés[3] son una construcción conceptual pensada en el Centro Valle de Tenza dado que el currículo allí es un currículo emergente, emergencia social que podría denominarse currículo adaptativo. Es una emergencia porque reconoce como difusas las fronteras en el campo del saber y es social porque se construye ahí, con el campo político, con el campo académico, con el campo de poder, de deseo, de comunicación y de saber. Se denomina campo al espacio que vislumbra cómo se comprende el punto de vista de lo propio y lo extraño, un espacio en lo curricular que se reconoce y se construye como un ámbito reterritorializado. El vínculo afectivo entre los agentes del territorio en el campo del interés con el currículo socialmente constituido moviliza nuevas apuestas con el interés ya no tan centrado en una dimensión técnica, sino desplazado hacia la interpretación y la mirada en las relaciones de poder.[4]

Los campos se desarrollan a partir de tres ejes fundamentales: el referente conceptual, la investigación formativa y la orientación pedagógica y didáctica que responden a los objetivos y metas propuestas para el programa de la Licenciatura en Biología. En particular, el Campo de Interés de Educación en Ambiente y Poblaciones (CIEAP), le apuesta a un reconocimiento del territorio y apropiación del mismo desde una perspectiva bioregional (Martino, 2005) que conjuga tanto los aspectos biofísicos y ecológicos como los culturales, y en articulación con la PPD, le apuesta también a que los docentes en formación se aproximen a la realidad educativa y regional desde una postura basada en el diálogo de saberes y el trabajo horizontal con las instituciones educativas de la región a fin de construir propuestas pertinentes y coherentes con las necesidades del contexto. Este trabajo en conjunto permite también una reflexión en relación a la naturaleza de la ciencia como lo menciona (Longhi, 2002), los cuestionamientos

[2] El ciclo de profundización corresponde a actividades académicas desarrolladas a partir de séptimo semestre (posterior al ciclo de fundamentación), en donde los docente en formacións tienen la opción de optar por un Campo de Interés

[3] Se han definido tres campos de interés: Educación rural y agroecología, Educación en ambiente y Poblaciones y Biotecnología y Educación.

[4] Tomado y adaptado del Documento de Acreditación 2010. Universidad Pedagógica Nacional. Manuscrito sin publicar

iniciales, como docentes de ciencia en formación, tendrán que referirse a qué es la ciencia, ya que de la respuesta a esa pregunta dependerá lo que enseñemos y cómo enseñemos una ciencia en particular, en nuestro caso la Biología.

2. Marco de referencia

2.1 Campo de Interés de Educación en Ambiente y Poblaciones (CIEAP)[5]

El CIEAP considera, como punto de partida para analizar las situaciones de deterioro ecológico y cultural, la identificación de las relaciones comunidad-entorno natural desde un enfoque participativo. Para esto, se trabaja con instituciones educativas de la región en donde se vincula la resolución de problemáticas del entorno natural y social a los currículos generando sentido de pertenencia e identidad con la región. Su línea de acción gira en torno a la construcción de alternativas educativas para el reconocimiento y valoración de la diversidad biocultural[6] y se desarrolla a partir de referentes teóricos que giran la visión sobre biodiversidad convirtiéndola en un discurso que transforma, articula y soporta una nueva configuración entre naturaleza y sociedad (Vásquez, 2007).

Para disminuir la dicotomía entre práctica y teoría, el CIEAP tiene una directa articulación y relación con la PPD a partir de la cual se establecen lazos claros entre el trabajo que se realiza en las instituciones educativas (práctica) y en los espacios académicos del campo (teoría). Es allí en donde se pone realmente en juego y discusión la pertinencia de los saberes y las prácticas en la formación de docentes, su relevancia para el tratamiento de situaciones ambientales particulares (Copello y Sanmartí, 2000) y las posibilidades de investigación educativa a partir de la reflexión sobre la naturaleza de la enseñanza de la Biología en contexto.

A través de seminarios de formación, ejercicios de investigación formativa, educativa y participativa, discusiones al interior de los espacios académicos, diálogo con comunidades, talleres educativos referentes a la conservación y a la educación ambiental, talleres sobre el reconocimiento y valoración de los recursos agua, suelo, recursos biológicos y valores culturales, entre otras actividades, el CIEAP aporta a la formación de licenciados en Biología potenciando en los docentes en formación la habilidad en el manejo y aplicación de

[5] Tomado de Campos (2010). Manuscrito sin publicar

[6] Entendida como las relaciones recíprocas entre seres humanos y diversidad biológica (Rozzi, et al. 2003, citado en Vasquez, 2007)

estrategias, técnicas e instrumentos de investigación participativa, fortaleciendo la capacidad de innovación para la enseñabilidad de la Biología desde un enfoque bioregional y biocultural.

2.2 Practica Pedagógica y Didáctica de la Licenciatura en Biología UPN-CVT

La PPD en la licenciatura en Biología se concibe como un espacio de reflexión – acción sobre las prácticas educativas en torno al aprendizaje y enseñanza de la Biología y la formación en educación ambiental a partir de la aproximación a la realidad educativa en contextos rurales. En ese sentido, aporta a la reflexión sobre la educación rural y la enseñabilidad de la biología como base para una pedagogía de lo rural y una didáctica de lo vivo y de la vida.

La aproximación a la realidad educativa es fundamental, en tanto se entiende que es justamente para hacer evolucionar las prácticas que importa *describir las condiciones y las dificultades del trabajo real de los docentes.* Esta es la base de toda estrategia de innovación (Fierro, Fortoul y Rosas, 2000; Maiztegui, González, Tricárico, Salinas, Pessoa y Gil, 2000; Perrenoud, 2001). A partir del trabajo conjunto (docentes en formación y docentes en ejercicio), se integran y movilizan los saberes (no sólo de tipo pedagógico y didáctico sino del territorio y la cultura) que se materializan en los proyectos de la PPD. Estos se validan a partir del acercamiento de los docente en formación a la experiencia de la clase, de sus observaciones, de su asombro, de sus éxitos y de sus fracasos, de sus temores y de sus alegrías, de sus dificultades para manejar tanto los procesos de aprendizaje como las dinámicas de grupos o los comportamientos de determinados estudiantes (Perrenoud, 2001) y que permiten orientar las prácticas, los espacios académicos y la formación desde la Licenciatura.

Como lo menciona Perrenoud (2001), la práctica docente debe tener dos componentes: Práctica reflexiva e implicación crítica. Práctica reflexiva porque se está en una sociedad que se transforma día a día y la capacidad de negociar, innovar y regular su práctica, es decisiva; a partir de allí se pueden generar nuevos saberes. Implicación crítica porque las sociedades necesitan docentes que generen y hagan parte de las discusiones políticas sobre la educación, no sólo como colectivos sindicales, sino como colectivos comprometidos con el desarrollo educativo de su país y la recuperación de la identidad territorial.

La formación de docentes es prioritaria para los países en los que la educación resulta siendo la posibilidad para afrontar problemas sociales, económicos, ambientales y de otras índoles,

como es el caso de Colombia. La responsabilidad de la Universidad es fundamental en términos de los elementos y herramientas que se construyen junto con los docente en formación con el fin de formar sujetos políticos y críticos frente al sistema educativo nacional, pero en particular, sujetos con la capacidad para transformar la escuela y para transformar la realidad educativa a través de propuestas que reconocen al otro como sujeto activo en la construcción del conocimiento.

3. Metodología

Para el análisis de los aportes del CIEAP a la PPD de la Licenciatura en Biología de la UPN-CVT, se utilizaron herramientas de la investigación cualitativa como los diarios de campo de los docentes en formación y observaciones estructuradas no participativas de clases.

Documentación de la experiencia por parte de los docentes tutores[7]: A través de los seminarios de práctica y las tutorías realizadas, se documentó la experiencia de los docente en formación en relación a cuatro aspectos que sirvieron como punto de partida para la reflexión de la labor realizada: definición y alcances de la PPD, articulación con instituciones educativas y ambientales de la región, saberes generados a partir de la reflexión y aportes del CIEAP.

Encuesta a docentes tutores y docentes en formación de la Licenciatura en Biología CVT: La encuesta se aplicó de manera virtual a los docentes en formación y docentes tutores que hicieron parte de la experiencia de la PPD en el año 2008. Las preguntas se enfocaron a recoger información relevante en relación a:

- Los aportes del CIEAP a la PPD
- Elementos de los espacios académicos del CIEAP fundamentales para la concreción de los proyectos de práctica
- Elementos aportados desde la PPD a la formación como licenciados (docentes en formación) y quehacer docente (docentes tutores)
- Fortalezas y debilidades de la articulación del CIEAP a la PPD

[7] Docentes que acompañan de manera permanente el proceso de la PPD de los docentes en formación

Sistematización de los Proyectos de Práctica: La información extraída de los proyectos de práctica, permitió analizar la forma en que el CIEAP permeó su formulación y articulación con el contexto.

4. Resultados y Análisis

El análisis de la información consolidada por los docentes tutores, arroja como resultados que la PPD es una posibilidad para establecer puentes de diálogo y trabajo conjunto con las instituciones educativas a través de propuestas pedagógicas innovadoras para que se reconozca el territorio, los saberes y las dinámicas escolares como potenciales de trabajo desde los ámbitos pedagógico y disciplinar. De otro lado, los saberes que se generan a partir de la práctica y la manera como comienzan a permear los currículos de Ciencias Naturales de las instituciones educativas, aunque de manera incipiente (dado que es una propuesta joven) pero con la fuerza que se requiere para realizar transformaciones significativas, muestra cómo el currículo adaptativo desde el cual se conciben los campos de interés cobra sentido, ya que permite que se movilicen estructuras al interior de las instituciones y los imaginarios sociales sobre las relaciones e importancia de los sujetos en la construcción del conocimiento.

Esta identificación de relación es pertinente ya que permite también a los docentes en ejercicio, fortalecer conocimientos propios de la Biología, de su territorio y de las posibilidades de transformación de sus prácticas (Maiztegui, et al. 2000; Fierro, et al. 2000). Sólo es a partir de allí en donde se evidencian posibilidades tangibles de innovación en el aula y en donde la voz del docente en ejercicio se valida a través del diálogo y reconocimiento de su experiencia, sintiéndose protagonista del proceso y comprometido con la modificación del curso de la experiencia educativa.

De otro lado, es necesario que se consoliden las orientaciones pedagógicas a partir de las cuales se abordan espacios no convencionales de trabajo, como las huertas familiares, desde las cuales es posible articular saberes locales en la comprensión de la región. La experiencia de los docentes en formación muestra que aunque estos espacios son muy válidos en la región para el intercambio de experiencias y saberes, no se tienen las suficientes estrategias para que se constituya en un espacio para la discusión en relación con la enseñanza de la Biología o con la resignificación de saberes locales.

Se muestra determinante entonces, vincular a los docentes en ejercicio a los procesos de investigación, de manera que las innovaciones que se proponen a partir de la PDD, tengan un impacto real en las instituciones educativas (Copello y SanMartí, 2001; Maiztegui, et al 2000), se fortalezcan las capacidades colectivas de aprendizaje y se reconozcan otros espacios fuera de las instituciones educativas como legítimos para la generación de conocimientos transdisciplinares e identidad territorial.

Los proyectos generados a partir de la PPD (Tabla 1), muestran que los espacios académicos y el enfoque mismo del CIEAP permiten de manera concreta viabilizar propuestas de trabajo en articulación con las instituciones educativas que respondan a problemáticas y necesidades de la comunidad educativa. Los elementos analizados muestran la pertinencia del CIEAP como la base para que los docentes en formación logren hacer lectura del contexto y que de manera conjunta construyan y planteen posibilidades alternativas de enseñanza de la biología, reconocimiento de territorio y generación de identidad local. Los espacios académicos en donde las discusiones relacionadas con la enseñabilidad de la ecología en contextos rurales, caracterización de agroecosistemas, transformaciones del paisaje, entre otros, permiten que los docentes en formación tengan un panorama más amplio de las posibilidades de trabajo en la región y vean las situaciones del contexto como posibilidades de generar alternativas de reflexión pedagógica y didáctica.

Los proyecto muestran una tendencia al cambio en el sentido estricto de la disciplina biológica, para pasar a una visión más sistémica y compleja de lo que representa, incluyendo a la cultura como un ámbito interdependiente con lo biológico sin el cual no es posible trascender el significado tradicional de biodiversidad al de diversidad biocultural (Vásquez, 2007). En este sentido, los proyectos de la PPD se convierten en espacios críticos en los cuales el territorio se convierte en el escenario para deconstruir las ideas tradicionales sobre diversidad biológica y entrelazarlas con las de diversidad biocultural. Esto es, repensar el conocimiento como algo que se construye y reconstruye en la escuela.

Tabla 1. Proyectos formulados por los docentes en formación como resultado de la reflexión en la PPD

PROYECTO	APORTE DEL CIEAP
"Propuesta de recuperación de zonas verdes y establecimiento de vivero, como una primera fase en la construcción del Jardín Botánico del CTVT (Colegio Técnico Valle de Tenza), involucrando a los docente en formacións de grado décimo, como estrategia educativa para el reconocimiento y la valoración de los recursos naturales del entorno."	Herramientas para análisis del contexto rural. Utilización de herramientas de la investigación acción participativa para la identificación de problemáticas del contexto. Posibilidad de uso de estrategias de conservación desde la educación con impacto regional. Diagnóstico ambiental participativo.
"Los huertos escolares: Una actividad útil, divertida y ecológica dentro de la educación."	Reconocimiento de espacios no convencionales como escenario para recuperación de saberes y enseñanza de la Biología. Caracterización etnográfica de la comunidad. Reconocimiento de la importancia de la participación comunitaria en la formulación de un proyecto ambiental.
"Diseño e implementación de un mariposario como estrategia didáctica en la enseñanza de algunos temas de la biología en el colegio Leonardo Da Vinci del municipio de Santa María en el departamento de Boyacá."	Estrategias para realizar caracterización biofísica del municipio. Enseñanza de la Biología en contexto rural.
"Propuesta Pedagógica y Didáctica sobre el uso y Manejo de la Quebrada Suaitoque del Municipio de Guateque."	Estrategias para realizar caracterización biofísica de la cuenca hidrográfica. Estrategias para realizar estudios faunísticos. Herramientas del diagnóstico ambiental participativo.
"Diseño de una propuesta pedagógica orientada al manejo adecuado de residuos sólidos en el colegio Técnico Valle de Tenza del municipio de Guateque."	Herramientas del diagnóstico ambiental participativo. Caracterización etnográfica de la comunidad.

5. Conclusiones

Como resultado de la reflexión, es posible mencionar algunos aspectos a manera de conclusiones:

- Es preciso construir junto a los docentes en ejercicio de las instituciones educativas los objetivos de la PPD de manera que las apuestas representen verdaderos procesos de comprensión de las dinámicas educativas de la región y vías de transformación.

- El diálogo con los docentes en ejercicio ha permitido configurar la práctica pedagógica y didáctica desde las necesidades del contexto educativo local.
- Los procesos de evaluación permanente de la PPD son fundamentales para identificar las fortalezas y debilidades del proceso y encontrar puntos de articulación que permitan un trabajo colaborativo y cooperativo entre docentes en ejercicio, en formación y tutores.
- El CIEAP brinda a los docentes en formación las posibilidades de repensar la enseñabilidad de la Biología desde el bioregionalismo que permite una comprensión integradora de las potencialidades de la región tomando como base la diversidad biocultural.
- El CIEAP aporta de manera significativa a la reconfiguración de las prácticas educativas permeando el currículo de Ciencias Naturales en aspectos relacionados con la manera de abordar la dimensión ambiental de manera global y partiendo desde posturas participativas en la construcción del conocimiento en la región.
- La articulación del CIEAP y la PPD permite dar un paso más en la construcción de una visión sistémica, global y articuladora ser humano-naturaleza-cultura que aporta a la transformación de enfoques pedagógicos que propenden por una mayor comprensión de la realidad ambiental de la región.

6. Referencias bibliográficas

Campos, D. (2010). Campo de Interés de Educación en Ambiente y Poblaciones. Manuscrito no publicado, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Copello, L. y Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de Ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. En: *Enseñanza de las Ciencias*, 19, 269-283

Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas, L. (2000). *Transformando la práctica docente: Una propuesta basada en la investigación-acción*. Ed. Paidós. México

Longhi, A. (2002). ¿Cuáles son los principales cambios en la didáctica de la Biología en los últimos años?. En: *Revista de Educación en Biología*, 1, 74-80

Maiztegui, A., González, E., Tricárico, H., Salinas, J., Pessoa, A. y Gil, D. (2000). La formación de los profesores de Ciencias en Iberoamérica. En: *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, 163-187

Martino, D. (2005). Bioregionalismo: Introducción a los conceptos y alternativas para América Latina. Extraído el 29 de Mayo de 2010. http://www.bioregionalismo.com/analisis/MartinoBioregionalismoConcepto.html

Perrenoud, P. (2001). La formación de los docentes en el siglo XXI. *Revista de Tecnología Educativa*, 3, 503-523

Universidad Pedagógica Nacional-CVT. (2010). Condiciones de calidad del programa. Manuscrito no publicado, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Vasquez, F. (2007). Reconceptualizando la Biodiversidad en América Latina: Una propuesta biocultural y territorial con visión de futuro. *Revista Virtual REDESMA*, 37-47

CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO VÍDEO FREVO DA CAPIVARA

Marilyn A. Errobidarte de Matos (marilyn_matos@hotmail.com)
Elmo Junior (elmojrf@hotmail.com)
Munira Ortale Zogaib (neera_oz@hotmail.com)
Paulo Robson de Souza (paulorobson.souza@gmail.com)
UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Resumo Neste trabalho, apresentamos a concepção e desenvolvimento do objeto de aprendizagem "O Frevo da Capivara" (<http://frevodacapivara.hd1.com.br/>), desenvolvido durante o primeiro ano (2009) da disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Biologia, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Com o objetivo de formar um profissional que além do domínio em informática, saiba incorporá-la ao processo de ensino e aprendizagem desenvolvemos uma metodologia participativa onde um dos produtos foi o Frevo da Capivara.

1. Introdução

O Ensino de Ciências, entre muitos problemas apontados pela literatura (AMARAL 2000, KRASILCHICK 2000, ZANON 1995), ainda conta com uma formação inicial deficiente dos professores. Geralmente pensa-se nos cursos de nível superior que inicialmente formam os futuros profissionais que irão atuar na educação, como responsáveis por uma formação sólida e global. Nesse sentido, os professores recém formados necessitam de conhecimentos em disciplinas específicas, visão de mundo e articulação entre teoria e prática.

A utilização da informática no ensino, hoje, é preocupação de muitos cursos de licenciatura, mas, na grande maioria das instituições formadoras, os cursos oferecidos ainda distanciam-se da nova abordagem que incorpora o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no processo ensino-aprendizagem. Segundo Almeida (2000, p.64), as disciplinas que contemplam mais frequentemente conteúdos de informática aplicados à educação, ainda são específicas, e enfocam a teoria distanciadas da prática, desarticuladas das demais disciplinas, sem dar a oportunidade de analisar as dificuldades, as potencialidades de seu uso e de realizar reflexões da prática pedagógica.

Diante dos avanços tecnológicos, o profissional em educação deve estar sempre aberto para mudanças de postura frente às novas metodologias de ensino. O desafio é, além do domínio em informática, saber incorporá-la ao processo de ensino e aprendizagem. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), segundo Ponte, Oliveira e Varandas *apud* Barcelos *et al* (2007), podem colaborar com o professor na criação de situações de aprendizagem estimulantes, favorecendo também, a diversificação dessas possibilidades.

Assim, para Garcia (2008, p. 255) as instituições de formação inicial têm forte responsabilidade na formação de professores para que estejam abertos à mudança, tenham gosto pela aprendizagem contínua e receptividade à inovação pedagógica. Usar com critério e criticamente as tecnologias, incluindo a capacidade de aprender a lidar com novos *softwares* e equipamentos, é parte fundamental na preparação do futuro professor.

Gregio (2005 p.189), em uma pesquisa realizada na cidade de Campo Grande, MS, com professores do ensino fundamental conclui: "As concepções de formação inicial que os professores revelam de um modo geral por meio das considerações feitas, é que a formação inicial não cumpre o seu papel para o uso das TIC como recurso pedagógico de ensino e aprendizagem"

Nesse contexto, em que a formação inicial dos futuros profissionais da educação é pensada como crítica e autônoma, apresentamos a concepção e desenvolvimento do *objeto de aprendizagem "O Frevo da Capivara" (<http://frevodacapivara.hd1.com.br/>)*, desenvolvido durante o primeiro ano (2009) da disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Biologia, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

2. Objetos de Aprendizagem

Os Objetos de Aprendizagem (OA) podem ser compreendidos como "qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino" (WILEY, 2000). Os OA podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma animação ou uma apresentação de slides ou complexos como uma simulação (MACÊDO *et al*, 2007).

Partilhamos do conceito de objeto de aprendizagem proposto por Wiley e conforme Tarouco (2006, p. 2):

> *... o projeto destes materiais, referidos como objetos educacionais, deve levar em conta tanto aspectos inerentes a teorias de aprendizagem como combinar o conhecimento de áreas como ergonomia e engenharia de sistemas, além de levar em conta as potencialidades e limitações da tecnologia envolvida. O projeto e construção de objetos de aprendizagem demanda um complexo arranjo de habilidades multidisciplinares.*

Assim, a utilização de ferramentas de autoria tais como *Flash, Hotpotatoes, Powerpoint* ou mesmo *Movie Maker*, constitui possibilidades para promover autoria de um objeto de aprendizagem.

3. Projeto do vídeo educativo

Com 60 horas-aula e lotada no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Biologia (TIC Biologia) foi oferecida aos alunos do primeiro ano do curso de **Licenciatura em Ciências Biológicas** do *campus* de Campo Grande, pela primeira vez em 2009.

O programa dessa disciplina prevê a criação de produtos pedagógicos digitais pelos próprios alunos, desenvolvidos na forma de oficinas no Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia. Também pretende-se que o material produzido seja disponibilizado no ambiente virtual de aprendizagem do curso de Biologia a Distância da UFMS e em meios de comunicação abertos (sites, blogs, bibliotecas virtuais), atendendo ao público em geral.

Um dos objetivos é formar um corpo de futuros docentes familiarizados com os processos de criação e utilização de recursos de informática, viabilizando aos futuros professores atividades que propiciem a aprendizagem pela prática, aquisição de habilidades e competências para lidarem com a realidade profissional.

Não há *software* "ruim" nas mãos de bom professor, pois para que um *software* educativo cumpra sua finalidade é preciso que o professor saiba selecionar e planejar os materiais utilizados em sala de aula. Melhor ainda será se ele for capaz de desenvolver seu próprio material. Os Sistemas de Autoria oferecem os recursos que permitem ao professor sem grandes conhecimentos de programação planejar e desenvolver seu material educativo digital.

Uma das propostas da disciplina TIC Biologia foi, a partir de uma ferramenta de autoria com a qual o aluno mais se identificasse produzir um *courseware* com a música " O Frevo da Capivara".

O FREVO DA CAPIVARA

Letra: Paulo Robson de Souza
Música: Adriano Praça

A capivara é o maior dos roedores
Eu não pensava que nadasse tanto assim
Seu nome indígena me ensina muita coisa
Pois "caapi gûara" é " comedora de capim"

É tão bonito vê-las nadando em fileira
Entre mergulhos... Indo ao pasto... É tão bonito...
Sentir o grupo unido contra o perigo
E a capivara sentinela dando um grito!

Dá gosto ver, no fim da tarde, na lagoa
As capivaras dentro d'água namorando...
Os passarinhos catando seus carrapatos...
O velho líder, quatro filhotes mamando...

A capivara é o maior dos roedores
E é muito mais pra quem estuda a sua vida
De certo modo é o ***mais mais*** *dos animais...*
Quanta beleza pela noite escondida!

Composta por Adriano Praça (melodia) e Paulo Robson de Souza (letra) e interpretada pelo cantor Attila Gomes, a música foi gravada em estúdio profissional em 2004 mas só em 2010 será distribuída a todas as escolas públicas de Mato Grosso do Sul, como

parte de um CD contendo 15 músicas e encartado ao livro “Animais Mais Mais – poesia e muito mais” (título provisório).

Os animais abordados (CD “Animais Mais Mais”) foram selecionados por crianças de 6 e 7 anos em uma escola de Campo Grande MS, a partir de atributos físicos que os destacam na natureza, justificando assim o título de "mais mais": o maior, o mais rápido, o de olfato mais desenvolvido, o mais feroz, etc. O “Frevo da Capivara”, pois, refere-se ao maior roedor do mundo, e apresenta às crianças um dos mais importantes gêneros da música brasileira.

Outra proposta da disciplina foi registrar todos os anseios, dificuldades e avanços da turma durante as aulas de TIC em um blog criado especialmente para relatar as atividades da disciplina (<http://ticbiologiaufms.blogspot.com>), propor tarefas e para apresentar dicas e considerações de toda natureza relativas ao assunto. Assim mantivemos contato com a turma mesmo à distância e ainda, o aluno que faltasse poderia “baixar” as aulas e visualizar o que aconteceu em sua ausência.

4. Metodologia para o desenvolvimento do vídeo educativo

Após definirmos juntamente com a turma que utilizaríamos o programa *Windows Movie Maker* (WMM) para a produção do vídeo e que esse seria desenvolvido para a disciplina Ciências no sexto (Vida e Ambiente) e sétimo (Seres Vivos) anos do Ensino Fundamental, seguimos as seguintes etapas: a) aula sobre fotografia e como aproveitar os recursos da câmera digital (para que os alunos fotografassem as capivaras do Lago do Amor, no *campus* da UFMS, e de outros locais); b) introdução ao Photoshop; c) como desenvolver um *storyboard*; d) recursos do WMM.

4.1. Aula sobre fotografia

Nessa atividade se discutiu a importância da fotografia no registro de fauna e flora e como recurso pedagógico. Munidos de câmeras fotográficas do tipo compacto, os alunos também foram instigados a conhecer todas as principais funções do equipamento e a praticar técnicas básicas de fotografia. Os alunos utilizaram a fotografia como um meio de informações e documentações visuais e também explicitando seu conteúdo e forma para

atingir os objetivos que seriam fazer com que o usuário do software sentisse a música pelo visual e auditivo.

A fotografia é um recurso pedagógico fascinante e hoje a maioria das pessoas possui câmeras digitais, no entanto, esse recurso ainda é pouco usado nas aulas. O professor que souber algumas técnicas de fotografia poderá realizar trabalhos diferenciados, associando esta a outras tecnologias.

4.2. Introdução ao Photoshop

Com a versão 7.0.1 do Photoshop foram trabalhados com os alunos de TIC Biologia os principais recursos desse editor de imagens, visando melhor aproveitar os registros das capivaras feitos pelos próprios alunos, tais como: corte, giro da imagem, equilíbrio de cores, brilho/contraste, curvas, função carimbo, automatizar, laço mágico e outras.

4.3. Desenvolvendo *Storyboard*

O *storyboard* é uma ferramenta para a criação de quadros (f*rames*) que compõem uma animação. Apesar de existir aplicativos para a criação de *storyboard* isso não é necessário; é perfeitamente aceitável que o *storyboard* seja criado em papel, como uma representação gráfica. Ele é utilizado para o planejamento e disposição das mídias, permitindo aos autores terem uma visão da estrutura da navegação, discutirem a sequência dos "acontecimentos", fazerem revisões, etc, sendo que no caso ele serviu também para que os alunos providenciassem as fotos faltantes de capivaras e ambiente relacionado, para que cada verso do frevo tivesse um correspondente imagético.

Optamos por utilizar a estrutura de acesso à navegação sequencial, onde os quadros são dispostos linearmente, para explicarmos como poderia ser estruturado o *storyboard*, por entendermos que seria mais fácil a compreensão.

4.4 Recursos do WMM

O *Windows Movie Maker* (WMM) é uma aplicação simples de edição de vídeo incluída no sistema operacional Windows com a qual é possível importar segmentos de vídeo, cortá-los, ordená-los, acrescentar legendas, músicas, transições e outros efeitos. Este *software* de edição de vídeo permite diversas situações pedagógicas.

O conhecimento dos recursos do WMM foi importante para a sincronia necessária entre a música "O Frevo da Capivara" e as imagens, fotos que os alunos tiraram de capivaras moradoras na reserva ecológica do *campus* (Lago do Amor) e também em parques da cidade. Não utilizamos fotos da Internet, mas do acervo do Laboratório de Prática de Ensino, no caso das fotos não obtidas pelos próprios alunos.

5. Resultados e discussões

Potencializamos o trabalho em equipe, pois para o desenvolvimento de mídias educativas, necessariamente precisamos de vários profissionais, a articulação entre as idéias e a negociação das mesmas é de fundamental importância para a concretização do trabalho.

Na fase de apresentação do *storyboard*, todos os alunos foram convidados a apresentar suas idéias e explicar como pensaram na conexão entre os *frames* e música.

Apesar de alguns trabalhos apresentarem o *Movie Maker* como recurso de autoria de fácil manipulação, para desenvolvimento de mídias educativas, o que percebemos foi certa dificuldade dos alunos em desenvolverem o vídeo interligando todos os recursos: fotos, música, efeitos de transição, legenda, etc. Como podemos verificar (disponível no blog no dia 04/05/2009) no depoimento de uma aluna:

> *"A primeira visão que tive sobre o Movie Maker é que seria fácil de fazer. Depois de todo trabalho percebi que estava totalmente errada. Primeiro, tirar todas as fotos necessárias e bem tiradas foi bem trabalhoso. Usamos fotos de 5 pessoas. Além disso, saber colocar as fotos no ritmo da música, precisei escolher as transições e efeitos que combinassem com a letra e selecionar as melhores fotos para isso. Imaginação e idéias foram indispensáveis"* – Aluna 1

No desenvolvimento de *softwares* de autoria há um conjunto de exigências a nível cognitivo. Segundo Carvalho (1999), as **exigências são ao nível de memória,** derivadas da necessidade de conhecer e saber usar uma grande quantidade de ferramentas inerentes ao ambiente de autoria. No caso da autoria dos objetos de aprendizagem é preciso aprender a utilizar não apenas as ferramentas da própria ferramenta de autoria, mas também outras

ferramentas de apoio tais como, editores gráficos, editores de áudio e vídeo que são utilizados para a produção dos elementos básicos dos objetos (imagens, sons e *clips* de vídeo).

Para viabilizar uma aprendizagem efetiva e significativa, por parte dos professores, a formação inicial deve exigir esforço no sentido de diversificar as formas de disponibilizar a informação e os recursos utilizados em sala de aula, bem como as produções de seus alunos e não apenas apresentar-lhes as teorias.

Com o desenvolvimento desse vídeo os futuros professores certamente adquiriram competência para utilizarem as TIC em sala de aula com seus alunos, pois poderão mobilizar novos recursos cognitivos e desenvolver outros trabalhos de autoria, já que adquiriram várias habilidades, como por exemplo, o desenvolvimento de novos vídeos com a técnica de animação quadro a quadro, *stop motion.*

6. Considerações Finais

Como uma primeira aproximação da turma TIC Biologia 2009 ao processo de planejamento, execução e finalização de um objeto de aprendizagem contextualizado à biodiversidade local e aos recursos inerentes à sua realização, tais como o uso do *Movie Maker*, a atividade foi considerada extremamente válida pelos seus organizadores, o que pode ser atestado pela qualidade do produto final, o vídeo “O Frevo da Capivara”.

Apesar da grande dificuldade na finalização do produto (de oito alunos inicialmente envolvidos na atividade, apenas duas alunas conseguiram concluir esta fase), acreditamos que o envolvimento da turma na realização de fotografias originais, no preparo do *storyboard* e na busca de soluções criativas para os problemas surgidos em decorrência da falta de experiência no emprego da ferramenta de autoria *Movie Maker* foram satisfatórios, do ponto de vista da aquisição de habilidades relacionadas às Tecnologias de Informação e Comunicação.

As próximas etapas do projeto prevêem a avaliação do OA Frevo da Capivara por professores do ensino fundamental, desenvolvimento de uma proposta metodológica para utilização do mesmo e uma avaliação com as crianças, público-alvo do objeto de aprendizagem.

7. Referências Bibliográficas

AMARAL, I. A. **Currículo de Ciências: das tendências clássicas aos movimentos atuais de renovação**. In: BARRETO, E. S. S. (org). *Os currículos do Ensino Fundamental para as Escolas Brasileiras*. 2 ed. Campinas, SP: Autores associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2000

ALMEIDA, M. E. B. de. **Proinfo: Informática e Formação de Professores.** Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000

GREGIO, Bernardete Maria Andreazza. **O uso das TICs e a formação inicial e continuada de professores do Ensino Fundamental da escola pública estadual de Campo Grande/MS: Uma realidade a ser construída.** Campo Grande, 2005. 339p. Dissertação (Mestrado). Mestrado em Educação. Universidade Católica Dom Bosco - UCDB.

GARCIA, *Lucimeire Aparecida e Lins, Vilma S.* **As Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores no Ensino de Ciências.** Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 21, n. 2, jan./jun. 2008

KRASILCHIK, Miriam. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências**, São Paulo em Perspectiva, 14(1) 2000

MACÊDO, L. N de, Filho, J.C, Macêdo, A. A. M, *et al.* **Desenvolvendo o pensamento propocional com o uso de objetos de aprendizagem**. In: Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Org. Carmem Lucia Prata e Anna C. de Azevedo Nascimento. Brasília: MEC, SEED, 2007

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy**. In D. A. Wiley (Ed.), The instructional use of learning objects (pp. 1-35), 2000. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc> Acesso em novembro 2008

ZANON, Zenir Basso, Palharini Eliane. **A Química no Ensino Fundamental de Ciências.** Revista Química Nova na Escola, Nº 2, Nov. 1995

CONHECENDO A REALIDADE DA PROFISSÃO DO DOCENTE DE BIOLOGIA POR MEIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UM ESTUDO DE CASO

Railene dos Santos Menezes (railene.ufs@gmail.com)
Bolsista PIBIC/CNPQ- Departamento de Biociências (DBC)
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Acácio Alexandre Pagan (apagan.ufs@gmail.com)
Prof. Dr. Orientador- DBC/NPGECIMA- UFS

RESUMO Este trabalho foi elaborado a partir das observações feitas no Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia I, no qual foram aplicadas as técnicas de observação participativa e Sistema de Flanders. Dentre os dados coletados foram identificados temas centrais que levaram a estagiária à reflexão de suas próprias práticas pedagógica. Neste trabalho objetivamos apresentar e discutir dados construídos a partir da experiência pedagógica decorrente do estágio de Biologia, destacando pontos que descrevem práticas pedagógicas e interações entre aluno- professor no contexto escolar.

I- INTRODUÇÃO

O estágio Supervisionado em ensino de Biologia I pode ser considerado o meio propicio para o desenvolvimento de atividades que conduzam os futuros docentes de Biologia ao contato com o cotidiano escolar. Assim como, a reflexão e construção da própria práxis pedagógica.

As atividades de estágio que propomos apresentar estão previstas pela lei 11.788/2008 e, neste caso específico, constitui o currículo do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Sergipe (UFS) *Campus* Professor Alberto Carvalho localizado em Itabaiana, Sergipe.

Considerando que o foco central do curso de formação de professores de Biologia é a significativa interação entre professor- aluno em sala de aula, a formação docente

tem-se que basear diferentes aspectos ligados às concepções sobre a ação docente, como sugere Monteiro (2005, p. 153 a 154).

Nesse sentido, o referido estágio foi organizado em momentos de ensino-aprendizagem em sala de aula, na universidade, momentos de observação e descrição na escola campo e em momentos de construção do relatório, quando as reflexões são colocadas em forma de relatos de experiência.

O Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia I objetivou conduzir os estagiários a observarem o cotidiano escolar, perceberem as influências que esse ambiente está sujeito a partir das ações de alunos e professores, e a observarem elementos que aparecem de forma tácita no ambiente escolar e que podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem.

Neste trabalho objetivamos apresentar e discutir dados construídos a partir da experiência pedagógica decorrente do estágio de Biologia, destacando pontos que descrevem práticas pedagógicas e interações entre aluno- professor no contexto escolar.

II- METODOLOGIA

A metodologia de observação é definida por alguns teóricos como algo útil para professores atuantes ou futuros docentes. Como ressalta Carvalho (1985, p.65), “A observação é o ponto de partida eficiente e fundamental para toda atividade criativa, e é também um ponto de retorno, no sentido de que a observação de um processo pode oferecer dados para uma posterior avaliação do mesmo”.

Segundo D’ Ávila (2003), o método orienta as etapas e a forma de coleta de dados na pesquisa. Assim, nossa coleta de dados foi feita mediante o uso de três elementos: Observação e descrição, observação participativa e o Sistema de Flanders.

No que se refere à Observação e descrição, o estagiário observa os acontecimentos que ocorrem no ambiente escolar e faz anotações em um caderno de campo. Na observação participativa, o estagiário observa e conversa com os indivíduos que compõem o espaço estudado e faz anotações sobre este contato. Já o Sistema de Flanders elaborado por Carvalho (1987)**,** é utilizado pelo estagiário no sentido de se realizar analise da interação verbal entre professor- aluno.

Quanto aos sujeitos do estudo, foram alunos do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio e dois professores de Biologia do Colégio Estadual Professor Gentil Tavares da Mota, localizado na cidade de Frei Paulo em Sergipe.

A observação e descrição de aulas foram feita nas turmas de 1º, 2º e 3º anos, em aulas de Biologia e de outras disciplinas. Em seguida foi aplicado o Sistema de Flanders, nessas mesmas turmas. Durante todo o processo foi feita a observação participativa, na qual a estagiária conversou com discentes, docentes e outros funcionários do colégio, mantendo descrições detalhadas de falas e episódios em um caderno de campo.Essas técnicas foram discutidas nas sessões de orientação com o professor supervisor.

As observações foram transcritas em forma de texto e os dados coletados com o Sistema de Flanders foram digitados em planilhas.

Durante a aplicação das técnicas de observação foram identificados alguns temas, ou questões problema que deram suporte às análises. Essas questões foram debatidas e comparadas com aquelas levantadas por outros estagiários.

III- RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram selecionados 5 temas centrais para análise, visando-se construir caminhos para trabalhar as problemáticas pertinentes aos temas no contexto escolar. Eles são: Indisciplina de alunos, Contextualização do conteúdo ensinado, Questões culturais raciais e religiosas, Orientação sexual, Cansaço e desestimulo de docentes de Biologia.

Indisciplina

Quanto à indisciplina de alunos, observou-se que nas aulas de um dos professores de Biologia, nas cinco turmas em que este lecionava, havia muita conversa entre os alunos sobre assuntos que não o conteúdo das aulas. A exemplo destaca-se um trecho da aula de Biologia do citado professor na turma de 2º ano.

> Alguns alunos conversam, [...] Alunos entram e saem da sala de aula, outros entram pegam o material escolar e saem e outros mexem no celular, e um aluno chega entra na sala pela porta do fundo cantando e dançando e vai até o professor e conversa com ele [...]

No entanto, em aulas de outras disciplinas, nestas mesmas turmas, os alunos eram mais concentrados. Possivelmente isto decorre da postura adotada pelo professor em sala de aula. Como pode ser visto no trecho abaixo na turma do 1º ano.

> O celular de um aluno toca e o professor demonstra autoridade e diz: 'Em outra turma eu mandei um aluno sair por causa do celular, os alunos ficam concentrados na aula e olham para a professora.

Diante disso, é possível inferir que o primeiro professor citado, se mostrava pouco preocupado em manter a atenção dos alunos nas atividades. E os alunos não tinham maturidade para se auto-regularem, centrando-se no trabalho.

De acordo com Pelegrini (2005, p.11) as instituições escolares apresentam um conjunto de regras, as quais orientam os discentes e docentes na vida escolar. Estes mecanismos disciplinares servem para a manutenção da ordem, por meio dos quais principalmente os discentes são controlados.

Assim, é possível dizer que os professores ao estabelecerem regras em sala de aula, conduzem os discentes a realizar de forma ordenada as atividades propostas, dando diretrizes e orientação. Bem como, a ausência de normas pode causar aulas tumultuadas, na qual não se pode compreender claramente até que ponto os alunos estão tendo um aprendizado significativo. Obviamente, que a capacidade de motivar e desafiar o aluno, fazendo com que ele perceba os benefícios de determinado conteúdo ou atividade para a resolução de questões do cotidiano, serve como importante ferramenta para o professor, superando qualquer regra que seja imposta.

Diante do exposto, pode-se dizer que a postura menos rígida apresentada por um dos professores de Biologia observado, por meio da qual não há a colocação de normas em sala de aula, bem como, pela opacidade do trabalho apresentado, proporciona aos alunos uma maior dispersão.

Contextualização do Conteúdo

No que se refere à contextualização do conteúdo ensinado, muitos dos professores de outras áreas, combinam o conteúdo com assuntos do cotidiano dos alunos o que os leva a serem mais participativos nas aulas. Já nas aulas observadas de Biologia, Os professores não faziam uso da contextualização como forma de facilitar a aprendizagem. Apenas realizavam aulas expositivas vinculadas ao tradicional método de ensino.

Segundo Souza (2008) o conceito tradicional de ensinar está vinculado à transmissão de conhecimento e o método mais comum de ensino utilizado são principalmente aulas expositivas e explicativas. Souza ainda ressalta que o conceito de ensino passou por varias transformações, e até o presente momento há uma grande discussão e preocupação quanto à melhor forma de ensinar.

Diante do exposto pode-se inferir que atualmente se tem levantado diversas discussões sobre as formas de ensino, sendo uma das vertentes a contextualização. Por meio da qual o docente aproxima o objeto de estudo da realidade dos alunos. O que provavelmente pode vir a influenciar num melhor aprendizado, como também estimular a participação dos discentes nas aulas, como foi verificado nas observações de estágio.

Como exemplo, se destaca uma aula de geografia em que o professor ao falar sobre População mundial na turma do 1º ano, ele menciona o crescimento demográfico e dá exemplo sobre uma Fabrica situada na cidade de Frei Paulo onde se localiza o colégio observado. Segue um trecho do relato anotado no caderno de campo:

> O professor explica com um gráfico a diferença do comportamento populacional. Um aluno questiona e o professor responde. [...] Continuando, o professor da um exemplo da realidade dos alunos: Com a fábrica aqui na cidade o número da população aumentou [...].

Deste modo, se percebe que a partir da contextualização, é possível realizar aulas mais atraentes e motivadoras, nas quais os alunos participam na construção de seu conhecimento (SOUZA; ANDRADE; JUNIOR, 2008).

É pertinente ressaltar que segundo BRASIL (1997, p. 15) no que se refere às Ciências Naturais “A formação de um cidadão crítico exige sua inserção numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado.”. Neste contexto, as

Ciências Naturais contribuem para que discentes compreendam a realidade do mundo no qual estão inseridos, e conseqüentemente para a formação de cidadãos com senso crítico.

Questões culturais, raciais e religiosas

Sobre as questões culturais, raciais e religiosas não se percebeu problemas, é possível que isso seja decorrente do fato de alguns professores trabalharem com essas questões em sala de aula. O que é comprovado com a fala de um aluno do 1º ano, que menciona a existência de aulas e atividades envolvendo questões raciais e culturais.

> A professora de história faz atividades sobre a cultura africana. Ela diz que é obrigado [...] Eu vou fazer uma apresentação sobre a beleza da mulher negra [...], os penteados de cabelo, as roupas, danças.

O Brasil é composto por uma diversidade étnica e cultural, entretanto como ressalta Brasil (1997a, p. 15), sobre pluralidade cultural, "Têm existido preconceitos, relações de discriminação e exclusão social que impedem muitos brasileiros de ter uma vivência plena de sua cidadania".

Brasil (1997, p.15) ainda menciona a importância de se trabalhar "[...] as diversas heranças culturais que convivem na população brasileira, oferecendo informações que contribuam para a formação de novas mentalidades, voltadas para a superação de todas as formas de discriminação e exclusão." Com isso pode ser observada a obrigação mencionada na excerto seguinte, por um aluno do 1º ano.

Orientação sexual

Na questão da orientação sexual foi notificado que muitos alunos têm dificuldades para respeitar a orientação sexual de colegas ou de pessoas de seu convívio social. Como pode ser visto na tabela abaixo num trecho de uma aula de inglês na turma do 1º ano:

> Os alunos conversam, agora sobre a festa que teve na cidade e um aluno comenta: "Na festa parava ônibus das outras cidades que vinha para a festa e só descia viado!...", outra aluna fala: "É mesmo! O que veio de viado e sapatão." E outro aluno completa: "E cada viado chique."

Provavelmente o fato dos professores não trabalharem esta problemática contribua para o desrespeito, discriminação e até mesmo exclusão social por parte dos alunos. Segundo Brasil (1997) os professores devem trabalhar na escola o tema 'orientação sexual ', por ser a sexualidade algo inerente à vida e à saúde do ser humano.

O PCN que fala sobre 'Orientação sexual', ainda coloca que a sexualidade relaciona-se com "o direito ao prazer e ao exercício da sexualidade com responsabilidade.", sugerindo que tal tema abranja "as relações de gênero, o respeito a si mesmo e ao outro e à diversidade de crenças, valores e expressões culturais existentes numa sociedade democrática e pluralista." (BRASIL, 1997b, p.287)

Tal abordagem deve incluir também "a importância da prevenção das doenças sexualmente transmissíveis/AIDS e da gravidez indesejada na adolescência, entre outras questões polêmicas. Pretende contribuir para a superação de tabus e preconceitos ainda arraigados no contexto sociocultural brasileiro." (BRASIL, 1997b, p.287)

Deste modo, percebe- se não apenas a obrigatoriedade de se trabalhar o mencionado tema no âmbito escolar, mas também a importância de tal tema para a formação de pessoas conscientes de aspectos que se refere à sexualidade.

Desestímulo e cansaço do profissional docente

Sobre o tema cansaço e desestimulo de docentes de Biologia verificou-se que um dos professores que ensina a mais de quinze anos aparenta estar cansado de ensinar, chega atrasado e algumas vezes vai para a escola e não dá aula, já o outro que demonstra-se desestimulado, embora muitas vezes tente dar aula os alunos em sua maioria não se interessam muito.

Além disso, um dos professores de Biologia fala do baixo salário e da desvalorização da classe dos professores sendo que ele tem que ensinar em mais de uma escola para ter um salário razoável. Essa desvalorização pode ser vista como um problema

que vem ocorrendo ao longo dos tempos. Para alguns estudiosos ainda hoje existe o senso comum de que a docência é uma vocação, sendo desnecessária a formação profissional. Apesar disso, atualmente se tem percebido a preocupação com a formação e com o bem estar docente.

Segundo Perfil (2004, p.36) o sistema educacional apresenta uma evidente falta de eficiência e efetividade, no sentido de garantir o acesso e a permanência do estudante na escola. Ressaltando que "No âmbito da legislação, também se vivencia uma prática de discriminação e de privilégio."

A Constituição de 1988 (p. 92) sugere importantes aspectos pertinentes à educação, sendo que o artigo 208, na seção I que fala sobre a educação, é abordado o dever do estado com a educação.

Dentro do que está disposto na constituição de 1988, só será possível um sistema educacional que englobe o atendimento escolar abrangente, a partir de investimentos na educação, não somente na estrutura física e recursos didáticos, mas também e principalmente na formação docente e na valorização e incentivo a classe dos professores, dentre outros aspectos.

Segundo a UNESCO (2004, p. 37) ' A escola e o professor, no Brasil, vêm sendo alvo de intensas mudanças, como reflexo e resposta às demandas criadas pelo processo de globalização econômica cada vez mais forte durante as décadas de 1980 e 1990. ' E 'a questão da formação de professores ganha importância a partir da discussão sobre a qualidade do ensino ministrado nos diferentes níveis e modalidades, como desdobramento da luta em favor da construção da cidadania e da democracia. '

IV- CONCLUSÃO

Diante do exposto o Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia I conduziu os estagiários a observarem o cotidiano escolar. Possibilitando que estes percebessem as influências que o ambiente da escola está sujeito a partir das ações de alunos e professores. Como também, os estudantes de graduação poderão observar elementos que aparecem de forma tácita no ambiente escolar e que podem influenciar no processo de ensino-aprendizagem.

A partir da seleção dos 5 temas, os quais foram: Indisciplina de alunos, Contextualização do conteúdo ensinado, Questões culturais raciais e religiosas, Orientação sexual, Cansaço e desestimulo de docentes de Biologia., pode se construir caminhos para a discussão das problemáticas pertinentes aos temas que emergem do contexto escolar.

Neste sentido, o Estágio de observação desenvolvido no contexto do curso de Ciências Biológicas se mostrou como uma ferramenta fundamental para que os futuros docentes de Biologia tenham contato com o ambiente escolar e possam construir e refletir sobre as suas próprias práxis pedagógicas.

Enfim, o supracitado estágio funciona como um espaço para expressão, reflexão, críticas e busca de propostas para reestruturação da ação docente visando melhorias na educação básica.

V- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988, p. 92, grifos nossos. Disponível em: < http://www2.senado.gov.br/bdsf/bitstream/id/139952/2/1988.pdf >. Acesso em: 22 de fevereiro de 2010, 11:19.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Pluralidade Cultural.** Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Orientação sexual.** Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARVALHO, A. M. P. **Prática de Ensino: Os estágios na Formação do professor.** São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1985.

D'ÁVILA, V. V. T. **O Processo de construção e reconstrução do conhecimento na disciplina de Geografia no ensino médio: Análise de escolas do município de Itajaí/SC.** 2003. Dissertação (Mestrado). Centro de Educação de Ciências Humanas e da Educação da Universidade do Vale do Jataí.

MONTEIRO, A. M. Formação Docente: território contestado. In: SELLES, S. E.; SERRA, M.; AMORIM, A. C. **Ensino de biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005. p. 153-170.

PELEGRINI, R. M. **Indisciplina de alunos:** Jogos de resistência na Escola Municipal Professor Eurico Silva- Uberlândia- MG. Dissertação (mestrado). 2005. Instituto de história da Universidade Federal de Uberlândia.

PERFIL. **O Perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam**. Pesquisa Nacional UNESCO, – São Paulo: Moderna, 2004.

SOUZA, D. C.; ANDRADE, G. L. P.; JÚNIOR, A. F. N. **Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação cientifica e ambiental.** In: IV Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2008. Anais Eletrônicos... Tupã-SP: ANAP, 2008. CD-ROM. ISSN 1980-0827.

CONTRIBUIÇÕES DE UMA ABORDAGEM ETNOGRÁFICA E DOS JOGOS DO TEATRO DO OPRIMIDO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Tatiana dos Santos Ledes (biotatiledes@yahoo.com.br)
Instituto de Ciências Biológicas - UFMG)[1]
Danusa Munford (danusa@ufmg.br)
Faculdade de Educação - UFMG)

Resumo Considerando-se as dificuldades dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas durante os estágios de observação na educação básica, faz-se necessário que o formador desenvolva estratégias para auxiliar os licenciandos em como observar e registrar as vivências na escola. Nesse trabalho, relatamos nossa experiência com a etnografia e jogos do Teatro do Oprimido em uma disciplina de estágio e suas contribuições para a formação dos professores de Ciências e Biologia, ajudando-os a compreender a dinâmica e a complexidade da cultura escolar para que se reconheçam como sujeitos reflexivos e ativos nesse contexto.

1. Introdução

Alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas enfrentam grandes desafios para observar as salas de aulas em seus estágios obrigatórios, e, principalmente entender a importância desse tipo de atividade para sua formação. Suas observações são, por vezes, superficiais e pouco problematizadas. Acreditamos que uma das conseqüências desse quadro é que muitos profissionais concluem seus cursos inseguros e pouco reflexivos quanto aos problemas e possibilidades de ensino que encontrarão no ambiente escolar. Pretende-se, nesse trabalho, descrever atividades desenvolvidas em uma disciplina de estágio a partir de uma abordagem etnográfica associada a intervenções com Jogos do Teatro do Oprimido (TO). Assim, procuramos promover uma reflexão acerca da importância da observação participante na formação dos professores de Ciências e Biologia, bem como desenvolver habilidades de observação articulada à ação. Dessa forma, o professor poderia se preparar melhor para o campo de trabalho, contribuindo para a formação de sua consciência política e social, e tornando mais visíveis inter-relações entre teoria e prática educativa.

[1] Bolsista PROBIC-FAPEMIG

2. Etnografia e Teatro do Oprimido: seu potencial para a construção de visões alternativas de observação em uma Disciplina de Estágio

A etnografia pode ser definida como o trabalho de descrever uma cultura, com o objetivo de tentar entender o modo de vida dos participantes através de uma perspectiva êmica, ou seja, do ponto de vista dos nativos dessa cultura (Spradley, 1980). O observador etnógrafo registra e analisa a sequência de atividades desempenhadas por uma cultura com o objetivo de entender o que seus membros precisam saber, fazer, prever e interpretar para participar como um membro do grupo social estudado.

A concepção de observação participante da etnografia pode contribuir para que visões mais frutíferas de observação se estabeleçam no contexto da formação de professores (Frank e Uy, 2004). Porém, reconhecer esse potencial não tem sido suficiente para criar estratégias para ajudar futuros professores de Ciências a se apropriarem de práticas de observação consoantes com essa perspectiva.

Em nossa disciplina, identificamos o TO como tendo um potencial para auxiliar os licenciandos nesse sentido. Aliando o teatro à ação social, suas técnicas e práticas difundiram-se pelo mundo como instrumento de emancipação política, mas também nas áreas de educação, saúde mental e no sistema prisional. Segundo Boal (1991,2002), nós, seres humanos somos todos ‘espect-atores’, ou seja, somos espectadores, porque observamos, e somos também atores, porque atuamos.

A disciplina “Estágio Curricular em Ciências Biológicas I” – na qual foram desenvolvidas as atividades aqui relatadas – é obrigatória do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Ela é composta de momentos não presencias, em que os licenciandos realizam os estágios de observação acompanhando aulas de ciências ou biologia do ensino básico; e momentos presenciais, em sala de aula na Universidade, onde alunos e professor discutem as experiências obtidas nas escolas e realizam atividades relacionadas (Tabela 1). Como parte da avaliação, os alunos elaboram diários reflexivos semanalmente, descrevendo e refletindo sobre experiências no contexto escolar.

As atividades do TO foram conduzidas por um oficineiro na segunda e na quarta aula presencial. Após cada jogo, os participantes se sentavam em roda e discutiam, compartilhando suas reflexões e associando-as a questões da formação docente, com foco na questão da observação.

3. A Disciplina sob o Olhar de uma Estudante

A primeira autora (TL) era uma licencianda, cursando a disciplina, e a segunda autora (DM) era a professora da disciplina. Nosso relato é organizado a partir das perspectivas da aluna sobre como a etnografia e o TO contribuíram para a formação dos professores. TL baseou-se em suas experiências pessoais e como essas abordagens contribuíram pra ela como futura professora. Além disso, ela assistiu aos vídeos com gravações das práticas e analisou alguns diários reflexivos, inclusive os seus próprios. Assim, identificou-se quatro aspectos mais significativos da experiência de participar dessa disciplina: i) o confronto entre observação "neutra" e observação participante; ii)existência de múltiplos significados culturais; iii) compartilhando soluções para problemas; iv) transformações no registro das experiências na escola, os quais apresentamos a seguir, tentando ilustrar em quais atividades eles emergem. A formadora DM procura alinhavar idéias apresentadas por TL com discussões acadêmicas e contrastar o ponto de vista dos alunos e dos formadores, considerando os vários aspectos levantados.

3.1 A licencianda

Logo antes de iniciar a disciplina, TL lecionara Biologia no ensino básico durante 1 ano e meio. Assim, ela não tinha grandes expectativas de que a disciplina traria contribuições para a sua formação, acreditando que a função do estágio de observação era apenas possibilitar ao licenciando conhecer o que se deveria fazer (ou não) durante a regência, ou seja, fornecer parâmetros para um modelo de prática[2]. Após sua experiência como professora ela considerava que já sabia "dar aulas" e que a docência envolvia basicamente "passar conteúdo". Portanto, não via necessidade nesse contato com a escola para a construção de "modelos".

3.2 Observação Neutra e Observação Participante

Na primeira aula presencial, quando questionados pela professora sobre as concepções prévias que tinham acerca do estágio em sala de aula, predominou entre os licenciandos, a ideia de que o bom estagiário deveria agir como observador que não participava. Dessa forma,

[2] Tal entendimento da prática/estágio como fornecedora de modelos é bastante comum no contexto das licenciaturas e está associado a visões da profissão de professor (veja Pimenta & Lima, 2004).

a observação seria mais “neutra” e mais objetiva, refletindo melhor a “realidade”. As falas a seguir ocorreram nesse contexto:

> Lia: Eu acredito que seja meio ficção, [a aula que observamos] não é a aula normal que o cara vai dar, é uma aula especial, toda maquiada, porque tem uma pessoa estranha que fica inibindo.
>
> Maria: Pessoa quietinha, não fala nada, entra muda e sai calada.

Possivelmente, essa ideia de observação neutra pode estar relacionada com a vivência da maioria dos estudantes com métodos mais positivistas utilizados nas práticas em aula e nos estágios nos laboratórios de Ciências Biológicas. Segundo Frank e Uy (2004), nas Ciências Naturais, valoriza-se a neutralidade do observador e um distanciamento do que é observado. Porém, é sabido que alguns manuais de formação de professores compartilham essa visão ainda alinhando-se com uma perspectiva tecnicista de formação docente.

Com o objetivo de construir uma visão alternativa de observação, a professora então apresentou, a partir de uma aula expositiva dialogada, a ideia da observação participante, baseada em Spradley (1980). Nesse contexto, ocorrem as interações a seguir:

> Professora: Uma expectativa aqui (...) é que observar sem interagir, só ficando passivo, é problemático. A idéia aqui é que vocês façam uma observação participante.
>
> Diana: Mas isso é complicado porque você está invadindo o espaço do professor.(...) Talvez você não vai ter tanta oportunidade de conversar com o aluno e acaba te levando a ser um observador da aula [referindo-se a observador passivo].
>
> Bianca: Só de ter um estagiário na escola já muda o cotidiano da sala. A gente nunca vai ter uma visão do que realmente acontece.

Nesse diálogo, há evidências de que os alunos persistiam com a ideia de que a observação ideal era a observação neutra, com um observador passivo, que não interferiria na dinâmica da sala de aula. Apesar das colocações da professora, os licenciandos não parecem estar convencidos de que a observação participante traz uma contribuição maior para o aprender a ensinar.

A Dinâmica "Hipnotismo Colombiano" possibilita que o licenciando entenda a complexidade da escola e que é necessário circular entre os vários papéis dos participantes dessa cultura. Colocar-se no lugar do outro: professor, aluno, direção e funcionários; ou seja, do maior número possível de indivíduos dessa cultura. Quando se coloca em lugares diferentes, pode-se enxergar essa cultura de perspectivas diferentes, conforme foi observado nas falas:

> Oficineiro: Vocês participaram das mesmas atividades de três formas diferentes. (...) Um pouco a idéia que a gente queria refletir é (...) justamente esses vários lugares que a gente pode observar a mesma atividade acontecendo.
>
> Professora: Para entender essa coisa complexa que é a escola, a gente tem que circular nesses diferentes papéis e entender essas perspectivas em cada papel. (...) A gente não quer entender uma aula, o trabalho de uma professora, a gente quer entender aquele cotidiano daquela escola.

À medida que o licenciando toma consciência dessas diferentes perspectivas, começa a romper com a noção de neutralidade: nosso olhar está contaminado pelo lugar que ocupamos no contexto de observação. *Para a formadora*, há uma relação clara entre essa tomada de consciência e o reconhecimento da participação como elemento essencial da observação. No Hipnotismo, seria fundamental "viver" (ou seja, interpretar) os diferentes papéis para poder "ver" a realidade de diferentes formas, e, consequentemente, entender o que se passa naquele contexto. Para os licenciandos esse aspecto da participação parece ser menos significativo. O mais marcante é a possibilidade de entender várias perspectivas sobre a realidade.

3.3 Os significados culturais

Os significados culturais podem estar claramente expressos no discurso ou subentendidos em uma entonação, em uma expressão, nos gestos, entre outros. No momento do aquecimento foi realizada uma brincadeira "O sim querendo dizer o não". Quando dizíamos não, devíamos fazer uma afirmação positiva com a cabeça, e quando dizíamos sim, devíamos fazer uma afirmação negativa com a cabeça. Durante a discussão, percebemos a importância de não ficarmos presos à fala dos membros da cultura da escola, visto que muitas vezes esse discurso é até mesmo contrário às atitudes do grupo:

> Ana: Você pergunta: 'Todo mundo está entendendo?' Estão todos com vergonha de falar que não estão entendendo, mas ficam com umas carinhas assim: 'É, não estou entendendo nada'.
> Lara: É preciso saber ler expressões corporais, nem todas são tão obvias.

Durante a prática 'Quantos As tem um A' essa discussão foi aprofundada quando abordamos o que é necessário para se imitar o outro. Nesse caso, uma mesma vogal poderia representar uma advertência e um grito de dor, por exemplo. A inferência sobre o evento só pode ser estabelecida quando se levam em consideração outros sistemas de significação. Assim, na sala de aula, não seria suficiente descrever o que o aluno falou, mas todo o contexto envolvido. Percebemos que é fundamental colocar-se no lugar do outro, procurando entender que sentimentos e expectativas estão envolvidos na ação dele, para, então, tentar imitá-lo. Desta forma, imitando o outro, podemos tentar expressar sua ação. A observação e a participação foram abordadas de forma integrada, trazendo reflexões sobre como deveria ser o nosso modo de observar na escola. Nesse caso, as perspectivas da formadora e da licencianda se sobrepõem significativamente.

3.4 Buscando formas de superar problemas vivenciados no estágio

Quando realizada pela segunda vez, a atividade 'Quantos As tem um A' mostrou que os licenciandos enxergavam as dificuldades no âmbito escolar não apenas como uma crítica distanciada, mas colocando-se no papel do educador, procurando estabelecer possíveis soluções para os problemas encontrados. Assim, os licenciandos aprenderam a importância de examinar as conseqüências das relações entre os indivíduos do grupo para construir suas próprias oportunidades de aprendizagem em sala de aula quando estiverem lecionando:

> Luana: O que me chamou a atenção é que a maioria de nós representou cenas negativas. Oficineiro: Mas teve gente que trouxe cenas positivas, como a Ana. (...) Não foi você que trouxe essa coisa do 'Nó, entendi tudo'? Por que essa cena te marcou?
> Ana: Porque essa cena me motiva a dar aula.
> Bianca: Mas sabe de uma coisa, essas cenas negativas não me desmotivam.

> Sara: Eu também penso isso, que não me desmotivam porque eu estou querendo mudar essa situação. Não só comigo, mas com meus colegas, quando a gente conversa sobre isso, a gente quer mudar essa situação.

As fala de Bárbara e Margareth evidenciam como os problemas levantados não desmotivavam essas licenciandas, mas que elas compartilhavam essas experiências na tentativa de encontrar junto com os colegas possíveis soluções para os problemas vividos. Como formadora, o episódio me chamou a atenção por indicar o desenvolvimento de uma consciência por parte dos licenciandos de como observam e as conseqüências desses modos de observação. Para os futuros professores, essas experiências na disciplina são valorizadas por ampliarem seu repertório de conhecimentos sobre formas de lidar com problemas que surgem em sala de aula – ou seja, um conhecimento mais prático.

3.5 Contribuições da etnografia e do TO observadas nos diários reflexivos

A partir de trechos de três diários reflexivos de TL elaborados em três momentos diferentes da disciplina identificamos transformações em seu registro.

Em seu primeiro diário, ao descrever uma cena na aula de informática, TL tira rápidas conclusões sem refletir sobre o assunto, criando um estereotipo de um professor sem propósito.:

> "Poucos alunos faziam a atividade proposta pelo professor. Uma dupla de garotas via fotos, alguns meninos jogavam baralho no computador, outros ouviam música e ainda tinha os que apenas conversavam assuntos que iam desde de lingerie até futebol. De repente, alguns alunos fizeram uma rodinha e começaram a jogar truco. O professor fez vista grossa, pediu para parar e continuou na sua correção. Depois ele fez a chamada, olhou sua caixa de e-mails e ficou passeando pela sala.(...)
>
> A aula de Rodolfo me pareceu um tanto sem propósito, ele não explicou nada novo e usou o tempo para fazer correções. Os alunos pareciam enxergar naquela aula um momento para brincar e conversar. (...) Concluí que a condução do professor na sala de aula é muito importante para que os alunos não fiquem dispersos. "

Em seu quinto diário ao relatar um episódio no qual uma aluna pergunta ao professor sobre a utilidade de aprender biologia, percebe-se uma maior problematização e reflexão. TL, inclusive, faz considerações sobre sua futura atuação como professora.:

> "Pensei então como responderia a essa pergunta se a mim fosse dirigida (e sei que assim possivelmente será no futuro). E a primeira justificativa que me veio à mente foi simplesmente à possibilidade de compreendermos o mundo em que vivemos, satisfazendo e estimulando a nossa curiosidade. (...)
>
> Pude concluir que entender os argumentos que levam o professor a ensinar ciência e os alunos a aprendê-la é um fator relevante para o processo de ensino-aprendizagem e tem grande influência na forma como o professor aborda as matérias e como o aluno às aprende."

Em seu nono e último diário, o relato do desentendimento entre dois alunos e a omissão da professora, evidencia um olhar diferente de TL na observação. Ela coloca-se mais no lugar do outro e problematiza mais a experiência vivida. Nota-se também como ela reconhece seus próprios anseios e limitações, não chega a conclusões rápidas como nos outros diários, mas considera importante uma reflexão do contexto vivido.:

> "Esse episódio me fez refletir sobre o papel do professor em manter a sala em ordem. Particularmente, não tenho facilidade com essa idéia. Tenho receio de ser boba, ao mesmo tempo em que tenho medo de ser chata. Como ser uma autoridade em sala sem ser autoritária? A postura do professor é inevitável e necessária, mas trás muita insegurança.
>
> A autoridade pode ocorrer pelo uso do poder ou pelo prestígio daquele que demonstra possuir competência em determinado assunto. A autoridade pode ser vinculada ao uso de violência (a autoritária) ou por reconhecimento dos alunos. Se o professor utiliza a primeira, ele acaba não sendo legitimado por seus alunos. Mas se o docente utiliza a segunda, ele pode, então, ter um bom relacionamento com os alunos.(...)

> Cabe ao professor saber quando é necessário utilizar-se de sua autoridade, mesmo que não agradando a maioria dos alunos. Não existem fórmulas mágicas ou receitas de qual é o limite para ser mais tranqüilo com a turma ou mais rígido, mas uma reflexão se faz necessária".

Em suma, é possível ver como inicialmente os relatos eram mais descritivos e posteriormente tornam-se mais reflexivos.

4. Conclusão

A abordagem etnográfica e o TO trouxeram muitas contribuições no modo de observar na sala de aula, capacitando os licenciandos a observar e registrar as experiências vividas na escola. As atividades possibilitaram também uma reflexão mais dinâmica da cultura escolar, que pode tanto reproduzir desigualdades sociais quanto modificar essas relações. Observando essas contradições, os licenciandos podem discutir e refletir sobre sua prática pedagógica de modo a favorecer o aprendizado nesses contextos reais. Assim, abriram-se novas perspectivas de futuro. Foi possível perceber, problematizar, e, até mesmo, posicionar-se a respeito de problemas, fragilidades e possibilidades do ensino que os futuros docentes encontrarão quando iniciarem sua carreira docente.

5. Referências Bibliográficas

BOAL, A. *Jogos para atores e não atores*. 5 ed. Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira, 2002.

BOAL, A. *Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas*. 6 ed. Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira, 1991.

FRANK, C.R.; UY, F.L. Ethnography for Teacher Education. *Journal of Teacher Education,* 2004, v.55, n.3, p. 269-283.

SPRADLEY, J. P. *Participant observation*. Orlando, FL: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers. 1980.

Anexo 1: Atividades realizadas nas aulas presenciais da disciplina "Estágio Curricular em Ciências Biológicas I"

Aula	Atividades	Tipo de contexto
1	- Apresentação da disciplina e dos participantes.	Aula Expositiva
2	PARTE I - Levantamento das concepções prévias dos alunos sobre estágio de observação e - Explanação sobre Observação Participante (Spradley, 1980).	Aula Expositiva
	PARTE II -Realização de aquecimento corporal e dois jogos do TO (Boal, 2002): a) 'Quantos As tem um A': cada participante dirige-se ao centro da roda e exprime um sentimento, sensação, emoção ou idéia, usando os muitos sons da letra "a", valendo-se dos gestos necessários para melhor se expressar. Os demais participantes repetem o som e a ação duas vezes, tentando sentir a emoção, sensação ou idéia que originou o movimento e o som. b) 'Hipnotismo Colombiano': jogado em duplas, um hipnotiza o outro através da mão colocada próximo ao rosto do colega. Ao longo do tempo são propostas mudanças de papéis, alternando entre hipnotizador, hipnotizado e observador.	TO
3	- Alunos relatam suas experiências nos estágios de observação.	Discussões
4	- Modificação do jogo 'Quantos As tem um A'. Cada participante dirige-se ao centro da roda e representa alguma cena da escola que o havia marcado.	TO
5 e 6	- Apresentação de seminários.	Seminários

CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: APRESENTANDO A COLEÇÃO DIDÁTICA DE ZOOLOGIA DO 'PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA' – UFRJ

Carina da Silva Souto[1] (caca_souto@yahoo.com.br)
PIBEX[2], Projeto Fundão Biologia/UFRJ,
Felipe Machado de Alvarenga[3] (felipe_alvarenga@ufrj.br)
Projeto Fundão Biologia/UFRJ
Diego Amoroso Gonzalez Roquette[4] (diegoroquette@gmail.com)
FE/UFRJ
Maria Margarida Gomes[5](margaridaplgomes@gmail.com)
FE/UFRJ
Marcia Serra Ferreira[6] (mserra@ufrj.br)
FE/UFRJ

Resumo O trabalho é um relato das ações de divulgação e de socialização da Coleção Didática de Zoologia, cujos exemplares de diversos grupos animais vêm sendo emprestados a professores de Ciências e Biologia para a utilização em atividades escolares. Considerando a coleção como a representação de um elo entre conhecimentos e valores que podem ser construídos a partir de diálogos entre universidade e escolas, buscamos compreender as nossas ações junto aos professores que têm utilizado nossos materiais em suas aulas, proporcionando momentos de troca de experiências entre os mesmos sobre as variadas formas de utilização da coleção.

Introdução

Neste trabalho, apresentamos as ações de revitalização, divulgação e utilização da Coleção Didática de Zoologia do *Projeto Fundão Biologia* – UFRJ[7]. Os exemplares de diversos grupos animais dessa coleção vêm sendo emprestados a professores de Ciências e

[1] Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ.
[2] Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX da UFRJ.
[3] Licenciado em Ciências Biológicas pela UFRJ e estudante do curso de Bacharelado de Zoologia da mesma universidade.
[4] Licenciado em Ciências Biológicas e Bacharel em Biologia Marinha pela UFRJ e mestrando do PPGE da Faculdade de Educação da mesma universidade.
[5] Professora de Didática Especial e Prática de Ensino das Ciências Biológicas, do PPGE da Faculdade de Educação da UFRJ e coordenadora do projeto *Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções para o ensino de Ciências e Biologia.*
[6] Professora de Didática Especial e Prática de Ensino das Ciências Biológicas, do PPGE da Faculdade de Educação da UFRJ e coordenadora dos projetos *Projeto Fundão Biologia-UFRJ* e *Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do 'Projeto Fundão Biologia'*.
7 O *Projeto Fundão Biologia* está localizado na Ilha do Fundão, Cidade Universitária, Centro de Ciências e Saúde, Bloco D, sala D1-23. Seu sítio eletrônico é www.projetofundao.ufrj.br/biologia.

Biologia para a utilização em atividades escolares. Considerando a coleção como a representação de um elo entre conhecimentos e valores que podem ser construídos a partir de diálogos entre a universidade e a Educação Básica, buscamos compreender as nossas ações junto aos professores que têm utilizado nossos materiais em suas aulas. Dessa maneira, percebemos a utilização da coleção pelos docentes em suas atividades de ensino ou nas oficinas oferecidas pelo *Projeto Fundão Biologia* como momentos de troca de experiências e de conhecimentos – tanto pedagógicos quanto acadêmicos – acerca das diferentes possibilidades de utilização da coleção. Assim, concebemos tais momentos como experiências de formação docente inicial e também continuada.

O *Projeto Fundão Biologia* é um projeto de extensão da UFRJ que vem atuando na formação inicial e continuada de professores da Educação Básica do Rio de Janeiro desde 1983. Seus objetivos são investigar, revitalizar e socializar o seu acervo, além de produzir materiais didáticos para ações de extensão e ensino em Ciências e Biologia nas redes públicas de ensino do Rio de Janeiro. Suas atividades têm sido marcadas por um intercâmbio da universidade com as escolas e os professores, o que se evidencia tanto na memória dos professores da rede que atuaram e/ou continuam atuando no projeto quanto no seu acervo de materiais curriculares, tais como: documentos oficiais; livros didáticos e guias de ensino; materiais produzidos e utilizados por professores nas escolas da Educação Básica; coleções didáticas construídas por meio do intercâmbio entre a formação inicial – no contato com docentes e laboratórios de pesquisa do Instituto de Biologia da universidade – e os professores em exercício nas redes públicas de ensino (FERNANDES *et al*., 2007; MESQUITA & FERREIRA, 2007). Além disso, o acervo do *Projeto Fundão Biologia* também é constituído de relatórios e materiais didáticos produzidos em parceria por licenciandos, professores da Educação Básica e professores da Faculdade de Educação nas atividades da 'Prática de Ensino das Ciências Biológicas' do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. Essa significativa produção materializa os esforços realizados em torno de uma articulação entre ensino e extensão, uma vez que esses materiais são produzidos pelos licenciandos em parceria com os professores de Ciências e Biologia para uso nas escolas campo de estágio.

Entre as coleções didáticas que fazem parte do projeto está a Coleção Didática de Zoologia, organizada, em 1987, por Cláudia Arruda[8], com a supervisão da professora Maria

[8] Professora de Ciências e Biologia que integrou a equipe do 'Projeto Fundão Biologia'.

Lúcia Cardoso Vasconcellos[9], coordenadora do *Projeto Fundão Biologia* e incentivadora da utilização desta coleção em atividades escolares. Na ocasião, a coleção tinha características mais parecidas com as de uma coleção zoológica para fins de ensino acadêmico e de pesquisa. O processo de revitalização da coleção, que apresentamos na próxima seção, vem ocorrendo desde 2008, tendo como objetivo principal a retomada da disponibilização de seus exemplares a professores de Ciências e Biologia de escolas da Educação Básica do Rio de Janeiro.

A revitalização da coleção didática de Zoologia

No processo de revitalização, procurou-se reorganizar a coleção em uma perspectiva que considerasse as finalidades de ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia, além de se considerar também os aspectos característicos de uma coleção, cujos exemplares circulam por diversos espaços. Tal orientação vem se refletindo nos critérios adotados para a seleção dos grupos animais e dos exemplares de cada grupo que compõem o acervo: *(i)* as estruturas anatômicas de fácil visualização; *(ii)* as abordagens propostas em determinados livros didáticos; *(iii)* as relações possíveis com aspectos da vida cotidiana do aluno; e *(iv)* o nível de dificuldade de observação e de compreensão de cada exemplar selecionado.

A maioria dos exemplares que fazia parte da coleção original de 1987 vem sendo preservada no acervo atual. Assim, exemplares antigos foram substituídos ou reaproveitados, com a reposição de álcool com concentração 70% nos frascos e, em alguns casos, com a substituição desses frascos de certos exemplares foram substituídos. No entanto, a antiga coleção não possuía determinados espécimes de animais que vêm sendo obtidos a partir de coleções de laboratórios do Instituto de Biologia da UFRJ. Além disso, foram adquiridos alguns novos materiais para a organização da coleção, tais como duas estantes de metal e dois tipos de caixas de plástico transparentes. Um tipo de caixa foi, então, destinada à acomodação dos vidros nas estantes, enquanto o outro tipo, que tem uma alça, tem servido para o transporte dos frascos. Nas estantes, optamos por organizar os animais da coleção em filos, subfilos e, em certos casos, superclasses e classes. As prateleiras foram arrumadas e etiquetadas considerando-se os seguintes grupos: ‘Poríferos’, ‘Cnidários’, ‘Anelídeos’, ‘Moluscos’, ‘Crustáceos’, ‘Insetos’, ‘Miriápodos’, ‘Aracnídeos’, ‘Equinodermos’, ‘Peixes’, ‘Anfíbios’, ‘Répteis’ e ‘Mamíferos’. Alguns filos – como o ‘Arthropoda’ e o ‘Chordata’ –

[9] Professora fundadora, nos anos de 1980, do ‘Projeto Fundão Biologia’, exercendo a função de coordenadora geral desse projeto até 2005, quando passou a dividi-la com a professora Marcia Serra Ferreira.

foram distribuídos nas prateleiras por subfilos e também por superclasses e classes, visando facilitar a localização específica dos indivíduos e a distribuição dos animais nas prateleiras.

A opção por essa forma de organização foi orientada pela análise dos principais grupos abordados no volume II de duas coleções de livros didáticos de Biologia: Lopes (2002)[10] e Amabis & Martho (2004)[11]. Tais materiais foram selecionados por apresentarem uma reconhecida qualidade e clareza, entre os professores de Biologia, na abordagem dos conteúdos. Essa análise possibilitou uma melhor compreensão da seleção de conhecimentos sobre a diversidade animal que vem sendo feita pelos autores desses materiais didáticos, o que nos auxiliou a produzir critérios para orientar as decisões acerca dos exemplares que deveriam fazer parte da coleção zoológica. Desde então, vimos selecionando espécimes que possam atender a finalidades escolares de ensino, o que inclui exemplares com características de fácil visualização e que permitam estabelecer comparações e generalizações acerca dos variados grupos animais existentes na natureza.

Paralelamente ao processo de reorganização da coleção, buscou-se compreender, mediante entrevistas, como dois professores, com experiências de ensino tanto no Ensino Básico como no meio acadêmico e na formação de professores, concebiam a utilização de uma coleção didática de Zoologia. Os entrevistados foram os professores Filipe Cavalcanti da Silva Porto, Doutor em Ensino de Ciências pela Fundação Oswaldo Cruz e professor de Ciências e Biologia do Colégio de Aplicação da UFRJ, e Maria Lúcia Cardoso Vasconcellos, graduada em História Natural pela Faculdade Nacional de Filosofia, Livre Docente em Zoologia e professora aposentada do Instituto de Biologia da mesma universidade e da rede municipal do Rio de Janeiro, tendo sido a fundadora do *Projeto Fundão Biologia*.[12]

Ambas as entrevistas forneceram subsídios para o planejamento das outras ações relacionadas à coleção zoológica, tais como a produção de fichas informativas. O professor Filipe Porto, por exemplo, evidenciou a importância das coleções zoológicas por meio da seguinte fala: “cada vez mais há restrições de você trabalhar com bichos vivos em escola (...), então eu acho que essas coleções passam a ter um papel mais relevante”. Já a professora Maria Lúcia Vasconcellos chamou a atenção para certos aspectos que devem caracterizar uma coleção didática de Zoologia: “eu acho que uma boa coleção didática, além do exemplar, ela

[10] Lopes, S. G. B. C. *Bio – volume 2.* Editora Saraiva, São Paulo, 525 p., 2002.
[11] Amabis, J. M. & Martho, G. R. *Biologia dos Organismos*. Moderna, São Paulo, 614 p., 2004.
[12] Agradecemos a esses professores pelas entrevistas gravadas, em setembro de 2008, por Diego Gonzalez Roquette a partir de um roteiro de perguntas previamente planejado.

tem que ter uma ficha que tenha, realmente, condição de ajudar o professor na relação que o animal tem com o meio ambiente, com a forma que ele tem (...) e, depois, as características básicas do próprio bicho. Se você tiver isso, se não partir dessas relações, você não consegue dar Zoologia".

Esses depoimentos forneceram diretrizes para a produção das fichas informativas, destinadas a acompanhar os exemplares da coleção, com o objetivo de subsidiarem as atividades escolares. Em cada ficha informativa, um grupo animal foi abordado por meio da inclusão de informações, imagens e esquemas acerca dos seguintes tópicos: principais representantes, hábitat, alimentação, modo de vida, características gerais, classificação e curiosidades. A elaboração desses materiais didáticos teve como referências os dois livros didáticos analisados e o livro acadêmico do Brusca & Brusca (2002)[13].

Tomando como referência as informações até aqui apresentadas, na próxima seção relataremos as ações que têm feito parte da socialização da coleção didática de Zoologia entre os professores e as escolas que buscam interagir com o *Projeto Fundão Biologia*.

A coleção didática de Zoologia: elo entre a universidade e a escola

A coleção zoológica do *Projeto Fundão Biologia* tem sido, desde 2008, o foco de desenvolvimento de atividades como: *(i)* a elaboração de materiais e de estratégias de divulgação da mesma; *(ii)* a manutenção de seus exemplares; *(iii)* o empréstimo de exemplares para licenciandos e professores; *(iv)* a análise de questionários respondidos por professores sobre a sua utilização; e *(v)* a criação e a oferta de 'oficinas pedagógicas' para licenciandos e professores de Ciências e Biologia.

Com a perspectiva de divulgar nossas atividades de empréstimo da coleção didática de Zoologia, foram confeccionados marcadores de livro com o endereço eletrônico do 'Projeto Fundão Biologia', com o objetivo de serem distribuídos entre os professores participantes e colaboradores das nossas diversas ações, bem como nos colégios nos quais os licenciandos em Ciências Biológicas desenvolvem suas atividades de 'Prática de Ensino'. Essa divulgação vem resultando em um aumento do interesse e da procura pela coleção. Por esse motivo, a manutenção dos frascos vem sendo feita objetivando-se a melhor conservação do material. Assim, uma análise cuidadosa das condições de cada exemplar tem sido efetuada regularmente visando a reposição de determinados exemplares, quando necessário. Além

[13] Brusca, R. C. & Brusca, G. J. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, 936 p., 2002.

disso, para um maior controle e conhecimento geral da coleção, os vidros foram etiquetados. Dessa maneira, vem sendo possível ter um levantamento do número de exemplares dos grupos animais do acervo, o que vem possibilitando a montagem de um banco de dados.

Os empréstimos vêm sendo feitos a professores da Educação Básica e a licenciandos interessados em usar exemplares da coleção em suas aulas de regência. Para a organização e o controle dos empréstimos, uma ficha de empréstimo foi elaborada com dados como o registro do número de empréstimo, a data, o nome do beneficiado e seu contato, o material emprestado, bem como o prazo de entrega do mesmo. Os empréstimos têm sido, então, controlados ao mesmo tempo em que são registradas informações sobre os usuários da coleção. No momento da devolução do material emprestado, os professores recebem um questionário versando sobre a instituição na qual foi utilizado o material, o segmento de ensino e a temática da aula, a abordagem didática utilizada, a avaliação do professor e dos alunos sobre o material da coleção e os relatos de experiência dos professores acerca do uso de coleções didáticas em atividades escolares.

Por fim, a 'oficina pedagógica' de título "Explorando uma coleção didática de Zoologia" foi planejada com a proposição de atividades de ensino relacionadas à coleção didática de Zoologia. Tal oficina vem sendo oferecida em encontros de professores promovidos pelo 'Projeto Fundão Biologia', ampliando ainda mais a difusão do mesmo e, particularmente, da coleção, além de estabelecer trocas de experiências entre professores em relação ao uso da mesma. Esta atividade vem possibilitando debater com professores de Ciências e Biologia aspectos da coleção relacionados a abordagens da Ecologia, Evolução, Sistemática, Biodiversidade, Saúde e Meio Ambiente em atividades escolares. Assim como a análise dos questionários relativos aos empréstimos e das entrevistas realizadas, a experiência de desenvolver uma primeira 'oficina pedagógica' vem representando a ampliação e o enriquecimento de nossas atividades, o que vem contribuindo para uma melhor compreensão dos diálogos entre a universidade e a escola a respeito do ensino de Ciências e Biologia.

Todas essas atividades nos permitem considerar a coleção didática de Zoologia como um elo entre conhecimentos que, circulando pelos contextos escolares e universitário, permitem a construção de ações de ensino e de extensão das quais participam: *(i)* estudantes da Educação Básica e universitários; *(ii)* professores em formação inicial e continuada que atuam em escolas no Rio de Janeiro; e *(iii)* professores da Faculdade de Educação e do

Instituto de Biologia da UFRJ. Fazemos algumas considerações finais a esse respeito na próxima seção.

A construção de um elo: considerações sobre as ações de formação de professores

Todas as ações de formação continuada relacionadas à coleção didática de Zoologia apresentadas nesse trabalho vêm sendo fontes de problematização a respeito dos processos de escolarização dos conhecimentos produzidos no meio acadêmico. Temos percebido, por exemplo, que os professores recém formados são os que mais procuram a coleção, propondo atividades de ensino que têm tendência a reproduzir as experiências vivenciadas no ensino superior. Por esse motivo, defendemos que as discussões em torno da coleção podem contribuir para uma formação continuada de professores que considere a perspectiva dos processos de constituição dos conhecimentos escolares (LOPES, 2007).

Nesse sentido, consideramos que os conhecimentos escolares diferem dos acadêmicos, pois atendem a diferentes finalidades sociais. Entendemos, portanto, que a socialização da coleção didática de Zoologia junto a professores e estudantes das escolas do Rio de Janeiro deve considerar que o ensino das temáticas zoológicas se reveste de características próprias no contexto das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Assim, por exemplo, a preocupação dos professores dessas disciplinas não é que os alunos saibam todas as características biológicas e conheçam todos os representantes dos diferentes grupos animais. Nesse caso, o que tem sido valorizado de maneira mais acentuada nos currículos escolares dessas disciplinas refere-se a aspectos da diversidade animal existente no planeta Terra e aos representantes mais característicos de cada grupo animal que tenham relação com o cotidiano dos alunos.

Com base nessas reflexões, vimos desenvolvendo as atividades da coleção didática de Zoologia do ‘Projeto Fundão Biologia’ junto aos professores buscando construir diálogos baseados em critérios relacionados aos modos como esses profissionais se utilizam dos materiais desta coleção em suas atividades escolares. A própria organização do acervo vem se revestindo de características que visam a valorizar as finalidades escolares de ensino da diversidade animal. Isso o diferencia de uma coleção acadêmica que tende a englobar um maior número de grupos animais com o objetivo de possibilitar maiores detalhamentos e atendendo a finalidades de pesquisa e estudos não somente relacionados à biodiversidade, mas também a outros temas, como Taxonomia, Sistemática e Evolução dos grupos animais.

Além disso, as atividades de ensino e de extensão vivenciadas por nós a partir da

coleção didática de Zoologia se mesclam a aspectos que valorizamos na formação inicial e continuada dos professores das disciplinas Ciências e Biologia. A partir do momento que fazemos o empréstimo do material e os professores nos dão um retorno por meio dos questionários, fazemos com que eles e nós próprios repensemos as estratégias e as atividades confeccionadas. Por fim, com a realização de 'oficinas pedagógicas' proporcionamos debates e trocas de experiências acerca da prática docente e do ensino de Zoologia, momentos nos quais têm surgido diversas idéias e propostas compartilhadas por professores e licenciandos.

Concluindo, podemos dizer que as perspectivas futuras do trabalho com a coleção didática de Zoologia do 'Projeto Fundão Biologia' envolvem dar continuidade: *(i)* à elaboração de novos materiais, tais como fichas didáticas sobre cada um dos diversos grupos que compõe o acervo; *(ii)* à identificação do material, realizando uma nova etiquetagem dos vidros de cada exemplar; *(iii)* à criação de um banco de dados com os exemplares da coleção a ser disponibilizado no sítio eletrônico do 'Projeto Fundão Biologia'; *(iv)* à ampliação do acervo, tornando-o acessível a um maior número de escolas no Rio de Janeiro.

Referências bibliográficas

FERNANDES, K. B.; MESQUITA, W. R.; SILVA, N. P. & FERREIRA, M. S. Memórias do 'Projeto Fundão Biologia' nos anos de 1980/90: investigando ações curriculares na formação docente. *Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 2 (RJ/ES)*. UFRRJ e SBEnBio RJ/ES, Rio de Janeiro, p. 1-7, 2007.

LOPES, A. C. Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. In: Currículo e Epistemologia, Coleção Educação em Química, Editora UNIJUÍ, p. 187-204, 2007.

MESQUITA, W. R. & FERREIRA, M. S. Trajetórias de formação docente na UFRJ: investigando as ações do Projeto Fundão Biologia. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. ABRAPEC, Belo Horizonte, p. 1-9, 2007.

CURRÍCULO E(M) ANDANÇAS

Luisa Dias Brito (luisadbrito@hotmail.com)
Docente do Departamento de Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
Ilhéus/BA

Resumo: Este trabalho traz uma de minhas experiências junto a uma das turmas de Estágio Supervisionado do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus/BA. Foi na busca por incentivá-los na construção de uma escrita que articulasse seus olhares sobre os acontecimentos do estágio com pensamentos do campo da academia, que este foi produzido.

Porque se chamava moço
Também se chamava estrada
Viagem de ventania
Nem lembra se olhou pra trás
Ao primeiro passo, aço, aço....
Porque se chamava homem
Também se chamavam sonhos
E sonhos não envelhecem
Em meio a tantos gases
lacrimogênios
Ficam calmos, calmos, calmos
E lá se vai mais um dia...
E basta contar compasso
e basta contar consigo
Que a chama não tem pavio
De tudo se faz canção
E o coração
Na curva de um rio, rio...
E lá se vai mais um dia...
E o Rio de asfalto e gente
Entorna pelas ladeiras

Entope o meio fio
Esquina mais de um milhão
Quero ver então a gente,
gente, gente...
E lá se vai mais um dia...[1]

Este texto teve uma primeira versão apresentada aos meus alunos do último ano do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus – BA, na disciplina de Estágio Supervisionado, no primeiro semestre do ano de 2009. Foi com a intenção de motivá-los, na construção de seus próprios textos, que este foi produzido.

Eu havia solicitado aos alunos que elaborassem um texto no qual fizessem uma relação da vivência do estágio com as discussões presentes nos textos "Poder, discurso e política cultural: contribuições dos Estudos Culturais ao campo do currículo" de Marisa Vorraber Costa (2002) e "O currículo como prática de significação" de Tomaz Tadeu da Silva (1999). Considerei que aquele momento da disciplina – havíamos passado da metade do semestre – seria propício para desafiá-los na construção de uma escrita que articulasse seus olhares sobre os acontecimentos do estágio com pensamentos do campo da academia que, de alguma forma, já vínhamos trabalhando.

Como o que estava sendo pedido não era nem o relato das suas experiências, nem sínteses das idéias dos autores, mas a busca de uma possível relação, eles se diziam perdidos nessa empreitada. Ao me deparar com os relatos dos alunos sobre a dificuldade em realizar essa tarefa, resolvi experimentar o desafio que havia proposto a eles: construir um texto que falasse das minhas vivências ao ir aos seus encontros nos momentos de estágio nas diferentes escolas em Ilhéus, Itabuna, Aurelino Leal e Uruçuca[2], entrelaçando-as aos pensamentos de Marisa e Tomaz Tadeu.

Com algumas modificações (inserção de alguns trechos e retirada de outros), aqui apresento o manuscrito que foi lido aos alunos.

Depois de tantos desabafos e críticas, ao longo da semana, com relação à tarefa solicitada, e a dificuldade encontrada na leitura dos textos, resolvi tentar criar um caminho

[1] Flávio Venturine – Clube da Esquina II (Milton Nascimento/Lô Borges/Márcio Borges).
[2] Como a UESC está localizar na estrada que liga Ilhéus e Itabuna, os alunos podem escolher estagiar em Ilhéus ou em Itabuna. Mas nesse semestre tive dois alunos que estagiaram, um em Uruçuca e outro em Aurelino Leal, pois eram professores nas escolas dessas cidades e lá mesmo desenvolveram seus estágios.

que os ajudassem na escrita do trabalho. Na busca por esse caminho, recebi a sugestão de uma colega, “faça o mesmo exercício que você pediu a eles”. Por apostar nessa idéia, pensei em criar um diálogo entre os textos e os meus encontros com os momentos de estágio, quando ia visitá-los em suas escolas.

Li, mais uma vez, o primeiro capítulo do livro “O currículo como Fetiche”, de Tomaz Tadeu da Silva, e o texto de Marisa Vorraber Costa “Poder, discurso e política cultural: contribuições dos Estudos Culturais ao campo do currículo.” (Eu sei, eu sei que é muita coisa nova! Muitas palavras que vocês nunca ouviram dessa forma, nesse encadeamento de idéias. Mas, com algum envolvimento, alguma coisa há de fazer sentido!) Conversamos e produzimos em aula muito do que os textos abordam. Minha intenção é a de que vocês saibam que há pessoas que estudam, pensam e questionam a forma tradicional de se ver a cultura, de se pensar a escola e as políticas curriculares. Gostaria que vocês vissem que há outras formas de se pensar o mundo. Não necessariamente para que mudem radicalmente as suas visões, mas para que dúvidas e ramificações a partir dos textos possam ser criadas; e que saibam que existem formas de se pensar que possibilita a desnaturalização das coisas do mundo e das formas de pensar instituídas.

O que é a biologia? Estudo da vida. Mas por que ao longo dos séculos da modernidade a vida foi estudada dessa e não de outra forma? Por que a vida foi compartimentalizada, aberta, dissecada, aviltada? Por que se construiu um conhecimento biológico que nos permite conhecer os mecanismos dos viventes terrestres para posteriormente dominá-los, vê-los como coisas, objetos? De que maneira essa forma de conhecer se relaciona com o ver o ser humano como coisa? E a ciência? Quais nossos entendimentos a respeito dessa forma de conhecimento? Que ciência é essa que levamos para a sala de aula? Que significados vocês atribuem a ela? Que significados são disputados e negociados com a mídia, com os filmes, com os documentários etc.? Como os alunos vão construindo os significados sobre essa forma de conhecimento a partir dessas produções cultuais? Que sentidos e significados o conhecimento escolar dá ao mundo, aos seres, e às pessoas que estão nele?

Tomaz Tadeu inicia seu texto dizendo o quão difícil é/foi viver no final do século XX e início do XXI, das contradições que nos habitam e habitam o mundo. Marisa faz algo semelhante, dizendo que o mundo nunca mais foi o mesmo após a segunda guerra mundial, após as duas bombas atômicas. E para vocês, meus alunos, o que é viver nesse tempo? O que foi passar por essas duas últimas décadas, viver essas duas décadas? Que marcas vocês

carregam desse tempo, que marcas e que impressões no mundo vão deixando com suas trajetórias?

Cada aula que fui ver, cada escola na qual entrei, me trouxe um universo; um universo cheio de coisas novas simultaneamente familiares.

Na escola de Marcelo[3], fui recebida pela dona Maria, funcionária "de serviços gerais" da escola. Quando cheguei, ela me pediu desculpa, pois como o professor da aula anterior à do Marcelo havia faltado, e naquele momento Marcelo ainda não estava lá para dar a aula, e como ela não sabia se Marcelo iria ou não, ela dispensou as crianças para irem para casa. Ao mesmo tempo em que me pedia desculpas, recebia a comida da merenda que acabava de chegar e dava bronca em algumas crianças que estavam correndo pela escola.

Depois de receber a comida da merenda e as coisas se acalmarem um pouco, eu e Marcelo tivemos a oportunidade de ouvi-la falar sobre o que faz na escola, sua impressão da mesma e dos alunos que lá estudam. Ela contou um pouco sobre a vida de alguns estudantes e sobre a sua própria. Ao longo do seu relato, percebemos um conhecimento por ela tecido sobre a escola, sobre a vida dos alunos e sobre os professores.

Essa experiência me fez pensar em muitas coisas, mas queria trazer para cá as seguintes questões: que importância normalmente é dada aos saberes produzidos por essas pessoas? Que lugares esses saberes ocupam? Que lugares ocupam esses funcionários que estão cotidianamente em contato com os alunos, mas que não são professores, nem diretores, nem coordenadores? Quem fala deles e sobre eles? Que lugares de visibilidades são dados a seus saberes? Que pesquisas no campo da educação foram feitas sobre esses sujeitos?

Eu aprendi na minha trajetória, enquanto professora do ensino fundamental e médio, que essas pessoas ocupam um lugar estratégico. Através delas posso saber sobre meus alunos um pouco mais, posso ver a escola a partir de um outro lugar, aprendo que há saberes dispersos, fluídos, que não são notados muitas das vezes pelos "agentes educacionais", pelos representantes dos saberes pedagógicos, mas que estão ali constituindo formas de ser, de se viver a escola, de se pensar esse lugar. Quem me ensinou isso? O saber acadêmico universitário? Não; e sim. Tive contato com referenciais e pessoas que me deram ferramentas para buscar outras formas de pensar e viver a escola, a vida ali tecida e de construir olhares.

[3] Os verdadeiros nomes foram alterados por nomes fictícios.

> *[...] o social, o político, o educativo podem ser outra coisa, podem adquirir outros significados e outros sentidos; podemos não apenas dar outras respostas às perguntas mas até mesmo, e talvez principalmente, fazer outras perguntas, definir os problemas de uma outra forma. É nossa tarefa e nosso trabalho, como educadores e educadoras críticos/as, abrir o campo social e do político para a produtividade e a polissemia, para a ambigüidade e a indeterminação do processo de significação e de produção de sentido*. (Silva, 1999, p.09)

Como ver o currículo como esse espaço? Quais problematizações vocês fazem desse artefato e das relações tecidas tanto dentro quanto fora da sala de aula? Há o fora e o dentro? As idéias trazidas nesses dois textos nos ajudam a construir respostas para essas questões e/ou a construir perguntas?

Como diz Tomaz Tadeu, uma política curricular define os papéis que os atores educacionais terão na escola e na sala de aula. Isso pode soar um tanto quanto estranho, pois se a política curricular é quem define, como ficam nossas escolhas? Talvez nossas escolhas não sejam realmente escolhas, nesse sentido livre e autônomo na qual estamos costumados a pensar. Estamos todos nesse fogo de embate de significados. Produtos dos efeitos de verdade. O real é construído pelos discursos e nascemos imersos no caldo cultural.

É bonito e potente pensar que “as coisas” são construídas, que o que falamos e dizemos sobre “as coisas” não descrevem o que “as coisas” são em si, mas constroem um olhar sobre elas e, em última instância, participam da construção “das coisas”. Os discursos produzem o mundo e as coisas que estão no mundo – prestem atenção na força desse pensamento! Que naturezas são produzidas com os discursos científicos; que vida é essa falada nas escolas; que animais são produzidos nas escolas? Que mundo e que coisas do mundo vocês juntamente com seus alunos produziram nas aulas do estágio? Para quê? Por quê? Poderia ser diferente?

Será que dá para fazer fissuras nos discursos hegemônicos que, ao longo da trajetória escolar e universitária nos vai constituindo? É possível que nós nos “matemos” um pouco e/ou desloquemos pedaços de nós? Quais pensamentos, produções culturais outras, que não as dominantes, podemos utilizar na busca da construção de outras possibilidades de olhar, ouvir,

sentir, as coisas do mundo e assim produzir outros caminhares, outras biologias, outras plantas, outras vidas?

Continuaremos indo para as escolas achando que os alunos são pessoas que precisam receber uma cultura que eles não têm em casa e que a eles falta, que precisam ser educados para viver nessa sociedade, já que na sua grande maioria não possuem educação, pois suas famílias são desestruturadas?

Como diz Marisa Costa (2002),

> *É na cultura que se dá a luta pela significação, na qual os grupos subordinados tentam resistir à imposição de significados que sustentam os interesses dos grupos dominantes. Nesse sentido, os textos culturais são muito importantes, pois eles são um produto social, o local onde o significado é negociado e fixado, em que a diferença e a identidade são produzidas e fixadas, em que a desigualdade é gestada*. (p.138)

> *Quem tem o poder de narrar pessoas, coisas, eventos ou processos, expondo como estão constituídos, como funcionam, que atributos possuem, é quem dá as cartas da representação, ou seja, é quem estabelece o que tem ou não tem estatuto de "realidade"*. (p. 141)

> *De acordo com Foucault, as narrativas formam o aparato de conhecimentos produzidos pela modernidade com o objetivo de tornar administráveis os objetos sobre os quais falam. Conhecer o que dever ser governado, afirma ele, é parte da estratégia que permite a regulação e o controle de indivíduos, grupos, processos, práticas.* (142)

Penso com isso que o que falamos sobre "a escola" – (como se ela fosse uma entidade única!?!?) – vai construindo um olhar sobre ela, sobre as pessoas que fazem dela o que ela é. O quanto não ouvimos dizer que "a escola não tem...", que nela falta, que os professores são mal formados, que os alunos "são largados pelas famílias" etc. Que escola é essa que vai se gestando, se materializando a partir desses discursos. Como olhar para as escolas e ver outras

coisas? Como olhar e perceber os mecanismos que as possibilitam ser uma coisa, ou outra, ou outra ou mais de uma coisa junto? Que escolas nós ajudaremos a construir com nossas falas/ações?

> Nós somos o que nos tornamos, o que significa que podemos também nos tornar, agora e no futuro, outra coisa. (Silva, 1999, p. 26)

Nessas poucas andanças pelas escolas de vocês, pude compartilhar de momentos únicos, como o da conversa com a Dona Maria. Trago aqui mais desses encontros:

- A conversa com a professora de português, na escola de Letícia, foi mais um dos tantos relatos que me mostram que por mais dificuldade que encontrem, há professores(as) que buscam envolver os alunos com suas disciplinas e fazer de seu trabalho algo interessante e importante para os jovens: ela nos contou sobre o trabalho que desenvolve solicitando aos(às) meninos(as) que escrevam diários e que com isso busca desenvolver a leitura e a escrita, e através dessa escrita trabalhar com a individualidade e a singularidade de cada um(a). Vimos alguns desses diários, feitos com cuidado, capricho e envolvimento.
- Quando fui à escola de Carmen e Patrícia, tive a grata surpresa de encontrar a escola em festa. A escola estava celebrando o seu aniversário: os alunos expunham seus trabalhos sobre os mais diversos temas, desenvolviam oficinas, ministravam palestras etc.
- O grande barulho das crianças da quinta série das turmas de Renata e de Ana (cada uma em uma escola). Ambas as turmas estavam envolvidas com as atividades, mas não do jeito e da forma como as duas gostariam. Mas os alunos estavam lá, respondendo ao que elas tinham proposto. Como aprender a trabalhar com o que se tem e não com a idéia do “aluno ideal”?
- Alguns de vocês me apresentaram a escola na qual estavam desenvolvendo o estágio de uma maneira muito especial. Era uma apresentação que mesclava passadopresente: a escola na qual vocês haviam estudado, passado parte da infância e da adolescência, era agora o lugar no qual exerciam a função de professor. Quantas lembranças... Alguns me mostraram quais foram as suas salas de aula e onde normalmente costumavam sentar. Contaram-me também um pouco de como era o recreio. E me disseram da sensação do que é ter seus antigos professores como colegas de profissão.

- Com Ana – ao vê-la acuda na frente da sala de aula, entre a mesa e a lousa, com medo, e vivendo a sensação de impotência frente a sua turma de quinta série "encapetada" – aprendi que antes dos procedimentos, das avaliações, dos conteúdos, há o se sentir "em casa" na sala de aula. E isso não é algo que se aprende em livros. Não há receita. Após a aula, eu e ela conversamos bastante sobre isso. Tenho apostado nas trocas de experiências em situações como essa.
- Não poderia deixar de mencionar o cuidado que vocês tiveram comigo: me levando aos pontos de ônibus, me explicando cuidadosamente os caminhos e se preocupando em saber se cheguei bem em casa.

Nesse caminhar que fiz, transitando nessas escolas de uma maneira assustadoramente à vontade, me lembrei da primeira vez que coloquei os pés na minha primeira turma como professora, era um primeiro ano do ensino médio noturno. Lembrei-me também da minha primeira turma de estágio supervisionado e o momento do meu primeiro contato com ela. Em ambos os casos, nessas duas turmas, vivi a sensação de "estar em casa"; um tanto quanto desconcertada, mas, "em casa". E nas minhas andanças pelas escolas em Itabuna, Ilhéus e Aurelino Leal, nada de medo, vergonha, insegurança. Perceber-me nessa condição foi uma surpresa.

> "Muitas professoras sabem que há diferentes modos de tecer/criar conhecimentos; trançam-se conhecimentos na escola, mas também fora da escola, nos encontros e desencontros, no trabalho, nas brincadeiras, nas relações que dentro e fora da escola cada um vive. E cada uma de nós puxa os fios dessa imensa rede e vai tecendo, à sua moda, seu tapete de significações e significados, pois cada uma de nós é única, ainda que alguns tentem prender-nos em suas classificações, sempre redutoras da complexidade e riqueza de cada eu e de cada nós." (Regina L. Garcia e Nilda Alves, 2004)

Tento viver cada lugar e "escutar" e "sentir" o que cada um deles tem para oferecer. Ao invés de ir com o "aparato pedagógico" do "como deveria ser", procuro olhar e tentar ver o que é e o que pode ser pensado junto com o que existe. E ao longo do trajeto vou

produzindo um conhecimento marcado pelos lugares, pelas pessoas, pelas escolas e pelas leituras acadêmicas e não acadêmicas. É uma das minhas tentativas de viver outras possibilidades que não àquelas instituídas que querem dar receitas que normalmente não dão conta da diversidade e da complexidade da vida.

Vocês em muitos momentos me perguntam “como fazer?”, “o que escolher?”, “o que trabalhar?” etc. Façam para vocês mesmos essas perguntas. Desafiem-se, mas ao mesmo tempo sejam solidários com vocês mesmos. Vocês têm uma excelente formação, são competentes, articulados, cheios de potencial. Tomas Tadeu (1999) nos diz que “O currículo é, sempre e desde já, um empreendimento ético, um empreendimento político. Não há como evitá-lo.” (p. 29). Então não tenham medo de arriscar junto a seus alunos, não tenham medo de virar os conteúdos de ponta cabeça, não tenham medo de inventar procedimentos, não tenham medo em deixar a ciências e a biologia algo interessante para vocês e para seus alunos. Arranquem a vida asséptica dos livros e da academia e manchem-na com o mundo (com a vida): com a lama do cotidiano, com as dis-torções da ficção científica, com as pulsações dos seres viventes, com a imaginação da arte, com a re-produção da mídia, com a vida dos inúmeros alunos que vocês terão, e com tudo o mais que a imaginação permitir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, M. V. Poder, discurso e política cultural: contribuições dos estudos culturais ao campo do currículo. In: Currículos: debates contemporâneos. LOPES, A. C.; MACEDO, E. São Paulo: Cortez, 2002. p. 133-149.

GARCIA, R. L.; ALVES, N. Atravessando fronteiras e descobrindo (mais uma vez) a complexidade do mundo. In: ALVES, N.; GARCIA, R. L. (Org.). O sentido da escola. 4. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004. p. 81-110. (O sentido da escola)

SILVA, Tomaz Tadeu. O currículo como prática de significação. In: SILVA, Tomaz Tadeu. O currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular. Belo Horizonte: Autêntica, 1999. p. 07-29.

DA MONTANHA À PLANÍCIE:
NARRATIVAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Maria Luiza Gastal – gastal@unb.br
Maria Rita Avanzi – mariarita@unb.br
Mariana de Senzi Zancul- marianaib@unb.br
Zara Faria Sobrinha Guimarães – zara@unb.br
Docentes da UnB/IB/Núcleo de Educação Científica

Resumo O artigo trata da produção de narrativas como elemento de reflexão sobre o percurso de formação de alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnB. As narrativas foram produzidas em três disciplinas e indicam uma auto-reflexão dos licenciandos sobre sua formação desde estudante de educação básica até sua vivência no estágio supervisionado. Trata-se de um trabalho de origem empírica, cuja necessidade de narrar encontra na literatura ecos e fundamentos. Entre eles, destacam-se: o papel da subjetividade na formação do professor; o ato de narrar como facilitador de uma auto-compreensão e sua contribuição para a qualidade da reflexão.

INTRODUÇÃO

O substrato que animou a produção deste artigo resulta de trajetórias do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, vividas de modo independente em três disciplinas.

Em Metodologia do Ensino de Ciências (MEC) e de Biologia (MEB), buscamos contextualizar diferentes abordagens de ensino de Ciências e Biologia visando preparar os estudantes para a prática, vivida nas disciplinas de Estágio Supervisionado. O Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências (ESEC) visa a inserção do discente em escolas públicas do Distrito Federal por meio de uma prática docente na disciplina de Ciências.

O que entrecruza essas trajetórias em um texto coletivo? Notamos que, como docentes dessas disciplinas, utilizávamos a produção de narrativas pelos licenciandos como caminho reflexivo da prática docente e, portanto, para formação desses futuros professores.

Ao contextualizarmos, notamos que a opção metodológica das docentes, autoras do trabalho, não se apresenta descolada de seu momento histórico. Trata- se de uma abordagem

presente em trabalhos recentes sobre formação de professores, em especial a partir da década de 1980 quando se abre espaço para o encontro entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriar-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro das suas histórias de vida (NÓVOA, 1995:25).

Haveria então algo mais que servisse de urdidura para tramar uma narrativa a respeito de uma estratégia comum usada nessas disciplinas, com opções feitas de modo independente e que agora buscam uma compreensão conjunta?

Fomos à busca de elementos nas narrativas produzidas pelos licenciandos. Elencamos os que sustentavam a importância da narrativa para formação de professores. Motivadores da escrita deste texto, esses elementos poderiam, ao mesmo tempo, ser pensados como pressupostos para sua construção:

- A produção da narrativa permite emergir aspectos da subjetividade que, à medida que dão sentido à experiência vivida, contribuem para a formação do professor.
- O ato de contar para outro proporciona a reconstrução da experiência formativa do autor e contribui para sua autocompreensão.
- Narrar em primeira pessoa dá abertura para emergência de aspectos criativos e reflexivos; com isso, o ato de narrar tem repercussões sobre a qualidade da reflexão desenvolvida.

Os três pressupostos se apresentam em recursividade. Podemos situar seus fundamentos na abordagem biográfica como método de pesquisa e de formação (FERRAROTI, 1988 apud BUENO, 2002; NÓVOA, 1995; JOSSO, 2004). O primeiro destaca a subjetividade como elemento importante para a tomada de consciência e apropriação do processo formativo pelo sujeito aprendente. Relaciona-se com o conceito de reflexividade crítica (NÓVOA, 1995) que postula que o sujeito adulto forma-se enquanto reconstrói e compreende os sentidos de sua vida (SANTOS, 2008: 96). As narrativas biográficas vêm não apenas com o intuito de obter dados para pesquisas, mas também sob uma perspectiva formativa dos sujeitos que narram.

A subjetividade e a reflexividade crítica encaminham-nos ao segundo pressuposto. Como ressalta Bueno (2002: 20), a biografia é uma micro-relação social que traz implícita uma intencionalidade comunicativa - aquele que narra sua história de vida sempre narra para alguém. Para Ferraroti (1988 apud BUENO, 2002), esse caráter, aliado à compreensão de que

o contexto histórico-social é apropriado pelo sujeito da narrativa em sua história singular, marca o aspecto heurístico do método biográfico.

Para o terceiro pressuposto, lembremos os significados atribuídos ao termo reflexão (LIBÂNEO, 2008): consciência dos próprios atos; relação entre a situação vivida e o pensamento; construção teórico-prática. Compreendemos que, potencialmente, o formato narrativo permite ao sujeito transitar entre diferentes aspectos da reflexividade: a visão idealista da reflexão com intrínseco poder transformador, a perspectiva dialética em que se encontram experiência e teoria.

NARRANDO A HISTÓRIA DAS NARRATIVAS

As narrativas de Estágio nasceram do desconforto e do desejo de ter acesso mais livre à experiência dos alunos na UnB e na escola. ESEC é oferecida no sétimo semestre de curso e consta de encontros semanais, com duas horas de duração, entre estudantes e professor da disciplina e 60 horas de prática de ensino em escolas da rede pública do DF (dez horas de observação, dez de monitoria e quarenta de regência).

Quando uma das autoras ingressou como professora da universidade, vinda de uma formação em ecologia, mas que dela se distanciara em virtude de seu interesse por filosofia e psicanálise, manteve a estrutura de relatórios existente, introduzindo, entretanto, uma ressalva: eles não precisariam ter organização rígida e poderiam ser (era preferível que fossem) escritos em primeira pessoa, mas ainda divididos em três relatórios parciais, entregues em dois momentos: ao final da observação e, os de monitoria e regência, ao final do semestre. No relatório final os alunos eram instados a fazer uma reflexão pessoal sobre a experiência, apontando dificuldades, impasses e alegrias vividas durante sua passagem pela escola.

Apesar de informados de que o formato não era rígido, havia uma forte prevalência de relatórios que mimetizavam os das disciplinas de conteúdo biológico, com linguagem distante da experiência vivida e ênfase nos aspectos técnicos em detrimento de uma reflexão pessoal.

A leitura desses relatórios se constituía, frequentemente, em tarefa árdua. Havia a sensação de que - assim como os relatórios de aulas práticas que a professora produzira em sua graduação em Ciências Biológicas - eram um exercício de “recorta e cola”, escrito em moldura rígida e texto impessoal. Alguns alunos, quando faziam uma reflexão pessoal, davam uma pista sobre o que havia sido a experiência docente, mas a maioria não alcançava esse

salto reflexivo, entregando relatórios que poderiam ser qualificados como corretos, mas superficiais.

Essa situação desconfortável foi desafiada pelo relato de uma aluna, em 2006. Próximo do final do semestre, pediu para entregar, como relatório, fragmentos de seu diário pessoal que diziam respeito ao estágio. O diário, escrito em primeira pessoa, era um texto de grande liberdade, onde Clarisse[1] narrava suas inquietações, alegrias, decepções e descrevia seu percurso de aluna a professora.

Animada pela experiência de Clarisse, em 2008 a professora alterou os relatórios. Agora, eles teriam a forma de relato em primeira pessoa, um diário a ser entregue em intervalos de três semanas (seis cadernos, no total), e deveriam refletir sobre a experiência da disciplina como um todo: a observação, a monitoria e a regência na escola, as aulas de supervisão na UnB e os debates travados com os colegas, enfim, qualquer experiência significativa. Como era sentida a expectativa das aulas, na véspera, ao deitar, os sonhos, receios, enfrentamentos pessoais, com os colegas, com o professor supervisor e com a professora de estágio, o esforço para estabelecer os primeiros pontos de contato com uma realidade que costumava ser desconhecida para esses alunos.

Da primeira vez em que foi solicitado, o diário provocou comoção. Os primeiros cadernos, na maioria muito sintéticos, revelavam a dificuldade dos alunos em falar daquilo que já não era mais um objeto distante, mas sua própria subjetividade. Argumentos como “eu não sei escrever desse modo” questionamentos à professora (“afinal, o que, exatamente, você quer?”) foram freqüentes e muitos alunos descreveram a experiência como penosa. Entretanto, havia uma diferença notável entre os primeiros e o último caderno de vários deles, revelando uma mudança na narrativa, mais implicada e pessoal no final. O formato foi mantido e os alunos agora chegam à disciplina informados pelos colegas de que haverá um diário.

Ao longo desses dois anos, pudemos perceber as conseqüências da adoção dos diários. Solicitados a refletir sobre sua experiência e compartilhá-la ao longo do semestre, os alunos passaram a trazer narrativas mais e mais implicadas, que eram também textos ricos, de leitura prazerosa.

Ao mesmo tempo, nas disciplinas MEC e MEB, experiências semelhantes ocorriam, com os alunos sendo solicitados a produzir textos que implicavam sua subjetividade.

[1] Os nomes de alunos são fictícios.

Esse trabalho pretende narrar um pouco da história dessa experiência do contar (para si e para os demais) sobre a passagem de discente a docente, no percurso da formação de professores no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnB. Um trabalho de origem empírica, cuja necessidade de narrar encontra na literatura ecos e fundamentos.

Compilamos trechos de trabalhos produzidos em 2008 e 2009. Elencamos recortes que indicam uma auto-reflexão sobre o percurso dos licenciandos em sua formação. Os relatos provêm de três momentos: reflexão sobre sua formação em ciências no ensino básico (MEC), sobre sua formação na graduação em licenciatura, à luz de textos teóricos (MEB) e sobre sua vivência no estágio supervisionado (ESEC).

DO ALTO DA MONTANHA MIRANDO-SE COMO ALUNO

Em um primeiro olhar reflexivo, emergem das narrativas angústias vivenciadas pelos sujeitos como alunos de ensino fundamental e médio. Ao mesmo tempo em que expressam sentimentos, revelam a possibilidade de releitura de sua condição de aluno.

> Confesso nunca ter sido das mais caprichosas, sempre primei pela objetividade e praticidade. Mas recordei de todas as minhas colegas, com um estojo completíssimo de canetas coloridas e régua. Fiquei até um pouco agoniada com essa mania de perfeição dos alunos (ESEC).

Em outros casos, não está em pauta sua postura como aluno, mas a reflexão sobre uma experiência vivida, exercitando agora a transição para a imagem de um professor que projeta para si.

> Quando eu estava na 5ª série do ensino fundamental, existia em minha escola um projeto em que os alunos cultivavam uma pequena horta. Em uma das primeiras visitas à horta, um colega meu, que ficou responsável por fazer os buracos onde seriam colocadas as mudas, fez um buraco muito profundo e quando a muda foi colocada, ela "sumiu" pra dentro do solo. Em virtude disso, minha turma não participou mais do Projeto Horta. Com essa atitude, o professor fez com que perdêssemos a oportunidade de aprendizado que teríamos com o projeto, sendo que ele poderia ter explorado o "erro" do meu colega, nos perguntado o que ocorreria com a muda, por que ela não vingaria etc., colocando-nos como agentes no cultivo da horta, mostrando que nossas ações fariam diferença no sucesso dela. (MEB)

O exercício da narrativa parece contribuir para que os licenciandos reflitam sobre mudanças em seu percepção.

Em trabalho que analisa os diários reflexivos de futuros professores de matemática, Passos (2008) afirma que as narrativas escritas exercem um importante papel na formação dos licenciandos, ao mesmo tempo em que se constituem em instrumentos de investigação. Ao

realizar essa atividade, os sujeitos trazem para suas reflexões lembranças, interpretações, algumas vezes reinterpretam circunstâncias vivenciadas, e se reconhecem em situações que poderiam estar esquecidas.

E ao evocar essas lembranças, reconstroem sua trajetória na escola como alunos que um dia foram, ao mesmo tempo em que iniciam a construção da identidade do professor que imaginam um dia ser. A lembrança do que foi vivido e a expectativa do vir a ser são situações narradas de maneira carregada de significados simbólicos e sentimentos contraditórios.

DO ALTO DA MONTANHA MIRANDO O PROFESSOR

As concepções a respeito do papel do professor trazidas pelos licenciandos em diferentes momentos mostram como essa percepção se modifica com o tempo, enquanto refletem e avançam em sua formação.

> Durante o meu aprendizado de ciências as experiências eram muito boas em grande parte por causa do professor. Ele explicava de uma maneira clara e dava exemplos mais próximos a minha realidade (MEC).

> Em um momento de dificuldade para aprender a matéria, o professor disse que eu precisaria "comer o livro" para melhorar minhas notas. Acho que ele deveria dar mais assistência aos alunos que tem alguma dificuldade, tendo sido esta uma experiência negativa, pois nenhum aluno deve gostar de ser deixado de lado pelo professor para se virar sozinho (MEC).

Ao revisitar experiências de contato com professores ao longo de sua trajetória em busca de elementos para seu docente em formação, novas perspectivas são criadas para a história pessoal, colocando-a em confronto com o contexto social, ainda com uma visão idealizada do papel do professor.

> Cansaço… Essa foi uma palavra que me acompanhou durante todo o período da escola. Foi um cansaço físico, mental e energético, fiquei impressionada em como as crianças são sugadoras de energia. Ao final do estágio só conseguia pensar em como os professores conseguem dar tantas aulas durante tanto tempo, e às vezes uma vida toda dedicada ao ensino. Aí entendi que os professores cansam e assim nem sempre conseguem manter as aulas tão atrativas para os alunos, a professora X me pareceu cansada. Não só pareceu cansada, mas de fato estava, digo pelos cochilos que frequentemente tirava durante minhas aulas (ESEC).

Aqui a narrativa revela mudança de postura: o aluno se posiciona não mais como um observador externo, mas como alguém que está vivenciando a experiência de ser professor. Em alguns momentos, os alunos se deparam com situações não imaginadas ou discutidas nas disciplinas na universidade. Os diários são canais para contar acontecimentos importantes

vivenciados em sala de aula, seus problemas, dilemas e possibilidades encontrados no processo de se conhecer como professor.

Galiazzi (2003), discutindo as aprendizagens sobre ser professor favorecidas pelo diário de estágio, afirma que este instrumento possibilita o desabafo dos alunos quando vivenciam situações desestabilizadoras e a explicitação de angústias sobre a tomada de consciência sobre ser professor.

NA PLANÍCIE: FRAGMENTOS DE CADERNOS DE VIAGEM DE UM PROFESSOR

Notamos que no decorrer dos relatos, alguns licenciandos narram da perspectiva da sala de aula. De mero objeto a ser observado por suas lentes, a ação docente passa a implicá-lo como sujeito. Mesclam-se sujeito e objeto na reflexão tecida.

> Aquele professor que não reflete sobre sua prática não se aperfeiçoa e acaba sendo aquele profissional desatualizado, inacabado. Para que eu pudesse ser uma boa educadora social, tive que ler muito para ter conhecimento necessário para atuar em uma comunidade popular. A prática é muito importante, mas o aperfeiçoamento também. (MEB)

> [Comentando a apresentação de trabalhos pelos alunos do ensino fundamental]: (…) enquanto os alunos estavam lá em cima apresentando seus trabalhos, os demais estavam prestando atenção neles, certo? Claro que não, os outros estavam muito mais preocupados em estudarem/decorarem o trabalho deles a ouvirem o trabalho dos outros. Na verdade, isso me fez pensar como certas coisas não mudam, independentemente de ser da sétima série, do ensino médio ou da faculdade. (…) E nesse momento percebi como é estar do outro lado, no lado da frente. E percebi que durante toda minha vida escolar, acadêmica, reclamava do professor que me chamava atenção quando estava conversando. Quando, na verdade, hoje, estando na pele dele, compreendo que ele tem lá suas razões, que, por sinal, são bem fortes (ESEC).

Oliveira e Ferraz (2009), analisando diários de licenciandos de Ciências Biológicas, percebem que os alunos narradores procuram explicações para fatos que acontecem nas aulas, o que indica a importância que a narrativa tem para a formação de professores, porque permite que os estágiários reflitam criticamente a respeito das suas atividades.

PENSANDO SOBRE A VIAGEM

Nesse processo está implicada a autonomização do sujeito em formação (JOSSO, 2008). Nas três disciplinas é possível notar que, a princípio, a atividade da escrita podia ser compreendida como tarefa a ser cumprida em resposta à solicitação da professora, atividade de avaliação para obtenção de créditos. Assumir o ato de narrar possibilita uma transição

nesse locus ocupado pelo sujeito aprendente, visto ser sua experiência o objeto do texto a ser produzido, seja ela revivida a partir de lembranças de quando era aluno da educação básica, seja em suas recentes vivências na escola: na entrevista a um professor (MEC e MEB), na observação ou na regência (ESEC). Encontramos, em muitos casos, uma apropriação da escrita. É quando o texto transita de uma formalidade acadêmica para um exercício de tomada de decisões sobre: o rumo da narrativa, o explicitar ou ocultar contradições de seu trajeto de aluno a professor, as possibilidades de estabelecer diálogos da experiência vivida com os conceitos que, porventura, possam embasar sua prática.

Não se pretende dizer que, naturalmente, o exercício da escrita crie autonomia no sujeito aprendente. Compreendemos a complexidade implicada na autonomização. Pretendemos focalizar o potencial desse movimento da experiência para a escrita, em que o contar para o outro ganha centralidade nos processos de compreensão da experiência vivida e de construção de sua auto-imagem de professor. Nós somos, pelo menos parcialmente, constituídos pelas histórias que contamos aos outros e a nós mesmos acerca das experiências que vamos tendo. (GALVÃO, 2005: 330).

Essa perspectiva relacional é base para processos formativos e se manifesta no ato de narrar. Nas linhas ou entrelinhas da narrativa estão os muitos elementos com os quais o autor estabelece suas trocas, desde o contexto sócio-histórico e cultural de sua formação como biólogo e professor; o contexto da escola, seus personagens e saberes; as trocas na disciplina para a qual produz seu texto; além de seu universo pessoal, idiossincrático.

REFERÊNCIAS

BUENO, B. O. O método autobiográfico e os estudos com histórias de vida de professores: a questão da subjetividade. Educação e Pesquisa, v. 28, n.1, p. 11-30, 2002.

GALIAZZI, M.C.; LINDEMANN, R.H. O diário de estágio: da reflexão pela escrita para a aprendizagem sobre ser professor. Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 6, n.1, p. 135-150, 2003.

GALVÃO, C. Narrativas em educação. Ciência e Educação, v. 11, n.2, p.327-345, 2005.

JOSSO, M. C. As histórias de vida abrem novas potencialidades às pessoas. Entrevista com Marie-Christine Josso. Disponível em: <http://www.direitodeaprender.com.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=195&Itemid=30>. Acesso em 23/03/2010

LEAL, M.C. A apropriação do discurso de inovação curricular em química por professores do ensino médio. Tese (Doutorado em Educação: conhecimento e inclusão social). Faculdade de Educação. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2003.

LIBÂNEO, J.C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo, Ed. Cortez, 2008.

NÓVOA, A (org). Vidas de professores. Porto, Porto Editora, 1995.

OLIVEIRA, J.M.P.; FERRAZ, D.F. Diário da prática pedagógica: instrumento de reflexão durante a formação inicial de professores de Ciências Biológicas. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. Anais do VII ENPEC, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

PASSOS, C.L.B. A comunicação nas aulas de matemática revelada nas narrativas escritas em diários reflexivos de futuros professores. Interacções n. 8, p. 18-36, 2008.

SANTOS, E. (Auto)biografia e formação docente. In: OLINDA, E.M.B.; CAVALCANTE Jr, F. S. Artes do existir: trajetórias de vida e formação. Fortaleza, Ed. UFC, 2008.

DOBRAS, REDOBRAS E AVESSOS: UMA CARTOGRAFIA DA SUBJETIVIDADE DOCENTE EM BIOLOGIA

Lívia de Rezende Cardoso (liviabiol@hotmail.com)
Thiago Ranniery Moreira de Oliveira (rannierymo@hotmail.com)
Faculdade de Educação
Universidade Federal de Minas Gerais

Resumo Nas trilhas dos conceitos de dobra e cartografia de Gilles Deleuze, esse estudo é um relato da experiência de monitoria nas disciplinas da área de Ensino de Ciências ofertadas no Curso Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Sergipe, pondo em foco os processos de produção da subjetividade docente em Ciências, os movimentos pelos quais ela se inventa como aquilo que ela é.

Compartilhamos nosso relato sobre os processos de produção da subjetividade docente em Ciências, agenciada nas disciplinas Metodologia da Pesquisa Biológica I, Fundamentos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia e Estágio em Laboratório de Ensino ofertadas no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Sergipe, nos anos letivos de 2008 e 2009, como parte das atividades de monitoria das referidas disciplinas. O argumento defendido é que o estatuto de verdade dos discursos pedagógicos do ensino de Biologia e suas múltiplas dobraduras do fora, quando circulam em sala de aula, produzem certos modos de subjetivação específicos, dobrando e redobrando, a docência em ciência.

Incorporamos o conceito de dobra (DELEUZE, 1991) para por em discussão os modos de subjetivação em um curso de formação de professores, o modo pelo qual se constitui um determinado tipo de relação consigo, pelo qual se produz um Dentro do Fora (DELEUZE, 1988). Ao passo que, com a metodologia da cartografia, pensada por Gilles Deleuze (1997), direcionamos nossa atenção às estratégias pelas quais se produz a docência em Ciências, os

processos pelos quais, em sala de aula, ela é dobrada e desdobra para produzir um certo modo de ser professor de Biologia.

DAS DOBRAS DO CORPO E DA ALMA

Aula de Metodologia da Pesquisa Biológica I: dois grupos de estudantes são convidados a desenhar no quadro negro a pó de giz a construção do conhecimento em distintas épocas da história humana. Se de um lado, um homem de peito nu condensa em um só clímax a inocência e a aspereza da matéria, sem jamais subtrair uma da outra, permanece tacitamente como observador da realidade que se impõe naturalmente sobre ele. Do outro, um grande telescópio se põe entre o curioso olho do homem e a lua, agora já pequena diante dos nossos olhos tecnizados, enquanto um microscópio responde às perguntas que estão além da nossa pequena visão. Eis uma primeira dobra que apanha o que de material há em nós: é preciso disciplinar o corpo-cientista, no qual a visão é evocada para significar um salto para fora do corpo marcado. É preciso disciplinar o olho, docilizar o corpo (FOUCAULT, 2009), vinculando-o o olho a um lugar preciso. O "olho que tudo vê" supera aquilo que é natural e é a evocação da tecnologia que opera esse efeito. Um olhar que se inscreve miticamente sobre todos os corpos, que possibilita à categoria não marcada alegar ter o poder de ver sem ser vista, de representar, escapando à representação. (HARAWAY, 1995).

Nesse momento, o jovem passa horas debruçadas no microscópio, no qual as células parecem ser células e os organismos, os organismos. Seu olhar não passa de um resíduo de onde tudo saiu, uma parda e fosca visibilidade que permite que qualquer coisa que ele descubra sobre terra se encaixe na sua taxonomia. Afinal, "Na busca da realidade, o cientista desvincula-se das crenças e pré-noções que a sociedade apregoa", escreve uma das alunas na atividade em que deveria definir "o que é Ciência?" Um modo de ser – de pensar, de agir, de sonhar, de amar, etc. – que recorta o espaço, formando um interior e um exterior. "Primeira regra para o uso correto da razão: [...] não se deixar levar pelas primeiras aparências" (VEIGA-NETO, 2002, p.26). Porque a Ciência nada mais é que "todo conhecimento através do qual se pode comprovar determinadas questões" – escreve um grupo de alunos. Seguros de sua posição como estudantes de Ciências Biológicas, sua definições são uma evocação do método e da experimentação. Reféns de uma concepção de Ciência fundada por Francis

Bacon e René Descartes, o empirismo e o método cartesiano são aquilo que definem o conhecimento científico. Suas peles são desenhadas para preencher uma unidade de Homem que se põe a serviço de uma razão única, universal e transcendental, enunciando o conhecimento científico como um porto de segurança no mar do irracionalismo da sociedade, objetivo diante da força de nossas emoções e metódico frente à algazarra de como levamos nossas vidas.

Ciência-vodu? Ciência-astrologia? Ciência-cartomante? Ciência-mãe-de-santo? Profetizando o futuro, essa espécie de religião-ciência não somente anuncia o que se vai passar, mas contribui para sua realização, suscitando a adesão dos homens e se tramando como o único destino possível (FOUCAULT, 1986). Recorrendo a esse modelo de racionalidade, forças serão vergadas para constituir um novo tipo de relação consigo, que daqui para frente será territorializada sobre a o ideal de cientista. Como uma dobra das forças de Fora, a subjetividade é uma invaginação através da qual se cria um interior, uma clausura das forças de Fora (PELBART, 1989). A pele-professor-de-ciências é dobrada para delinear o perfil de uma determinada subjetividade-cientista forjada na modernidade, que pôs o Homem de Ciência no lugar de Deus Pai Todo Poderoso, uma crença animada pelo desejo infinito de um humano que descobriu a inevitabilidade do fim. O dentro nos parece soar como a cristalização temporária daquele diagrama-cientista que ganha corpo na figura do professor de Ciências. Um tanto perplexos, nos damos conta que esse dentro nada mais é do que o interior de uma dobra da pele.

NARCÓTICOS: ALIMENTOS DA ILUSÃO PEDAGÓGICA EM CIÊNCIAS

Para seguirmos a nossa viagem, observamos agora que dentro e fora não são meras paisagens separadas por uma pele compacta que intenta delinear um perfil de uma vez por todas. Se, de algum modo, pudéssemos resumir os mais variados estudos sobre a formação de professores de Ciências, vislumbraríamos, um tanto distraídos, a emergência de necessidade de um novo perfil profissional. O que se tem é, ao final das disciplinas pedagógicas, que os licenciandos serão capazes de promover “rupturas das visões simplistas sobre o ensino de ciências”, “conhecer a matéria ensinada”, “questionar as docentes de senso comum sobre ensino e aprendizagem das Ciências”, “adquirir conhecimentos teóricos sobre aprendizagem

em Ciências", "saber analisar criticamente o ensino tradicional", "saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva", "saber dirigir o trabalho dos alunos, "saber avaliar", e "adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática" (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2003).

Funda-se a experiência religiosa da docência em Ciências, cultuada nos templos da Universidade e mantida pela doutrina dos saberes pedagógicos. Nessa nova espécie de religião, o professor de Ciências passa a ser uma ficção messiânica, inventada por um humano carente de estabilidade. Mas, como nos coloca Foucault (1986), a efetivação de um certo tipo de saber é essencial para afirmar um regime de poder e de verdade. Efeitos específicos de poder são capazes, assim, de definir o que é falso e verdadeiro dentro um campo de saber, fazendo funcionar um regime de verdade. A dobra do saber, ou dobra da verdade, se constitui em uma relação daquilo que é verdadeiro com nosso ser e do nosso ser com a verdade. Instaura-se um professor-miragem que paira acima das turbulências da sala de aula. Aqui, se aprende não só "as habilidades consideradas adequadas a essa/e profissional, mas também os procedimentos que esse sujeito deve ter na vida, como deve ser a sua conduta, que tipo de pessoa deve ser" (PARAÌSO, 2006, p. 95). Os modos de existência conferidos no discurso científico e no discurso pedagógico da formação de professores em Ciências não são mais que uma dobra da pele que delineia o perfil de uma determinada figura da subjetividade docente em Ciências.

E, assim, os licenciandos aportam nas "disciplinas pedagógicas" do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Aqui, eles aprendem a "desenvolver uma experiência a fim de produzir um novo conhecimento ou para corrigir e integrar novas idéias a conhecimentos pré-existentes", escreve um grupo de alunas em um Roteiro de Aula Experimental parte das atividades da disciplina Estágio em Laboratório de Ensino. Mas será possível a existência desse professor-origami de Ciências? Obviamente ele nunca chega lá, já que "lá" é uma miragem. Parece impossível ser o professor-miragem impelido pelo discurso pedagógico da formação docente. O que se percebe é que o território do Ensino de Biologia parece estar sujeito a um permanente movimento de desterritorialização (AMORIM, 2000). O roteiro a ser seguido na aula experimental, distribuído pelos "futuros professores" aos "alunos simulados", está sob a ameaça de ser perturbado por um conjunto dinâmico de universos que podem atravessar uma aula de Ciências. É difícil lidar com as linhas de fugas que os alunos

podem traçar em uma aula experimental. O que pode, especialmente, fazer o experimento "dar errado" e o professor não saber o que fazer quando a tragédia parece anunciada. "Se era uma aula experimental, o experimento deveria dar certo!" – pronuncia a aluna ao ver seu experimento sobre tipos de solos simplesmente falir diante de nós.

A figura da subjetividade mirante do professor de Ciência entra em colapso no contato com a potência criativa com outras maneiras de dobrar e desdobrar, que desobstrui a suposto clausura subjetiva da docência. Chamaremos de "narcotráfico pedagógico" a proliferação cada vez mais intensa no Ensino de Ciências de procedimentos, metodologias e técnicas que sustenta e produz esta demanda de ilusão, promovendo uma espécie de toxicomania generalizada. Mas a que drogas, estamos nos referindo? No mercado de narcóticos legalizados do Ensino de Ciências não faltam "Experimentação", "Contextualização", "Ensino por investigação", "Técnica da Redescoberta", "Técnica do Problema", "Ensino por projetos", "Lúdico", "Construtivismo", "CTS", "Tecnologias da Informação e Comunicação". Um vício considerado politicamente correto, com amplo respaldo social, que permite reivindicar para si a identidade de um professor "reflexivo" (SCHÖN, 1995), "pesquisador" e "dialético" (VAZQUEZ, 1968). Uma terceira dobra de forças se instala, permitindo que o professor se afirme como sujeito do conhecimento, e ao mesmo tempo, objeto desse saber.

A sala de aula de formação de professores pode ser pensada como uma série de conjuntos de arranjos e práticas que estão implicadas na produção de significados e que dão às pessoas uma idéia de quem elas são e de quais serão seus futuros (SIMON, 2008). Entretanto, a teologia bem aventurada da continuidade e do progresso científico, cultuada no Ensino de Ciências, talvez não seja mais realizável. E alunos e alunas sentem-se inseguros, decepcionados, tristes, melancólicos, ansiosos, culpados, deprimidos, estressados, em pânico, moribundos, quase zombies após o término das micro-aulas como parte das atividades de Fundamentos de Ensino-Aprendizagem de Ciências e Biologia e Estágio em Laboratório de Ensino. E quanto mais se frustram, mais correm atrás; e quanto mais desorientados, mais eles se drogam. Nas micro-aulas e nos relatórios sobre as visitas que fazem a escolas públicas e particulares da rede educacional, os alunos consomem altas doses de "novas tecnologias".

Como todo remédio contra o desamparo humano, também o da ilusão-tecnológica pode ser visto como um indecidível, ao modo do pharmacon platônico, relido por Derrida (1991), ou seja, ao mesmo tempo, como remédio e veneno. Só que, em função de sua porção

venenosa, talvez, hoje, estejamos migrando da ilusão ao delírio-das-novas-tecnologias. Uma espécie de coma induzido se instaura diante de qualquer tecnologia que possa soar mais atrativa que o enfadonho quadro negro e giz. É comum os alunos solicitarem data-shows para as aulas simuladas com a justificativa de torná-las dinâmicas. Neste instante, não há como não retomar o desenho dos alunos de MPB e sua sala de aula com um telão projetando a figura do professor para alunos disciplinarmente sentados. Aulas dinâmicas? Ou estamos apenas trocando o quadro negro pelo data-show? O giz pelas teclas up, down, left e rigth dos lap tops e pcs?

Com efeito, o professor de Ciências de hoje se des-ilude. Porém, é difícil constatar esse seu caráter ilusório, mirante, dérmico. Como fazer do professor de Ciências um objeto de questionamento, se ele é o cientista moderno que figura dentro da Escola? Como problematizar essa figura de subjetividade, que só deve ser protegida, fortalecida e desenvolvida pela Universidade para saber e saber fazer? Como criticar o Professor de Ciência, se ele/a faz o mundo mais crítico e torna a vida mais digna de ser vivida, iluminando aquilo que se encontrava obscuro? Como desconstruí-lo, se a academia tem nos legado provas da sua efetividade? Como aceitar que é coisa fabricada por nós, movidos apenas por razões humanas, demasiado humanas?

À GUISA DE UMA CONCLUSÃO

Quando, na atualidade, uma heterogeneidade de práticas discursivas tem flexionado dobras na docência contemporânea, acreditar que a docência em ciência só estará figurada pelas rotas discursivas da Ciência e da Pedagogia do Ensino de Ciências também nos parecer ser uma ilusão que fadada ao fracasso. Como em um tecido vivo e móvel, feito das forças/fluxos, meios variáveis compõem e habitam a subjetividade (ROLNIK, 1997). Logo, observamos que outros fluxos vão dobrando a composição, formando as mais diversas constelações que vão se acumulando até que um diagrama inusitado de relações de força se configure.

Era comum vermos os alunos do nosso curso de formação de professores assumirem salas de aulas em escolas particulares ainda no início do curso. Aqui, eles têm hora para entrar e sair, prazos a cumprir, conteúdos a dar, provas e simulados para corrigir, são pressionados

por papais e mamães, por coordenadores e diretores. Cães-de-guarda dessa figura da docência-funcionária que dobra a subjetividade para anular o desaparecimento descontrolado dos indivíduos, sua circulação difusa, sua coagulação inutilizável e perigosa. “Tática de antideserção, de antivadiagem, de antiaglomeração para poder a cada instante vigiar o comportamento de cada um, apreciá-lo, sancioná-lo, medir as qualidades ou os méritos” (FOUCAULT, 1983, p.131). Um jogo com intensas emoções de professores, que são submetidas a uma espécie de ilusão-funcionalista, um decalque narcisista para o qual a fama entre os alunos da cidade é a droga da vez. Esta concepção não permite pensar a produção do novo, ao não ser que o novo se venda como tal para os pais dos alunos.

E essa subjetividade é arrancada do solo na sala de aula do curso em licenciatura. O estranhamento toma conta da cena: desestabilizados, desacomodados, desaconchegados, desorientados. Nos momentos em que ainda lhe resta alguma esperança de permanecer na mesma dobra, eles procuram restabelecer sua ilusória identidade que os novos diagramas vieram abalar. Neste caso, apelam para fórmulas mágicas de toda espécie: de tecnologias educacionais a dinâmicas de grupo. Mais do que se esmagar a subjetividade docente, tais dinâmicas produzem a possibilidade de que os professores, humanos, se relacionem consigo mesmos e com os outros como sujeitos de certo tipo (ROSE, 2001), bem como as possibilidades de que resistam ou rejeitem certos regimes de subjetivação.

Ao situar a o discurso pedagógico do Ensino de Ciência no estatuto de verdade criou-se a autoridade inquestionável da docência em Ciências, reduziu-se a política de formação de professores a uma questão de crise moral dos valores contemporâneos. Mas, "professora, e o que dá para fazer?" – pergunta uma aluna? E se destituíssemos dessas ilusões e instalássemos, em seu lugar, uma ciência, uma filosofia, uma psicanálise, uma política de formações de professores? Estaríamos simplesmente criando outras ilusões desde que ao professor de biologia continuasse a ser atribuído um caráter ilusório. E se deixássemos de tomar a docência em biologia como uma ilusão? Não é perigoso para a educação em ciências? O mundo do ensino de biologia não ruiria? O que faríamos nós sem essa ilusão? Podemos prescindir do embotamento anestesiante da ilusão e, mesmo assim, continuar formando professores de ciências?

Parece-nos que chegou o tempo de des-iludir radicalmente essa ilusão e tomarmos outra direção. Entretanto, há uma tarefa prévia: aproveitar, na educação dos educadores em

Ciências, uma re-educação, que nos leve à desfragmentação do Eu único, centrado e soberano (CORAZZA, 2006). Re-educação que nos distancie dos saberes derivados da ilusão-da-docência-em-ciências, manifestados no ideário pedagógico hegemônico do Ensino de Ciências e Biologia que coage nossa atividade e curiosidade intelectual em relação à docência. Re-educar os educadores implica dessacralizar o professor de Ciências Salvador e Aperfeiçoador do ser humano. Desdobrarmo-nos de todas as identificações com os docentes-ilusórios, deixar de demandar que sejam a nossa superpotência imaginária, que os deixam, e a nós próprios, sem possibilidade de aflorar o novo. Reconhecer que a docência-ilusão-de-ciências existe e funciona, porém, dizer que nela não acreditamos mais.

Isso vai nos levar, certamente, à incerteza e à não satisfação de nossa vontade de saber/poder sobre um/a Professor de Ciências, agora, desconhecido/a. Feito isso, talvez, possamos continuar educando educadores em Ciências, de modo a transformar a nossa miséria neurótica de educadores, nosso delírio viciante e viciado em ilusões identitárias, em apenas uma infelicidade banal. Porém, se tudo isso fracassar, como é de se esperar, de modo mais alegre e leve: não residamos na angústia ou na tristeza; nem na queixa ou no ressentimento; tampouco, nas soluções morais para a dor e a nostalgia de infinito. Aliás, mesmo porque, nenhuma das ilusões inventadas por nós na Educação em Ciências parece ter vida longa. Afinal, o para sempre, sempre acaba.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. C. R. Os olhares do caminhante nos territórios do ensino de Biologia. Tese de Doutorado. UNICAMP, Campinas, 2000.

CARVALHO, A M P; GIL-PÉREZ, D. A formação de professores de ciências. São Paulo: Cortez, 1993.

CORAZZA, S. M. Artistagens: filosofia da diferença e educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

DELEUZE, G. Foucault. São Paulo: Brasiliense, 1988.

_____. A dobra: Leibniz e o barroco. Campinas; Papirus, 1991.

_____. O que é a filosofia? Rio de Janeiro: Editora 34, 1997.

DERRIDA, J. A farmácia de Platão. São Paulo: Iluminuras, 1991.

FOUCAULT, M. Arqueologia do saber. Rio de Janeiro: Forense, 1986.

_____. Microfisica do poder. Rio de Janeiro: Graal, 2009.

_____. Vigiar e punir. Petrópolis, RJ: Vozes, 1983.

HARAWAY, D. Saberes localizados. Cadernos Pagu, n. 5, p. 01- 47, 1995.

PARAÍSO, M. A. Política da subjetividade docente no currículo da mídia educativa brasileira. Educação e Sociedade, Campinas, v. 27, n. 94, p. 91-115, 2006.

PELBART, P. Da clausura de Fora ao Fora da clausura: São Paulo: Brasiliense, 1989.

ROLNIK, S. Uma insólita viagem à subjetividade. Fronteiras com a ética e a cultura. In: LINS, D. (Org.). Cultura e subjetividade: saberes nômades. Campinas: Papirus, 1997, pp. 25-34.

ROSE, N. Inventando nosso eus. In: SILVA, T. T. (org). Nunca fomos humanos: nos rastros do sujeito. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SIMON, R. I. A pedagogia como uma tecnologia cultural. In: SILVA, T. T. (Org.). Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2003. p. 61-84.

VASQUEZ, A. S. Filosofia da praxis. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

VEIGA-NETO, A. Olhares... In: COSTA, M. V. (Org.) Caminhos Investigativos. Novos olhares na pesquisa em educação. 2ª Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

EDUCAR PARA CONSCIENTIZAR: DISCUTINDO SOBRE O MEIO AMBIENTE NO ÂMBITO DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Juliana Arruda (arruda@ufrrj.br)
Doutoranda do Curso Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, DAS, ICHS,
Colaboradora do subprojeto de Licenciatura em Ciências Naturais/PIBID
Christiane de Cássia Lins Gomes Pinheiro (chrisgomes1@hotmail.com)
Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas/Bolsista do PIBID
Rosilane Junia Gripp (juniagripp@bol.com.br)
Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas/Bolsista do PIBID
Joanes de Oliveira Dias (joanes@ufrrj.br)
Pof. Adjunto de Extensão Rural, DLCS, ICHS
Coordenador do subprojeto de Licenciatura em Ciências Naturais/PIBID
Ivy Machado de Moura e Souza (ivymoura@hotmail.com)
Professora de Ciências Físicas e Biológicas da Escola Estadual Alice de Souza Bruno
Supervisora do subprojeto de Licenciatura em Ciências Naturais/PIBID
Vagner Viana Silva (vagnerneto21@yahoo.com.br)
Graduado em Licenciatura em Ciências Agrícolas
Colaborador do subprojeto de Licenciatura em Ciências Naturais/PIBID
UFRuralRJ

Resumo No Brasil, segundo dados da COMPAM (2009), os resíduos urbanos chegam a 240.000 toneladas por dia. Muito se discute sobre em formas de amenizar os danos causados ao meio ambiente, um dos fatores que contribuem para estes danos é à questão do volume de resíduos gerado nas cidades. Muitos aspectos devem ser considerados, dentre eles o consumismo, que gera cada vez mais resíduo normalmente jogado em lugares inadequados, poluindo solos, rios, etc. O presente artigo é resultado das ações realizadas pelos bolsistas do Curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas no subprojeto intitulado "Ação transformadora na prática de Docência: A ciência e o lúdico na articulação entre ensino, pesquisa e extensão" no contexto do Programa Institucional de Iniciação a Docência, vinculado a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Essas ações têm a Educação Ambiental como tema transversal das Ciências Naturais e trabalham a conscientização ambiental relacionada à problemática do lixo, tendo como premissa, a reutilização dos resíduos no âmbito escolar amenizando o impacto gerado pela sua excessiva produção na sociedade contemporânea.

INTRODUÇÃO

Após o crescimento ambientalista, a preocupação em relacionar a Educação Ambiental (EA) com a vida do aluno, seu meio e sua comunidade, tem sido o ponto primordial para as discussões sobre a crise ambiental vivenciada na sociedade. Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999). No Brasil a Educação Ambiental vem se concretizando principalmente a partir da década de 80. Na Constituição Federal de 1988, no Capítulo VI sobre o meio ambiente, é instituída como competência do poder público, a necessidade de "promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino" (art.225, parág. 1. Inciso VI).

A partir da abertura dada à Educação Ambiental pela Constituição Federal (BRASIL, 1999) a sua institucionalização vem sendo favorecida perante a sociedade brasileira, o que se confirma na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que determina que a Educação Ambiental seja considerada uma diretriz para os conteúdos curriculares da Educação Fundamental. Desta forma, o Ministério da Educação (MEC) elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em que o meio ambiente (Educação Ambiental) é apresentado como tema transversal para todo o currículo. "O tema meio ambiente é tratado de forma articulada entre as diversas áreas do conhecimento, de forma a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criando uma visão global e abrangente da questão ambiental" (BRASIL, 1997).

Um dos obstáculos para a inserção da Educação Ambiental pode ser considerada a resistência que muitos professores assim como as comunidades escolares têm em utilizarem uma estruturação curricular que realmente permita a utilização dos temas transversais, pois como Gómez (2007) cita em seu artigo entre as dificuldades para incorporar transversalmente a Educação Ambiental se encontra na falta de uma formação do professorado em relação com estes materiais e sua conseqüente tendência aos enfoques instrutivos mais que os educativos. Concordando com o autor supracitado

a maior dificuldade pode ser na incorporação de temas transversais e na capacitação para a formação de educadores que atuem nessa área.

Segundo Kleiman e Morais (1999) em muitos casos os professores não se encontram preparados para desenvolverem projetos interdisciplinares. Sabe-se que a maioria dos nossos problemas ambientais tem suas raízes em fatores socioeconômicos, políticos e culturais e que não podem ser resolvidos por meios tecnológicos, então devemos valorizar a educação ambiental e a interdisciplinaridade como instrumento que pode ajudar na transformação e na conscientização dos cidadãos e consequentemente a melhoria da qualidade de vida.

Por que aprender Ciências?

Ao aprender Ciências o individuo compreende melhor o mundo assumindo assim uma postura crítica diante dos fenômenos naturais e da relação do ser humano com a natureza, o estudo das ciências tem por objetivo a formação de um cidadão que interprete, avalie e critique as informações recebidas e possa assim argumentar sua opinião sobre assuntos fundamentais na sociedade como a saúde e a preservação do ambiente. Aprender Ciências faz parte de um dos objetivos maior da educação que é de formar cidadãos conscientes, participativos e solidários. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental mostra a:

> *"Ciência como elaboração humana para uma compreensão do mundo é uma meta para o ensino da área para o ensino fundamental. Seus conceitos e procedimentos contribuem para o questionamento do que se vê e se ouve, para interpretar os fenômenos da natureza para compreender como a sociedade nela intervém utilizando seus recursos e criando novo meio social e tecnológico. É necessário favorecer o desenvolvimento de postura reflexiva e investigativa, de não aceitação, a priori, de idéias e informações, assim como a percepção dos limites das explicações, inclusive dos modelos científicos colaborando para a construção da autonomia de pensamento e de ação"* (Brasil, 1998).

Por que ensinar Ciências Naturais no Ensino Fundamental?

O ensino de Ciências Naturais é uma forma privilegiada de dialogar expondo e comparando as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem. É um espaço de expressão das explicações espontâneas dos alunos e daquelas oriundas de várias outras fontes (científicas ou não). Neste contexto, o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo, colaborando para a construção da autonomia de pensamento e ação (BRASIL, 1998. p. 15).

As Ciências Naturais e o Meio Ambiente

Nas últimas décadas presenciou-se a divulgação de debates sobre problemas ambientais nos meios de comunicação, o que sem duvida tem contribuído para que a população esteja alerta, mais a simples divulgação não assegura a aquisição de informações e conceitos. Ao contrario, é bastante freqüente a banalização do conhecimento científico (o emprego de ecologia como sinônimo de meio ambiente é um exemplo) é a difusão de visões distorcidas sobre a questão ambiental (WEISSMANN, 1998).

O conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa contribui para o aluno posicionar-se acerca de questões polêmicas e orientar suas ações de forma mais consciente. São exemplos dessas questões: a manipulação genética, os desmatamentos, o acumula na atmosfera de produtos resultantes da combustão, o destino dado ao lixo industrial, hospitalar e doméstico. (BRASIL, 1998). A discussão completa sobre a educação ambiental demanda fundamentação em diferentes campos de conhecimentos. Assim, tanto as ciências humanas quanto as ciências naturais contribuem para construção de seus conteúdos. Como conteúdo escolar, a temática ambiental permite apontar para as relações recíprocas entre sociedade e ambiente, marcadas pelas necessidades humanas, seus conhecimentos e valores.

A preocupação em relacionar a educação ambiental com a vida do aluno - Seu meio, sua comunidade - não é novidade. Com crescimento dos movimentos ambientalistas, passou-se a adotar explicitamente a expressão “Educação Ambiental” para qualificar iniciativas de universidades, escolas, instituições governamentais e não governamentais

por meio das quais se busca conscientizar setores da sociedade para as questões ambientais. O importante passo foi dado com a constituição de 1988, quando a Educação Ambiental se tornou exigência a ser garantida pelo governo federal, estadual e municipal (artigo225, 1°, VI).

Problemática Ambiental: questão dos resíduos

A problemática ambiental é uma das principais preocupações da sociedade moderna, desencadeando, por isso, uma série de iniciativas no sentido de reverter à situação atual de conseqüências danosas à vida na terra. Uma dessas iniciativas é a Educação Ambiental que as instituições de educação básica estão procurando implantar, na busca da formação de cidadãos conscientes e comprometidos com as principais preocupações da sociedade (SERRANO, 2003).

O povo conhece, infelizmente, todos os tipos de poluição: da água, do ar, o lixo e os esgotos a céu aberto, a destruição da fauna e da flora, os agrotóxicos, os assoreamentos dos rios e lagos e todos os demais tipos de poluição, todavia, o povo não sabe o que fazer e como fazer para evitar ou mesmo minimizar esses problemas (ROCHA, 2000).

A partir do consumismo as discussões devem ser desenvolvidas de acordo com a problematização dos aspectos que envolvem o meio ambiente e de estratégias para o consumo consciente, visando minimizar o lixo e suas conseqüências, não somente para o meio ambiente como para a saúde humana, e ao mesmo tempo lidando com os aspectos sociais, através de realização de oficinas com a temática reutilização do lixo.

A lei que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (lei nº 9795/99 – PNEA) destaca a responsabilidade de todos os setores da sociedade, na esfera formal e informal dos processos formativos, a promoção de práticas/projetos de caráter ambiental. No que concerne à prática educativa, normalmente, percebe-se que a questão ambiental é pouco explorada, ou é trabalhada como algo distante do homem, ou então apenas de forma superficial.

METODOLOGIA

As atividades foram realizadas na Escola Estadual Alice de Souza Bruno, uma das escolas contempladas pelo PIBID no município de Seropédica/RJ. Foram realizadas

semanalmente, com os alunos do oitavo ano (sétima série) e do nono ano (oitava série). As atividades trataram do assunto lixo e sua reutilização através de debates e oficinas, que através de uma abordagem lúdica trata de assuntos importantes como: o lixo e sua influência no impacto ambiental; o consumismo e suas conseqüências; o desperdício de materiais que poderiam ser reutilizados para amenizando a produção de resíduos; o tempo de decomposição e como pequenas práticas diárias podem trazer benefícios ao meio ambiente.

As atividades foram realizadas no laboratório de Ciências com as cadeiras posicionadas em círculo para favorecer o diálogo e o contato entre todos. Assim, recorrendo às contribuições de FREIRE (2005), nota-se que a educação para ser libertadora, deve ser dialógica e o diálogo é o encontro dos homens para *ser mais*, através de um pensar crítico, esse pensar não aceita a dicotomia mundo-homem, mas reconhece entre eles uma inquebrantável solidariedade, visando à transformação permanente da realidade para a permanente humanização dos homens.

Após um momento inicial em que eram expostos e observados alguns materiais oriundos de alguns tipos de lixo seco no meio do círculo. O grupo era dividido de acordo com o tipo de lixo escolhido, exemplos: grupo de tampinhas, garrafas, revistas, etc.

Num segundo momento os estudantes eram convidados a proceder a um debate sobre o tema “Lixo” em relação a localidade onde vivem, analisar a questão do consumo exagerado, exporem diferentes pontos de vista e opinarem sobre alternativas eficazes para o destino do Lixo.

RESULTADOS

Contribuição de forma significativa e positivamente para o aprendizado dos alunos e contribuição para o desenvolvimento no campo da docência dos bolsistas do PIBID e promoção de debate sobre a degradação ambiental e consumismo, fomentando uma visão crítica sobre o assunto e sua relação com os impactos ambientais.

Os alunos presentes demonstraram interesse pelo assunto trabalhado relatando suas opiniões afirmando que o problema não é somente de responsabilidade do governo e

que muitas vezes pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza e “sobrevivem do lixo” são ignoradas.

O que realmente foi interessante é de como os estudantes tentaram apresentar possíveis soluções para os problemas em questão: como diminuição do consumismo e uma política mais igualitária; a preocupação com as coisas mais básicas para uma vida saudável e menos com miséria. Com isso pode se perceber que provavelmente a conscientização para uma sociedade interagindo com seu meio se preocupando cada vez mais com o aspecto social, poderá ser resgatado através da educação ambiental, pois como Paulo Freire já citou: “Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de trabalhar a educação ambiental para formação de dos futuros professores (bolsistas PIBID) e relacionar a educação ambiental com a vida do aluno visa que esses ensinem para comunidade pequenos gestos e dessa forma também contribuam para a melhoria da sociedade. Nesse sentido, a idéia de práxis proposta para o educador ambiental baseia-se na proposta de FREIRE (2005) relativa à humanização, segundo a qual: *“existir, humanamente, é pronunciar o mundo, é modificá-lo. O mundo pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos pronunciantes, a exigir deles novo pronunciar”*. A educação ambiental tenta despertar em todos a consciência de que o ser humano é parte do meio ambiente. Ela vem buscando superar as visões antropocêntricas, que fez com que o homem se sentisse sempre o centro de tudo, o centro do mundo, esquecendo a importância da natureza, da qual é parte integrante e não mais importante.

A realização de atividades extras curriculares pode ser considerada como uma alternativa precisa para a conquista de novos conhecimentos, além de contribuir com o conhecimento teórico adquirido dentro de sala de aula promove uma interação prática dos alunos com o tema didático estudado, ajustando a didática para termos mais práticos e melhorando a apreensão dos conteúdos.

REFÊRÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

BRASIL. Lei que institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA. Lei nº 9795/99, de 27 de abril de 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

COMPAM. Dados sobre resíduos urbanos. Disponível em: <www.compam.com.br/porquereciclar.htm> Acesso em: 16 jun. 2009.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. 40. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

GÓMEZ, J.A.C. La educación ambiental en las universidades y la enseñanza superior: viejas e nuevas perspectivas para la acción en clave de futuro. In: Perspectivas da educação ambiental na região ibero-americana: Conferências/ V Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental. Rio de Janeiro: Associação Projeto Roda Viva, 2007.

KLEIMAN, A. B.; MORAES S. E. Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola. Campinas: Mercado de Letras, 1999.

ROCHA, J.S.M. Educação ambiental técnica para os ensinos fundamental, médio e superior. Santa Maria-RS-Brasil 2000, 2°edição. 548p.

SERRANO, C. M. L. Educação ambiental e consumerismo em unidades de ensino fundamental de Viçosa-MG. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, UFV, 2003. 91p.

WEISSMANN, H. (org.) Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS DE PRIMARIA SOBRE EL CONOCIMIENTO ESCOLAR EN EL DISTRITO CAPITAL (BOGOTÁ-COLOMBIA): UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN [1]

Carmen Alicia Martínez Rivera (camartinezr@udistrital.edu.co)
Adela Molina Andrade
Jaime Duvan Reyes Roncancio
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Colombia

Nuestras pregunta central: ¿Cuáles son las características del conocimiento profesional de los profesores sobre el conocimiento escolar en las clases de ciencias en básica primaria en el Distrito Capital. Se realizará un estudio preliminar teniendo en cuenta a Martínez (2000) y se diseñará, validará y aplicará un cuestionario dirigido a profesores del distrito capital en general. Asumimos al conocimiento escolar y al conocimiento profesional de los profesores de ciencias como conocimientos particulares. La investigación busca aportar en la construcción de teorías sobre el conocimiento profesional y el conocimiento escolar para nuestros contextos, y al debate internacional (Hashweh, 2005; Molina, 2004).

Palabras clave: Conocimiento profesional de los profesores de Ciencias, conocimiento escolar.

Introducción

Señalar al conocimiento de los profesores como un conocimiento particular, es una línea de investigación que podemos rastrear en autores como Shulman (1987). Preguntas como qué enseñar, porqué enseñar, qué contenidos seleccionar, cómo organizarlos (Martínez, 2000,

[1] El proyecto de investigación "El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital", es financiado por COLCIENCIAS-Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Universidad Pedagógica Nacional. Participan en el grupo de investigación los profesores Edgar Valbuena y Christian Hederich.

2005), cuáles son las dificultades de los estudiantes y las concepciones alternativas que podrían ser presentadas, cómo enriquecerlas?, Como evaluó? (Hashweh, 2005), son preguntas propias para la profesión del profesor. Qué tanto ha reflexionado el profesor al respecto? Qué sabemos sobre ese conocimiento, sobre su especificidad epistemológica? (Valbuena, 2007; Perafán, 2004, Claret, 2001). Es necesario hacer investigación que permita que ese conocimiento que ha estado fundamentalmente en el plano subjetivo, se haga explícito y público, para ser discutido, analizado, enriquecido. Pero además, lo que enseñamos en la escuela es equivalente al conocimiento científico? Qué papel cumple el conocimiento cotidiano?, los referentes culturales particulares? Son preguntas que cada vez cobran relevancia, más aún teniendo en cuenta las particularidades culturales (Molina, 2004, 2007; Cobern y Aikenhead, 1998; El Hani y Sepúlveda, 2006). En este sentido proponemos esta investigación en la que nos planteamos como objetivo central: Caracterizar el Conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital.

En particular, nos proponemos: Caracterizar el conocimiento profesional de los profesores de ciencias en primaria en el Distrito Capital sobre el conocimiento escolar, en particular respecto a las fuentes y criterios de selección, los referentes tenidos en cuenta y los criterios de validez; Elaborar explicaciones hipotéticas que den cuenta del conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar; y Contribuir en el desarrollo de propuestas metodológicas para el estudio del conocimiento profesional de los profesores sobre el conocimiento escolar.

Metodología

La metodología adoptada, siguiendo a Utges y Pacca (2003) y atendiendo a las particularidades de esta investigación, comprende dos grandes etapas en donde la primera se da un énfasis en la interpretación, y en la segunda, un abordaje más sistemático y delimitado, mediante la utilización de técnicas estadísticas, procurando alternativas para obtener más precisión respecto al conocimiento del profesor.

1. Etapa exploratoria para determinar los contenidos semánticos en torno a las diferentes posiciones del profesor sobre su conocimiento en cuento a las fuentes y criterios de selección, referentes y criterios de validez de los contenidos escolares en la enseñanza de las ciencias en básica primaria. Esta etapa comprende las siguientes fases: Relevamiento bibliográfico, estudio preliminar con profesores de ciencias en primaria; Sistematización de los contenidos verbales obtenidos en las anteriores fases que expresen la variedad de ideas respecto al conocimiento de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar.

2. Etapa Diseño y aplicación de un cuestionario. Tiene como propósito el diseño y la aplicación de instrumentos y la recolección de la información, el análisis de resultados, y la caracterización del conocimiento de los profesores de ciencias del nivel de básica primaria del distrito capital en torno a las fuentes y criterios de selección, referentes y criterios de validez de los contenidos escolares. Comprende las siguientes fases: Diseño del instrumento (cuestionario); Validación del instrumento; Definición del grupo de maestros que responderán el cuestionario y aplicación del mismo; Caracterización del conocimiento de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar; Atribución de características a sujetos, busca analizar hasta qué punto pueden atribuirse los ejes Dinamizadores, Obstáculo y Cuestionamiento (ejes DOC), a un sujeto particular, o a un grupo; Contrastación y discusión de las características obtenidas del conocimiento de los profesores de ciencias en torno al conocimiento escolar.

A continuación presentamos algunos aspectos centrales de la revisión de antecedentes realizada al momento.

Resultados

En el ámbito internacional

Diferentes investigaciones señalan problemas relacionados con el conocimiento profesional de los profesores de ciencias en torno al conocimiento escolar. Por ejemplo se indica: se busca cubrir totalmente el contenido prescrito; no es el profesor quien tiene el poder de decidir sobre

los contenidos (Tobin y Mc Robbie, 1997). Se suele tener poco en cuenta a los estudiantes en la selección y formulación de los contenidos(Sánchez y Valcárcel, 1999). Los profesores consideran "conocimiento válido" al que coincide con los textos especializados, con lo previsto para enseñar, o con su propio conocimiento del tema (De Longhi, 2000).

Además, como lo indican Porlán, R.; Rivero, A. y Martín, R. (1997), uno de los obstáculos epistemológicos del conocimiento profesional de los profesores es la tendencia a la fragmentación y disociación entre la teoría y la acción y entre lo explícito y lo tácito. En este sentido, un aspecto relevante es ¿qué consideran los profesores de ciencias es el conocimiento escolar? ¿Es equivalente al conocimiento científico? ¿Es un conocimiento particular? ¿Qué papel juegan las ideas e intereses de los estudiantes, sus culturas particulares?, son preguntas que parecen relevantes en la comprensión de los problemas relacionados con la enseñanza de las ciencias y en particular con la elaboración de propuestas de desarrollo de los profesores.

Por otra parte Hashweh (2005), se refiere al conocimiento didáctico del contenido, e indica que ha sido fundamentalmente de carácter privado y actualmente se requiere de investigaciones que contribuyan en transformarlo en un conocimiento más público. También el trabajo de Doménech, Traver y Moliner (2006), señala la importancia de desarrollar investigaciones que permitan contrastar la hipótesis de que mientas las creencias psicopedagógicas del profesor reflejan modelos innovadores de enseñanza, sus acciones educativas pueden concretarse en modelos de enseñanza más tradicionales.

Desde las perspectivas que asumimos como referencia, la consideración de la enseñanza de las ciencias que busque favorecer el desarrollo de un pensamiento complejo, y la perspectiva cultural, cabe resaltar algunos problemas señalados como: predominio de una concepción acumulativa y aditiva de la realidad; concepción rígida y estática con una tendencia a la uniformidad y al determinismo. Por lo que es necesario favorecer la transición de un pensamiento simple a un pensamiento complejo (García Díaz, 1998) y superar las visiones dominantes, de considerar el conocimiento profesional como una yuxtaposición de diferentes saberes, para reconocerlo como un conocimiento práctico fundamentado (Porlán y Rivero, 1998).

Por otro lado, desde la perspectiva cultural podemos señalar los trabajos de Cobern (1993) Cobern y Aikenhead (1998), quienes analizan el desarrollo del constructivismo contextual y señalan el reconocimiento de la ciencia como cultura, pero también la necesidad de reconocer las culturas, las visiones de mundo tanto del profesor como del estudiante. En este sentido indican que o que bien se da un proceso de asimilación de la ciencia, una aculturación, con todas sus implicaciones de sumisión que esto implica; o bien es posible que se de un encuentro de culturas en las que se comprenden sus diferencias y con las que se enriquecen (enculturación).

También los trabajos de El Hani y Sepúlveda (2005) aportan antecedentes relevantes respecto a la perspectiva cultural en la enseñanza de las ciencias, en particular analizan la relación entre la cultura de la ciencia y las creencias religiosas de los estudiantes, plantean diferentes maneras de comprender esta relación. Estos trabajos, así como los de Aikenhead (2007) nos plantean la necesidad de abordar las particularidades del conocimiento escolar atendiendo a los contextos específicos.

En el ámbito colombiano

Algunas investigaciones nacionales resaltan las diferencias que se dan entre los niveles declarativos y de acción, Reyes y otros (2001), Perafán y otros (2001), señalan, por ejemplo, que aunque los maestros indiquen que trabajan con metodologías centradas en investigación lo que sucede en el aula está lejos de esta intención. Igualmente, en el estado del arte en torno a la enseñanza de las ciencias en Colombia, realizado por Hernández (2001), se indica que una de las líneas que se ha iniciado en el país es el trabajo en torno al conocimiento escolar liderado por la Universidad del Valle por el Dr. Alfonso Claret Zambrano.

Claret (2000), pone de realce la importancia de la investigación en torno a la relación entre conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro, y el proceso de construcción del conocimiento escolar, sus investigaciones señalan entre otros aspectos, la importancia del conocimiento previo de los estudiantes en el proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación de los conceptos científicos.

Las investigaciones de Pérez y otros (2004) indican dificultades en el desarrollo de innovaciones educativas para la enseñanza de la química, realizan una propuesta en torno a las competencias: interpretar, argumentar y proponer en química; pero señalan la importancia de continuar con el desarrollo de investigaciones en torno al problema de los estándares curriculares. En este sentido también los trabajos de Ibañez y otros (2004), abordan el problema del desarrollo de competencias científicas en las clases de ciencias y resaltan el papel fundamental del profesor en este proceso.

El trabajo de Valbuena (2007), indica que los profesores en formación destacan la trascendencia de la biología en aspectos relacionados con aplicaciones y actitudes que inciden en la vida cotidiana de los sujetos, lo que señala, como ventaja para la producción de una Biología Escolar en la que esta ciencia cobre más sentido para los alumnos, además concluye que para los profesores en formación, el Conocimiento Biológico producido por los científicos posee características diferentes del Conocimiento Biológico que se enseña en la escuela. Esto es, se considera que el profesor debe contar con un Conocimiento Profesional que le permita, hacer posible la producción del Conocimiento Biológico Escolar.

Es de destacar que para nuestro trabajo es fundamental plantear las diferencias entre el conocimiento escolar respecto a otros tipos de conocimiento, teniendo en cuenta la perspectiva cultural y la consideración de la enseñanza como un proceso de transición de un pensamiento simple a uno complejo (García, 1998); aspecto de gran relevancia dado que aunque se confronte y enriquezca con investigaciones externas, permitirá una comprensión y desarrollo de propuestas para nuestros contextos particulares.

Finalmente, destacamos del grupo de investigación INTERCITEC, los trabajos de Molina (2004) y Molina y otros (2004), quienes señalan la importancia de la perspectiva cultural en la enseñanza de las ciencias. Estos autores presentan informes de investigación, que muestran estas diferencias, tanto aquí en Colombia como en otros países, por ejemplo, para los japoneses el hombre hace parte en armonía con la naturaleza, desde la ciencia se promueve una visión del hombre que domina la naturaleza, dos visiones que se contraponen, de ahí la importancia de la cultura en la elaboración de propuestas de enseñanza de las ciencias.

Entonces ni el conocimiento profesional ni el conocimiento escolar pueden ser equivalentes, al conocimiento científico.

Conclusiones

Desde lo antes planteado es posible señalar:

- Tanto investigaciones extranjeras como nacionales han resaltado la importancia de abordar la investigación en torno a las propuestas de conocimiento escolar, desde la perspectiva del profesor, resaltándolo como productor de conocimiento y como eje central del proceso de transformación educativa
- Diferentes autores señalan la necesidad de abordar investigaciones respecto a la enseñanza de las ciencias en relación con la cultura, que llevan a reconsiderar el centramiento de las propuestas solamente en el conocimiento científico desconociendo otros referentes. Parece ser un aspecto fundamental, la consideración de que ni el conocimiento del profesor ni el conocimiento escolar pueden estar referidos exclusivamente al conocimiento científico.

Los aspectos anteriores nos llevan a poner de realce la importancia de la investigación que hemos iniciado más aún teniendo en cuenta que nuestro país es reconocido por la diversidad cultural, estos diferentes referentes son considerados en la elaboración de propuestas de conocimiento escolar por parte de los profesores de ciencias? Qué papel cumple el conocimiento de los estudiantes? Cuáles son los criterios para definir que el conocimiento en la escuela es válido?.

Referencias

Aikenhead, G. Expanding the research agenda for scientific literacy. In DOUGLAS, Roberts. *Promoting scientific literacy: science educations research in transaction*. Uppsala University, Uppsala Sweden, 2007.

Ballenilla, F., El *practicum* en la formación inicial del profesorado de ciencias de enseñanza secundaria. Estudio de caso. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, 2003.

Bardín, L. *El análisis de contenido.* Akal, Madrid, 1996.

Cohen, L. y Manion, L. *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Editorial la Muralla, 1989.

Cobern , W. Contextual constructivism: The Impact of culture on the learning and teaching of science. In: Tobin, K. (edt). *The practice of constructivism in Science Education*, 1993.

Cobern, W. Aikenhead,G. Cultural Aspects of Learning Science. In: Fraser y Tobin (edts). *International Handbook of Science Education.* London: Kluwer Academic Publisher, 1998.

Claret Zambrano. *Relación entre el conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro.* Unidad de artes gráficas. Universidad del Valle: Cali, 2000.

Doménech, B., Traver, J., Moliner, M. Análisis de las variables mediadoras entre las concepciones educativas del profesor de secundaria y su conducta docente. *Revista de Educación*, 340. 473-492, 2006.

De Longhi, A. El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 201-216, 2000.

García Díaz, J.E., *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*, Díada Editora, España, 1998.

Hashweh, M, Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge.*Teachers and Teaching: theory and practice*, 2005, 11(3), 273–292.

Hernández, C. Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia. En: Henao y Castro (2001). Estados del Arte de la Investigación en *Educación y Pedagogía en Colombia*. Bogotá: ICFES, COLCIENCIAS, SOCOLPE., 2001.

Ibáñez, Córdiba, Fonseca, Chona, Martínez y Arteta. *El desarrollo de competencias científicas investigativas y su relación con el conocimiento profesional de profesores de ciencias*. Proyecto de investigación. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2006.

Martínez, C. *Las propuestas curriculares sobre el conocimiento escolar en el área de conocimiento del medio: dos estudios de caso en profesores de primaria*. Tesis Doctoral. Programa Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, un enfoque interdisciplinar. Universidad de Sevilla, 2000.

Martínez, C. *Las propuestas de conocimiento escolar en los inicios del aprendizaje de la química: un estudio de caso en las clases de ciencias en sexto grado de educación primaria*. Centro de Investigaciones. Universidad del Tolima. 2005.

Molina, A., Investigaciones acerca de la enseñanza, el Aprendizaje y los textos escolares en la Evolución de la vida: enfoques culturales. En*: Enfoques culturales en la educación En ciencias: Caso de la evolución de la vida*. Cuadernos de Investigación N4. Bogotá: Universidad Francisco José de Calda, 2004.

Molina, A.). Los números de la investigación en enseñanza de las ciencias en Colombia. I Seminario internacional y VI nacional de investigación en educación y pedagogía. Universidad Pedagógica Nacional, 2007.

Mortimer. E., Ribeiro, E. Una metodología para el análisis de la dinámica entre zonas de un perfil conceptual en el discurso del aula de clases
En: Teixeira dos Santos, F., Greca, I. (organizadoras). *La investigación en enseñanza de las ciencia en Brasil y sus metodologías*. Ijuí: editora UNIJUI, 2005.

El Hani y Sepulveda. Referenciasis teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relacoes entre educao científica e cultura, Em: Teixeira y Greca (orgs). *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias.* Ijuí: Editora Unijuí, 2005.

Perafán, G. Reyes, L. y Salcedo, L. *Acciones y Creencias Tomo II. Análisis e Interpretación de Creencias de Docentes en Física*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2001.

Perafán, G. *La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2004.

Pérez, Gallego, Torres, Cuéllar (2004). Las competencias interpretar, argumentar y proponer en química. Un problema pedagógico y didáctico. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Porlán, R. y Rivero, A., *El conocimiento de los profesores.* Díada Editora, España, 1998.

Porlan, R.; Rivero, A. y Martin, R. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 155-173, 1997.

Reyes, Salcedo y Perafán . *Acciones y creencias. Análisis e interpretación de creencias de docentes en biología y ciencias naturales*. Tomo IV. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2001.

Sánchez, G. y Valcárcel, V.). Science Teachers' View and Practices in Planning for Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (4), 493-513, 1999.

Shulman, l. Knowledge and teaching. Foundations of the new reform". *Harvard Educational Review*, 1987, Vol. 57, Nº 1. 1987. Conocimiento y Enseñanza Traducción realizada por Alberto Ide, 2001, *Estudios Públicos,* 83.

Tobin, K. y Mcrobbie, C.J. Belief about the nature of Science and the Enacted Science Curriculum. *Science & Education*, 6, 355-371, 1997.

Valbuena, E. *El conocimiento didáctico del contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia).* Tesis Doctoral inédita. Universidad Complutense, 2007.

ESTAGIO SUPERVISIONADO EM ESPAÇOS DE INTERAÇÕES COM A COMUNIDADE NO EXTREMO SUL DA BAHIA

Ana Odália Vieira Sena (odaliasena@gmail.com)
Universidade do Estado da Bahia
UNEB – Campus X Teixeira de Freitas/BA
Programa de Pós-Graduação da FAE/UFMG.
Nely das Graças Silva Varanda (nelyvaranda@gmail.com)
Universidade do Estado da Bahia
UNEB – Campus X Teixeira de Freitas/BA

Resumo Este trabalho tem como propósito relatar experiência de estágio supervisionado de Biologia ocorrido no curso de licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade do estado da Bahia no Campus X em Teixeira de Freitas. Parece ser consensual a necessidade dos programas de formação de professores adotarem uma concepção de formação como um processo de desenvolvimento profissional, onde as atividades que promovam a investigação de teoria e prática se tornem indissociáveis na prática do professor. Tomando como referência esta recomendação, nesta comunicação apresentamos os relatos de uma experiência de formação inicial de professores de Biologia em intervenção junto à comunidade organizada, onde procuramos averiguar a concepção de estágio supervisionado na perspectiva teoria e prática na promoção da capacidade dos professores em formação refletirem sobre a sua prática e sobre ela estabelecerem alternativas mais fundamentadas de ação, especialmente em alterar o meio social na qual agiram.

INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado durante muito tempo foi considerado a hora da prática nos cursos, concepção que ainda permanece no imaginário de alguns licenciandos. Mas a compreensão do estágio como *campo de conhecimento* (grifo nosso) implica em "atribuir-lhe um estatuto epistemológico que supere sua tradicional redução à atividade prática instrumental (GARRIDO; LUCENA LIMA, 2004, p. 29)".

Sustentadas na concepção de Estágio como Campo de Conhecimento porque se "produz na interação entre cursos de formação e o campo social no qual se desenvolvem as práticas educativas" (GARRIDO; LUCENA LIMA, 2004, p. 29), com o conhecimento produzido com/na comunidade, instrumentalizamos os licenciandos do IX Período do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia – UNEB Campus X em Teixeira de Freitas, para o Estágio.

Diferentes tendências pedagógicas predominaram ao longo dos anos, contudo, a Prática de Ensino continua até hoje centrando a formação prática do educador e as demais disciplinas não têm contribuído para a articulação com o contexto da prática pedagógica desenvolvida nas escolas e em espaços não escolares. Cabe, no entanto questionar, segundo Piconez, 2003, se a Prática de Pedagógica tem acompanhado o movimento das tendências do ensino que vêm se dando ao longo dos anos. De acordo com esta autora, os estagiários não têm conseguido perceber, nas salas de aulas, as dimensões sociais, políticas e pedagógicas do processo educativo. Sua proposta é que esta disciplina seja desenvolvida a partir da aproximação entre a realidade escolar e uma *prática da reflexão*, que possa contribuir para o *esclarecimento e o aprofundamento da relação dialética prática-teoria-prática* (PICONEZ, 2003 p. 25).

Tem sido cada vez maior a presença de uma postura negativa em relação ao estágio, com a justificativa de que a escola pública possui tantos problemas que não é capaz de proporcionar a vivência que os licenciandos necessitam em sua formação inicial. Nesta perspectiva, outros mecanismos têm sido propostos para a realização do estágio, como desenvolvimento de projetos e atividades de extensão junto à comunidade organizada.

Os elementos mencionados parecem apontar, por um lado, para o distanciamento entre a prática nas escolas e a formação dos professores. Por outro lado, indicam novas perspectivas que vêm sendo desenvolvidas nas Práticas de Ensino das diferentes áreas das Ciências Naturais, na tentativa de superar problemas vivenciados na escola (MORANDINO, 2008).

Diferentes espaços de atuação vêm sendo propostos como novos espaços-tempo de produção de conhecimento necessário para formação de cidadanias ativas na sociedade (CANDAU, 1999 p. 13).

INICIANDO A CONVERSA: definição do tema e comunidade de inserção.

Sendo esse o segundo estágio que acompanhamos com essa turma, onde os licenciandos poderiam desenvolver seus trabalhos em espaços não escolares com intervenção na comunidade organizada (movimentos sociais, ONG, Instituições públicas ou privadas etc).

Desafio enfrentado foi a escolha da comunidade para atuação nesses espaços não escolares. Alguns licenciandos demoraram em definir o grupo com o qual iriam trabalhar, enquanto outros tiveram que mudar o projeto e o público alvo escolhido devido ao tempo disponível de alguns grupos para participação nos mini-cursos e oficinas propostos no projeto, teriam que adequar os horário com a disponibilidade da comunidade.

Vencido os primeiros desafios, os projetos foram elaborados com temas bastante sugestivos e de grande relevância social, tendo os grupos se dividido entre os bairros de Teixeira de Freitas e outras localidades da região, tais como, Nova Viçosa, Portela, Ibirapoã, Itanhém.

DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

Apresentaremos os onze projetos executados pelos estagiários do curso de Ciências Biológicas, colocando os desafios e as possibilidades enfrentadas por eles, assim como depoimentos retirados dos seus relatos de vivência durante a experiência vivida nesses espaços, refletindo as questões relacionadas à práxis.

CARAMUJOS AFRICANOS: uma nova ameaça à saúde pública.

Esse projeto foi desenvolvido com os agentes comunitários de saúde, agentes epidemiológicos e fiscais sanitários e contou com o apoio da Secretaria da Agricultora de Teixeira de Freitas que concedeu espaço físico e equipamentos para o desenvolvimento dos trabalhos.

Em visita ao grupo, ouvimos as falas dos participantes, observamos as etapas dos trabalhos que haviam sido fotografadas e filmadas e sentimos o entusiasmo de todos os sujeitos envolvidos no projeto.

Ao final da visita ocorreu o convite do representante daquela secretaria e dos demais presentes para que a Universidade desenvolva outros projetos junto àquela comunidade. Isso

nos coloca em uma situação onde a comunidade percebe a importância da parceria com instituição considerada como produtora de conhecimento científico.

UM ENFOQUE ECOLÓGICO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido com os/as educandos/as do projeto Alargando o Funil (projeto da UNEB que prepara alunos da escola pública para o vestibular).

De acordo com nossas observações, o trabalho foi desenvolvido com responsabilidade e seriedade e também um olhar especial acerca do espaço da sala de aula e principalmente da avaliação, como ficou explicitado em seu relatório:

> Um dos pontos importantes neste estágio foi a maneira como foi executada a avaliação, já que a mesma não serviu apenas para medir o aprendizado mas para buscar transformar através do diagnóstico das dificuldades dos alunos (Estagiário A).

Num outro momento percebemos a concepção de estágio que ainda permeia o ideário de alguns licenciandos: *"É sabido que o estágio se configura na parte prática dos cursos de formação de professores, ou seja, de certa forma, é quando colocamos a teoria aliada à prática (estagiário A)"*.

Podemos perceber que apesar dos estudos feitos sobre o conceito de estágio, não houve entendimento da concepção adotada por nós, tomando como base "estágio é uma atividade teórica, preparadora de uma práxis" (PIMENTA, 2004 p. 15). Para essa autora teoria e prática são indissociáveis na prática social, da práxis. Definida conforme (VÁSQUEZ, 1977), "*atividade teórico-prática, ou seja, tem um lado ideal, teórico, e um lado material, propriamente prático, com a particularidade de que só artificialmente, por um processo de abstração, podemos separar isolar um do outro*".

CATANDO CIDADANIA: educação ambiental, valoração e capacitação de catadores

O projeto em questão foi desenvolvido com um grupo de catadores de materiais recicláveis que retiram sua sobrevivência do aterro sanitário de Teixeira de Freitas e contou com o apoio da assistente social dessa cidade, da Prefeitura e do responsável pelo referido aterro.

Por meio desse projeto os estagiários tiveram a oportunidade de contribuir para que o grupo melhorasse suas condições de trabalho utilizando equipamentos de proteção e segurança (os equipamentos de proteção foram adquiridos pela Prefeitura), desenvolvesse a auto-estima compreendendo sua importância na sustentabilidade do planeta e elevasse o nível de conhecimentos acerca dos riscos de se lidar com resíduos sólidos e das possibilidades de melhorar os ganhos com a venda dos produtos provenientes do aterro. Os estagiários conseguiram também dar visibilidade a uma categoria de trabalhadores marginalizados que como afirmam no relatório, estão na faixa etária entre 15 a 65 anos sendo a maioria analfabetos, residentes em casas sem serviços de saneamento básico, água, esgotamento sanitário e energia elétrica. Ou seja, "*Eles vêm de uma parte da sociedade da qual muitos querem distância. Por estarem envolvidos com o lixo são vistos como mendigos, vagabundos ou mesmo bandidos*". Ou ainda "*O projeto Catando Cidadania abre portas para que o tema enriqueça tanto o ambiente acadêmico quanto a sociedade, uma vez que buscou também divulgar os problemas tirando nosso lixo de debaixo do tapete*".

Os licenciandos conseguiram muito mais como relatam:

> O estágio de intervenção social foi uma experiência única que mudou nossa vida. Aprofundou ainda mais a idéia de educação como instrumento de recuperação do ser humano. Ampliou nossa visão de pluralidade e interdisciplinaridade e mostrou o quanto as diferenças podem contribuir com o aprendizado. Descobrimos que nós, biólogos, temos muito que aprender com essas pessoas que são, na verdade, os maiores ambientalistas do mundo. Mudou a forma como víamos os chamados catadores de lixo (estagiário C).

E terminam assim:

> Enfim, terminamos o estágio com a sensação de termos contribuído com uma pequena parte e que, muito embora, essa contribuição seja apenas uma gota em um oceano, ela poderá abrir caminhos para que outros tenham iniciativas desse tipo (estagiário C).

A humildade com a qual fecham o relato e a compreensão das limitações de qualquer projeto de intervenção valoriza ainda mais o trabalho do grupo e lhe garante o caráter científico, o que não impede de ser reconhecido por sua real dimensão pedagógica e humana.

ECO CIDADANIA: a construção do pensamento ambiental com crianças no operatório concreto

Trabalho desenvolvido inicialmente com crianças do Orfanato Renascer e depois com crianças entre 7 e 12 anos do bairro São Lourenço em Teixeira de Freitas – BA, objetivando contribuir para que crianças, ainda muito jovens, se apropriem de novos valores em relação ao meio ambiente e cidadania, ou seja, compreendam que uma pequena atitude local pode intervir no global.

As atividades foram desenvolvidas de diversas formas para atrair a atenção das crianças e não deixá-las cansadas. Por isso a abordagem do tema deu-se por meio de leituras, visitas ao bairro, oficinas de reciclagem, dinâmicas, teatro de fantoche, filmes e muito debate, o que, segundo as acadêmicas, permitiu a construção de certos conhecimentos que poderão ser utilizados pelo grupo multiplicador.

OFICINA EXPERIMENTANDO CIÊNCIAS

Projeto desenvolvido com alunos/as, da Faculdade de Tecnologia e Ciências – FTC EaD, unidade de Posto da Mata/Nova Viçosa – BA. Esse público alvo faz parte do corpo docente da Secretaria de Educação de Nova Viçosa.

De acordo com as observações em nossas visitas e com o que lemos no relatório e a apresentação do seminário de conclusão do estágio, as licenciandas conseguiram atingir seus objetivos, principalmente no que concerne ao desenvolvimento do interesse e da curiosidade que os experimentos despertaram no público, provando que, experimentação não pode se limitar à comprovação de resultados. Ao contrário, faz-se necessário:

> Fazer emergir do grupo uma questão-problema, motivar e observar continuamente as reações dos alunos, dando orientações quando necessário, salientar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para o encaminhamento do problema (estagiária D)

E continuando "*Entendida dessa forma, a atividade experimental visa aplicar uma teoria na resolução de problemas e dar significado à aprendizagem da Ciência, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico-experimental (estagiária D*)."

ALIANDO CONHECIMENTOS TÉCNICOS, CIENTÍFICOS E SABERES POPULARES DA PRÁTICA APÍCOLA PARA O RESGATE DA CIDADANIA

Estágio desenvolvido com apicultores e educandos do Ensino Fundamental do Distrito de Portela/Ibirapuã – BA, com a contribuição do técnico do EBDA e da Aracruz Celulose, uma vez que os apicultores fazem parte do projeto Apicultura Solidária.

Esse trabalho é de relevância social uma vez que contribuiu com um grupo, cercado de eucaliptos por todos os lados, sem muitas alternativas de sobrevivência. Alguns membros dessa comunidade vivem da bolsa família (para alguns a única alternativa), outros de aposentadoria e uns poucos como empregados das empresas prestadoras de serviços da Aracruz (Empresa produtora de celulose na região). A apicultura surge como uma nova alternativa para, pelo menos 30 famílias sorteadas para fazer parte do projeto. Mas os apicultores ainda enfrentam algumas dificuldades no trato com as abelhas os estagiários contribuíram com o grupo no sentido de aprimorar o nível de conhecimento dos mesmos.

A esse respeito os licenciandos assim se posicionam: *"O trabalho realizado obteve resultados além do esperado e foi gratificante e enriquecedor o contato com a comunidade, pois, ao mesmo tempo em que levamos alguma contribuição, aprendemos também* (estagiário E)".

TERCEIRA IDADE: continuação da vida

Esse projeto é de extrema relevância por ter como público alvo um grupo de senhoras da terceira idade, que fazem parte de um projeto da UNEB, projeto CEVITE que abordou um tema bastante polêmico que é a sexualidade na terceira idade.

A esse respeito as estagiárias apontam

> O sexo na terceira idade, além da satisfação física, reafirma a identidade de cada parceiro, demonstrando que cada pessoa pode ser valiosa para a outra; que junto ao sexo estão valores muito importantes em qualquer idade como a afetividade, o carinho, a intimidade, a sensação de aconchego e amor (estagiária F).

E terminam assim:

> Terminamos o estágio supervisionado voltado para a comunidade com um sentimento de dever cumprido, por ter sido uma experiência que nos possibilitou crescer como grupo e como pessoa e nos permitiu conviver com outras realidades e respeitar as diferenças (estagiária F).

MATA ATLÂNTICA: encantos e mistérios de um bioma

Este trabalho foi desenvolvido com graduandos do curso Normal Superior da UNOPAR – pólo Teixeira de Freitas, uma vez que compreenderam tanto os licenciandos quanto a população escolhida da importância e atualidade do debate acerca desse bioma.

Segundo estagiário G, alguns graduandos, a princípio, se envolveram no projeto apenas por causa do certificado (por conta de ACC). No decorrer dos trabalhos o entusiasmo e a adesão foram se ampliando, superando as expectativas. Essa reflexão também foi feita pelos próprios estagiários quando afirmam

> Pesquisar a Mata Atlântica com seus encantos e mistérios foi um momento ímpar, onde pudemos compreender o sonho de alguns loucos que abraçam causas ambientalistas, contribuindo para a manutenção da vida e dos ecossistemas ameaçados pela ganância desmedida do homem que mata até a própria espécie por prazer e busca de poder (estagiário G).

Aqui cabe um reflexão, esse grupo foi financiado pela Suzano Papel e Celulose que é uma das maiores empresas agressora do Meio Ambiente da região. Foi questionada a questão da contradição entre falar da conservação da Mata Atlântica e ser financiado por uma empresa que contribuiu com a degradação desse Bioma. Não teria um distanciamento entre o discurso ambientalista e a empresa que causa impacto ambiental na região¿

Mas os licenciandos cumprem o seu papel social:

> Temos a sensação que os objetivos foram alcançados e a missão cumprida, embora algumas propostas e idéias não tenham sido acolhidas por todos, por se tratar de um grupo muito eclético. Mas hoje podemos dizer, sem medo de errar, que uma semente foi plantada, e que, com certeza veremos frutos, pois ficou claro nas discussões e na troca de experiências e informações que alguns multiplicadores e formadores de opiniões despertam para a necessidade premente de se preservar e criar consciência crítica para realização de ações concretas de preservação, garantindo assim a manutenção da vida (estagiário G).

E-DUQUE AMBIENTAL: sensibilizando a comunidade e promovendo práticas de educação ambiental em Duque de Caxias

Esse grupo desenvolveu um trabalho de educação ambiental com a comunidade do Bairro Duque de Caxias em Teixeira de Freitas – BA, envolvendo membros da comunidade em geral e também alunos da escola pública, por meio de palestras, oficinas de desenhos, reciclagem de materiais, construção de horta suspensa, visita ao bairro para recolhimento de

lixo, construção de receitas com aproveitamento de alimentos e teatro de fantoche construído pelos alunos da educação básica.

A esse respeito os acadêmicos se posicionam

> A apresentação do teatro com fantoches confeccionados pelos próprios educandos, foi um dos momentos mais marcantes do projeto em que estavam presentes professores, pais e educandos das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental, que puderam aprender brincando, conceitos importantes da educação ambiental (estagiário H).

ABRINDO OS OLHOS PARA A TOXOPLASMOSE

Os estagiários desenvolveram o projeto em Teixeira de Freitas no bairro Teixeirinha e Centro, com um grupo de mulheres em idade fértil a fim de detectar a incidência da toxoplasmose nessa população.

Para tal contaram com a ajuda dos agentes de saúde para visitação às casas e coleta de informações acerca dos conhecimentos que esse público detinha sobre o tema abordado.

De posse das informações retornaram às residências escolhidas e fizeram o convite para os mini-cursos e palestras que foi desenvolvido pelos estagiários com a ajuda de médicos e enfermeiros, incluindo coleta de sangue para o exame.

Os resultados provaram exatamente o que os dados da Secretaria de Saúde já havia constatado. Em torno de 68% da população feminina em idade fértil é soropositivo, mas com a diferença que essas mulheres conhecem as características da doença e aprenderam os procedimentos adequados para lidar com ela. Esse tipo de intervenção contribui com a comunidade e a Universidade cumpre seu papel social.

PAPANICOLAU: controle e prevenção do câncer do colo de útero

Esse foi um trabalho executado na Unidade de Saúde ESF – Equipe de Saúde da Família do bairro Jardim Caraípe em Teixeira de Freitas – BA e foi desenvolvido a partir do levantamento da incidência de câncer naquela localidade.

O estágio contou com palestra desenvolvida por especialistas e pelas estagiárias, atividades coletivas, debates, orientações sobre a prevenção e colete de material para exame.

Assim sendo, acreditando na importância da reflexão sobre a práxis para que se formem docentes que compreendam a si mesmos e as interações que ocorrem em sua volta, levando-os ao questionamento do saber e da experiência (CERRI e LUCCA, 2003) é que o objetivo central deste trabalho é demonstrar a importância da práxis na prática de ensino para a formação docente inicial a partir dos resultados de experiências práticas vivenciadas com alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia, durante atividades práticas desenvolvidas durante o estágio supervisionado de Biologia. Assim, o objetivo das atividades foi centrado em proporcionar aos licenciados a oportunidade para refletir sobre a atuação docente em espaços não escolares, interagindo com a comunidade, partilhando seus saberes e culturas, partindo da sua observação, intervenção, análise e discussão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento profissional dos professores está intimamente relacionado com sua formação. Assim, afirma Delizoicov (2002), as transformações das práticas docentes só se efetivarão se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática, o que pressupõe os conhecimentos teóricos e críticos sobre a realidade. O desenvolvimento de tal consciência é possível ainda na graduação, durante a vida acadêmica, onde o futuro professor, ao preparar-se para assumir sua função de educador, deverá refletir sobre a sua práxis.

As experiências vivenciadas, revelaram estratégias importante, pois ao oferecer aos licenciandos oportunidades para atuação e reflexões sobre a prática em intervenções comunitárias, observamos que os mesmos perceberam a importância da reflexão sobre a própria atuação, no caso específico sobre o estágio de intervenção em espaços não escolares e as interações com a comunidade onde atuaram, planejando os conteúdos abordados na execução dos projetos, apontando para a necessidade de sua ressignificação. Do mesmo modo, puderam refletir sobre a própria prática docente, na formação de professores de Ciências Biológicas. Assim sendo, concluímos que preparar o futuro professor para atuar no ensino de Ciências e Biologia na atualidade, requer oferecer-lhe momentos para reflexões sobre esse mesmo ensino, antecedendo a sua atuação enquanto docente, na tomada de consciência de que ser professor é assumir uma postura pedagógica de investigação e não mais de mero receptor e repetidor de conhecimentos.

Isso pode ser observado em cada trabalho que os estagiários desenvolvem com a comunidade enriquece técnico e humanamente tanto Universidade, licenciandos e comunidade. No diálogo entre esses sujeitos o mundo torna-se melhor.

Mas ainda é preciso colocar nossos desafios principalmente na construção do projeto e elaboração do relatório. Trata-se de licenciandos do último semestre e eles apresentam grandes dificuldades na fundamentação teórica, o que implica em dizer que é preciso rever o ensino, como ele tem se dado, o que é preciso fazer para que os graduandos se apropriem melhor da escrita e quais leituras complementares precisam ser indicadas por cada professor de forma interdisciplinar.

REFERÊNCIAS:

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. *A Importância da reflexão sobre a prática de Ensino para a Formação Docente Inicial em Ciências Biológicas*. Belo Horizonte: Ensaio vol 5, nº 2, out 2003.

BIZZO**,** N. *Ciências: fácil ou difícil*? 2. Edição. São Paulo: Editora Ática, 2001.

CANDAU, V.M. & LELIS, I.A. A Relação Teoria-Prática na Formação do educador. In: CANDAU, V.M (Org.). *Rumo a uma Nova Didática.* 10 ed. Petrópolis: Vozes. 1999. p.56-72.

CERRI, Y. L. N. S. & LUCCA, D. *A Importância do Processo reflexivo na Formação Inicial de Professores de Ciências*. In: Anais do I EREBIO: Novo Milênio, Novas Práticas Educacionais? Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2003, p.204-207.

DELIZOICOV, D. e outros. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

PICONEZ, Stela C. Bertholo. *Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado*. 9 ed. São Paulo: Papirus, 2003.

PIMENTA, Selma Garrido & LIMA, Maria Socorro Lucena**.** *Estágio e Docencia*. São Paulo: Cortez, 2004.

PIMENTA, S. G. *O Estágio na Formação de Professores*: Unidade Teoria e Prática¿ 9 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PIMENTA, S.G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. *Professor reflexivo no Brasil***:** gênese e crítica de um conceito. 2 e. São Paulo: Cortez, 2002. p.17-52.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. Em: Nóvoa, A. (coord.). *Os professores e a sua formação*. (2º ed.) Lisboa: D. Quixote,1995, p.79-91.

SILVA, Maria Helena Santos & DUARTE Maria da Conceição**.** *O Diário de Aula na formação de professores reflexivos: Resultados de uma experiência com professores estagiários de Biologia/Geologia.* Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho: Portugal. v1n2a7

VASQUEZ, A.S. *Filosofia da práxis***.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1977.

EXPERIÊNCIAS DE PRÁTICAS DE INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Sineide Correia Silva Montenegro
Professor Adjunto do Setor de Práticas Pedagógicas/ICBS/UFAL
Coordenadora PIBID/Biologia – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
saburica2001@yahoo.com.br
Giana Raquel Rosa
Professor Assistente do Setor de Práticas Pedagógicas/ICBS/UFAL
Colaboradora do PAESPE/Biologia – Programa de Apoio às Escolas Públicas do Estado
gianaraquel@gmail.com
Lílian Carmen Lima dos Santos
Professor Assistente do Setor de Práticas Pedagógicas/ICBS/UFAL
Coordenadora dos Projetos Integradores do Setor de Práticas Pedagógicas
liliancarmen.lima@gmail.com
Liriane Monte Freitas
Prof. Adjunto do Setor de Ecologia e Biodiversidade/UFAL
Colaboradora do PAESPE/Biologia – Programa de Apoio às Escolas Públicas do Estado
liriane_m@hotmail.com

Resumo O Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFAL é fruto do entendimento de que a formação do professor precisa ser diferenciada da formação do bacharel. Este artigo tem como objetivo narrar as práticas de interdisciplinaridade vivenciadas por protagonistas e coadjuvantes de processos inovadores que permitiram tanto a criação de "ambientes ecológicos" quanto de mudanças importantes nas interligações entre pessoas e instituições. As vivencias dos docentes e discentes nos programas como PAESP, Projetos Integradores e PIBID resgatam a valorização da profissão docente, inclusive proporcionando a criação de um grupo de estudos (Interdisciplinaridade e Aprendizagem Significativa).

Palavras chave: complexidade, interdisciplinaridade, ambiente ecológico.

1. O des-velar da interdisciplinaridade no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

O Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas, implantado em 2006, é fruto do entendimento de que a formação do professor precisa ser diferenciada da formação do bacharel. No entanto não descarta, em nenhum momento, a fundamentação específica que venha respaldar toda uma consistência didático-científica das Ciências Biológicas.

Nesse contexto, a estrutura curricular do curso contempla, desde o primeiro período, disciplinas pedagógicas capazes de mobilizar conhecimentos e transformá-los em ações nos diversos ambientes socioculturais que trabalhem com educação formal, não-formal e informal. Os princípios norteadores da concepção curricular propõem a iniciação do aluno em aspectos integradores de diversas disciplinas tanto nas áreas de ênfase das ciências biológicas como nos aspectos pedagógicos da formação docente.

Dessa forma, a Universidade Federal de Alagoas – UFAL - por meio de Resolução CEPE/UFAL (Nº 32/2005 de 14/12/2005) deliberou que os componentes curriculares comuns a todos os Cursos de Formação de Professores para a Educação Básica teriam um núcleo comum. Cabe aqui ressaltar que a implementação das “disciplinas” de Projetos Integradores com carga horária total de 280 horas (distribuídas em 7 períodos) faz parte das 400 horas destinadas à prática como componente curricular determinada pelo parecer **CNE/CP 28/2001** Esta implantação, posta como idéia inovadora para promover a integração das disciplinas através de atividades “interdisciplinares” gerou, no âmbito acadêmico, discussões acirradas e muita insegurança, pois esta proposta confronta de um lado o modelo atomizado que tende a um conhecimento cada vez mais disciplinar com o modelo interdisciplinar que desconstrói o conhecimento como privilégio de um e constrói um pensamento coletivo.

A interdisciplinaridade apresenta polissemia conceitual com bastante produção teórica na literatura educacional. Para Gusdorf, esta pressupõe uma “pesquisa comum e a vontade, em cada participante, de escapar ao regime de confinamento que lhe é imposto pela divisão do trabalho intelectual” (GUSDORF, *apud* SOMMERMAN, 2006, p. 34). Japiassu e Marcondes (1991), define-a como:

> um método de pesquisa e ensino suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das idéias até a integração mútua dos conceitos da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa (p. 136).

Reforçando essas idéias, Fazenda (2006) apresenta cinco princípios que subsidiam uma prática docente interdisciplinar: "humildade, coerência, espera, respeito e desapego" (p. 10). Nesse contexto, um projeto interdisciplinar é entendido como um "*ato de vontade* [...] que não se ensina, nem se aprende: vive-se, exerce-se", despertando "a responsabilidade individual [...] imbuída do envolvimento das pessoas com o projeto em si, às pessoas e às instituições a eles pertencentes" (FAZENDA, 1993, p. 17, grifo da autora) aponta que existem também práticas ocultas de interdisciplinaridade, além do debate acadêmico, que ensina e solicita um olhar diferente em direção às práticas pedagógicas. As pessoas para exercerem o ato de vontade precisam da ajuda de ambientes que favoreçam a sua implantação e estes podem ser compreendidos através da definição de "ambientes ecológicos" propostos na teoria da ecologia do desenvolvimento humano[1] que permite a analise das relações entre as pessoas e o ambiente imediato (BRONFENBRENNER, 1996).

A Universidade tem como missão formar profissionais comprometidos com o desenvolvimento social, econômico e ambiental, dentro de um processo que articule o ensino, a pesquisa e a extensão. O conceito de extensão assumido pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas brasileiras é "o de processo educativo, cultural e científico que articula o ensino de a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade" (PNE, 2001).

Em relação à extensão, todas as Unidades Acadêmicas da UFAL regimentalmente deve ter um Programa de Extensão. No Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – ICBS as ações de extensão vem desenvolvidas por meio de projetos, cursos e eventos ligados a dois programas: (1) PAMQUE - Programa de Melhoria da Qualidade de Ensino e (2) o Programa de Saúde na Comunidade voltado para o levantamento das parasitoses nas escolas e comunidades de Alagoas. O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas também inclui ações de extensão como espaço de articulação entre o ensino e a pesquisa.

A participação dos alunos em ações de extensão é um dos instrumentos que viabilizam a prática profissional, a consciência social e o compromisso político com a Sociedade. Nesse sentido, essa relação pode ser concretizada em ações que possibilitem a construção de pensamento e projetos interdisciplinares tão exigidos no contexto da educação do séc. XXI e

[1] "envolve o estudo científico da acomodação progressiva, mútua, entre um ser humano ativo, em desenvolvimento, e as propriedades mutantes dos ambientes imediatos em que a pessoa em desenvolvimento vive, conforme esse processo é afetado pelas relações entre esses ambientes, e pelos contextos mais amplos em que os ambientes estão inseridos". (BRONFENBRENNER, 1996, p. 18)

difíceis de serem vivenciados no nosso cotidiano disciplinar. O Programa de Apoio às Escolas Públicas do Estado – PAESPE, do Centro de Tecnologia da UFAL, criado em 1992 é um exemplo de ação de compromisso social e profissional que envolve docentes e discentes de vários cursos de graduação num imperativo ético de solidariedade. Este Programa tem a participação dos alunos do Curso de Ciências Biológicas e vem desempenhando importante papel na ecologia do desenvolvimento humano (BRONFENBRENNER, 1996) dos alunos participantes do PAESPE, dos graduandos e dos professores colaboradores e dos coordenadores.

Com relação à qualidade da educação, os índices de avaliações dos alunos no estado de Alagoas é abaixo da média nacional, conseqüência de décadas de descaso e dificuldades de ordem econômica, responsabilidade federal, estadual e municipal. Isso pode ser observado pelos resultados insatisfatórios nas áreas das ciências naturais (física, química, biologia, matemática) e linguagem tanto na esfera federal (SAEB), quanto por organizações internacionais (PISA). O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência-PIBID, implantado nas universidades federais brasileiras pela CAPAES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior) no ano de 2009 se constitui um grande desafio, pois além de possibilitar o diálogo entre profissionais em exercício e futuros professores, estimula ações integradas entre ensino, pesquisa e extensão. O PIBID/Biologia da Universidade Federal de Alagoas vem apostando no uso de jogos pedagógicos para melhorar o ensino da Biologia nas escolas públicas bem como as relações entre professor-aluno e o coleguismo.

Este artigo tem como objetivo narrar as práticas de interdisciplinaridade vivenciadas por protagonistas e coadjuvantes de processos inovadores que permitiram tanto a criação de “ambientes ecológicos” quanto de mudanças importantes nas ligações e interligações entre as pessoas e as instituições. Os relatos permitirão descrever não apenas os programas como “ambientes ecológicos”, mas também a maneira como foi vivenciado, revelando diferentes olhares sobre o processo.

2. Descobrindo os caminhos para práticas da interdisciplinaridade

Para descrever os caminhos percorridos na construção das “práticas interdisciplinares” adotou-se como procedimento metodológico a narrativa na visão de Ricoeur (1994) que propõe o estabelecimento de uma síntese para a diversidade temporal. Assim será narrada a própria *práxis* aqui caracterizada como acontecimentos individuais que antecede a própria

narrativa e a história como um todo fazendo com que uma pluralidade de episódios constitua-se em uma mesma história. Desta forma as experiências narradas compreenderão dois momentos: primeiro o das narrativas individuais para "re ou des-velar" que essa experiência à espera de ser narrada já possui uma ligação com a uma "ruptura seja ela de um paradigma ou de uma prática pedagógica" (a base ética pré-narrativa que compreende primeiro o que ocorre com o agir humano: com sua semântica, com sua simbólica, com sua temporalidade Ricoeur, p.101); e um segundo momento a disposição dos fatos: a historia como um conjunto de acontecimentos

A identificação dos "ambientes ecológicos" (microsistema, mesossistema, exossistema e transição ecológica) que se constituem a base para a compreensão da ecologia do desenvolvimento humano será feita com base nas definições dadas por Bronfenbrenner (1996).

3. Do PAESP ao PIBID: os desafios, obstáculos e caminhos percorridos para uma prática interdisciplinar

Ao nosso olhar a implantação de qualquer ação de práticas de interdisciplinaridade, solicita a compreensão do pensamento complexo de Edgar Morin, pois se torna imperativo um novo olhar onde uma visão integradora dos conhecimentos dispersos nas Ciências da Natureza e nas Ciências Humanas possam ser religados. Isto representa um "divisor de águas" na reforma de pensamento, pois é preciso enfrentar os obstáculos da visão fragmentada e caminhar em direção ao inesperado, ao novo desafio, ao pensamento interdisciplinar.

Dessa forma, coube aos docentes leituras de livros de Morin[2], para compreender os 7 princípios do pensamento complexo[3]: (1) o *princípio sistêmico ou organizacional* - que liga o conhecimento das partes ao conhecimento do todo; a idéia sistêmica oposta à idéia reducionista;(2) o *principio "hologrâmico"*- que põe em evidência este aparente paradoxo das organizações complexas, em que não apenas a parte está no todo, como o todo está inscrito na parte; (3) *o principio do circuito retroativo* - que rompe com o principio da causalidade linear: a causa age sobre o efeito, e o efeito age sobre a causa; (4) o *princípio do circuito recursivo* – em que os produtos e os efeitos são, eles mesmos, produtores e causadores daquilo que o produz. (5) *o princípio da autonomia-dependência (auto-organização)* – que

[2] O método 1 (A natureza da natureza), O método 2 (A vida da vida), O método 3 (O conhecimento do conhecimento), Cabeça bem feita e os Sete saberes necessários a educação do futuro,

[3] Morin, E. *A cabeça bem-feita*: repensar e reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil , 2000, p. 93-97.

autonomia é inseparável da dependência; (6) *o princípio dialógico* – que une dois princípios ou noções em uma mesma realidade e (7) *o princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento* - este princípio opera a restauração do sujeito e diz que todo conhecimento é uma reconstrução/tradução feita por uma mente/cérebro, em uma cultura e época determinada.

Estes princípios foram socializados em ambientes (salas de aulas, seminários, CineBio, entre outros) que vem proporcionando aprendizagens e tem ajudado a refletir sobre uma visão de mundo mais holística, mais ecológica abrindo espaço para diálogos com outros autores tais como Capra (1996), Alves (1996) e Maturana e Varela (1997).

3.1 - O PAESPE na vida dos professorandos em Ciências Biológicas

a) "O tempo do professor Roberaldo, antes da Biologia"

O PAESPE se inicia no ano de 1992 após o encontro e conversa do prof. Roberaldo Carvalho de Souza com uma "menina baixinha, de cabelos claros, escrevendo na lousa" de uma das salas do CTEC (Centro de Tecnologia da UFAL), por ocasião de greves tanto nas Universidades Federais, como nas escolas públicas de Alagoas. Na conversa entre os dois, a menina demonstra a sua desesperança com o ensino do estado e preocupação com sua formação. Esse encontro o incomodou, pois relembrou-se dos momentos de sua adolescência, estudando em uma das escolas do CEPA (Centro Educacional de Pesquisa Aplicada), mesmo complexo estudantil onde a "menina baixinha" estudava. Sua inquietação e compromisso o levaram a criar o PAESPE, com o sonho de promover e ampliar as condições de acesso ao nível superior de ensino, de jovens de baixa renda da periferia de Maceió. Durante todo o tempo, os obstáculos foram muitos, mas a certeza de que se estava trilhando um caminho certo, embora tortuoso, fez o programa se consolidar. Hoje, são muitos os alunos que freqüentaram o PAESPE e que estão formados em instituições de ensino superior, inclusive, a "menina baixinha", que cursou Engenharia Civil na UFAL, atualmente é doutora pela Univ. Fed. Do Rio Grande do Sul, na mesma área.

b) "O tempo da Biologia no PAESPE... tempos das Professoras Liriane e Giana"

A participação dos alunos da biologia no PAESP se deu graças a inter-relação entre docentes do ICBS e o Prof. Roberaldo do Centro de Tecnologia que viu na figura da Profa Liriane Monte Freitas a pessoa certa para estabelecer ligações que viabilizaram a participação

de voluntários garantindo que o circuito retroativo (MORIN, 2000, p. 94) Biologia ↔ PAESPE ↔ Biologia fosse transformado na teia da vida.

Foi a partir de 2010, já com o Setor de Práticas Pedagógicas[4] do ICBS criado, com docentes preparados para atuarem junto a Educação Básica que a Profa Liriane Monte Freitas transfere o papel de colaborada do PAESP para a Profa Giana Raquel Rosa que se sente lisonjeada em poder trabalhar com alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e com alunos de Ensino Médio da escola pública. Entender do funcionamento do PAESP como microssistema requisitou a ajuda de alunos (Wagnar e Daniella) que exerciam "papeis" e relações interpessoais importantes que se tornaram fundamentais para a consolidação do PAESPE como ambiente ecológico.

A participação dos alunos neste projeto é por adesão à causa, ou seja, solidariedade uma vez que não há bolsa para os alunos e certamente foi devido à responsabilidade e o envolvimento de duas alunas que contaminaram os outros e, neste ano, para nossa surpresa, 18 alunos se voluntariaram.

A prática da interdisciplinaridade conduz as pessoas a questionamentos pessoais, interpessoais e culturais que podem revelar velhos paradigmas e desvelar novos, causando uma imobilização temporária, típica dos processos de insegurança, característica deste novo caminho a ser trilhado.

3.2 Projetos Integradores: para além das contradições?

3.2.1 O tempo antes dos Projetos Integradores

A reforma do curso de licenciatura permitiu que a formação do professor se desse ao longo do curso e não apenas no final, pois nos anos 80 a proposta curricular da graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas/UFAL, ofertava o Estágio Supervisionado no último ano do curso e durante o desenvolvimento desta disciplina quando os alunos se davam conta da formação profissional.

Nesse sentido, o relato de quem vivenciou o curso como aluna e hoje docente vem reafirmar que teoria e prática se retroalimentam. As resistências a essa reforma ocorre em

[4] Criado no final de 2008 para atender ao Curso de Licenciatura em que os docentes são biólogos com mestrado e doutorado na área da educação assumindo toda a responsabilidade da formação profissional (Estágios Supervisionados, as Didáticas, Projetos Integradores e Pesquisa Educacional)

função de muitos professores estarem instalados em seus hábitos e autonomia disciplinares (MORIN, 2000, p. 99).

3.2.2 O tempo dos Projetos Integradores

As ações vivenciadas nas disciplinas de Projetos Integradores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas têm mobilizado docentes de vários Setores de Estudo do Instituto de Ciências Biológicas (Práticas Pedagógicas, Ecologia e Biodiversidade, Embriologia e Histologia, Biologia Celular e Genética) buscando uma prática de construção coletiva de reflexões e de estímulos ao aparecimento de novas propostas que venham contribuir para o avanço da democratização do conhecimento. No entanto, a grande maioria ainda não consegue reconhecer esse ambiente como um lugar nem de articulação entre ensino, pesquisa e extensão, nem do exercício de práticas interdisciplinares, colocando em evidência as contradições de como mudar as práticas de nossos alunos, sem mudar as nossas práticas? Nesse novo momento, os Projetos Integradores 5, 6 e 7, tem desenvolvido ações onde os alunos percebem o funcionamento do circuito escola ↔ sociedade como interdependente, ou seja incluindo na observação que qualquer intervenção que modifique um de seus termos tende a provocar modificações no outro.

3.3 PIBID – o educar como uma missão

O PIBID está sendo um divisor de tempo no novo curso de licenciatura em Ciências Biológicas, pois vem proporcionando ao corpo docente e discente da UFAL uma interconexão entre as ações promovidas na universidade e as escolas públicas com baixo IDEB, enfrentando o desafio de melhorar a qualidade do ensino público nestas escolas. Nesse sentido, o ensino não está sendo visto apenas como uma função, uma profissão, uma especialização, mas também como uma tarefa pública (missão), que deve transmitir o amor pelo conhecimento e o amor pelos alunos.

No PIBID as ações junto aos professores supervisores, nas escolas, estão estabelecendo novas parcerias e cooperações que possibilitam um novo olhar na busca de soluções inovadoras para os problemas do ensino. Internamente, no curso, o PIBID vem exercendo um papel fundamental no resgate da valorização da profissão docente dentro da própria universidade, inclusive criando um grupo de estudos sobre Interdisciplinaridade e Aprendizagem Significativa formado pelos professores, bolsistas do PIBID e outras pessoas

interessadas que buscam implantar uma cultura que reflita sobre a complexidade e práticas interdisciplinares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. *Filosofia da Ciência*. São Paulo: Ars Poetica, 1996.

BRASIL. MEC/CNE/CP. *Parecer nº 028, de 02 de outubro de 2001*. Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 021/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília/DF, 02/10/2001.

BRONFENBRENNER, U. *A ecologia do desenvolvimento humano*: experimentos naturais planejados. Porto alegre: Artes Médicas, 1996.

CAPRA, F. *A teia da vida*. Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

FAZENDA, I. (org). *Interdisciplinaridade na formação de professores*: da teoria à prática. Canoas: Ed. ULBRA, 2006.

_____. *Práticas Interdisciplinares na escola*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1993.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE EXTENSÃO DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS. *Avaliação da Extensão Universitária***.** (Documento de trabalho 2000/2001). Disponível em: <http://www.renex.org.br/arquivos/pne/index2.htm. Acesso em 03 de maio de 2010.

JAPIASSU, H. e MARCONDES. D. *Dicionário Básico de Filosofia*. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1991.

MATURANA, H. e VARELA, F.J. *De máquinas e seres vivos*. Autopoiese: a organização do vivo. 3.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita*: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

_____. *O método 1*: A natureza da natureza. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

_____. *O método 2*: A vida da vida. 3.ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

_____. *O método* 3: O conhecimento do conhecimento. 3.ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

_____. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez/Brasília: UNESCO, 2000.

RICOEUR, P. *Tempo e narrativa*, v. I. Campinas: Papirus, 1994.

SOMMERMAN, A. A inter e a transdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. (org). *Interdisciplinaridade na formação de professores*: da teoria à prática. Canoas: Ed. ULBRA, 2006.

SOUZA, R.C. *PAESPE*: o espelho que não pode quebrar. Maceió: Q-Gráfica, 2008.

UFAL. *Resolução CEPE nº 32*, de 14 de dezembro de 2005.

"FAZER OU NÃO UMA HORTA ESCOLAR?" UM MODELO DE CURSO DE FORMAÇÃO DE EDUCADORES QUE DÁ CINCO RAZÕES PARA SE FAZER UMA HORTA PEDAGÓGICA

Gabriele Nigra Salgado (gabrielesalgado@yahoo.com.br)
Patrícia Maria Schubert Peres (pmschu@hotmail.com)
Universidade Federal de Santa Catarina
Grupo Tecendo – Estudos Culturais e Educação Ambiental[1].

Resumo Este trabalho descreve uma oficina sobre horta pedagógica para formação de educadores no contexto do Programa Mais Educação, desenvolvido pelo MEC, que objetiva a implantação de escolas de tempo integral que, por sua vez, prevêem a oferta de atividades diversificadas no contra turno escolar dos estudantes. A duração da oficina foi de 8 horas sendo oferecida para 50 professores da rede de ensino estadual de Santa Catarina com o objetivo de fornecer subsídios teórico-práticos para a prática docente e sensibilizá-los para os diversos benefícios do uso da horta na escola.

Introdução:

O potencial do trabalho pedagógico que pode ser desenvolvido com e a partir de ambientes naturais (mesmo os modificados pelo ser humano) existentes entorno de escolas ou de ambientes planejados, como é o caso de uma horta pedagógica, tem sido destacado por diferentes autores. Pode, entre outros, motivar a aprendizagem a partir de um trabalho multi e/ou interdisciplinar que, segundo Carvalho (2005), caracteriza-se como uma maneira de organizar e produzir conhecimento, buscando integrar as diferentes dimensões dos fenômenos estudados pelas disciplinas e/ou áreas científicas.

A despeito de todas as vantagens que um projeto de horta possa proporcionar, a possibilidade de implementação e permanência da mesma nas escolas depende fortemente do envolvimento dos professores que, de maneira geral, encontram dificuldades em associar o conteúdo de suas salas às atividades realizadas na horta e de encontrar material didático que dê suporte ao planejamento e desenvolvimento desse tipo de trabalho.

[1] Para maiores informações acessar http://www.grupotecendo.com.br/.

Diante deste panorama nos questionamos: fazer ou não uma horta escolar? Alguns educadores, que apostam (ou se aventuraram) nesta possibilidade encontram barreiras no desenvolvimento de um projeto de horta pedagógica. Pensando em algumas soluções para superar problemas que desencorajam tanto o início como a permanência destes projetos, elaboramos um modelo de oficina para contribuir na formação de educadores do Estado de Santa Catarina. A oportunidade de oferecer a referida oficina foi possível no contexto do Programa Mais Educação do Ministério da Educação, que visa a implementação da Educação Integral e Integrada em escolas públicas.

Este trabalho, portanto, tem como objetivo apresentar as práticas pedagógicas sugeridas nesta oficina, denominada como Horta e Meio Ambiente, pontuando as reações e respostas avaliativas dos participantes durante esta experiência. Tais respostas serviram tanto para diagnosticar os pré-conceitos e as barreiras encontradas pelos educadores para o desenvolvimento de projetos de horta como para indicar as ferramentas e idéias apresentadas na oficina que motivaram os educadores a repensarem seus modelos de projeto e suas próprias vivências.

A horta no contexto da Educação Integral

A educação integral já vem sendo, aos poucos, implementada por algumas escolas em atividades chamadas de contra turnos. O Centro Educacional Carneiro Ribeiro, em Salvador, na década de 50, o Centro Integrador de Educação Publica, no Rio de Janeiro, nas décadas de 80 e 90, e mais recentemente, o Programa de Escola Integrada, em Belo Horizonte, que atua desde 2006, são alguns exemplos de instituições que aumentaram a permanência de crianças nas escolas, oferecendo atividades que entremeiam o turno e o contra turno. A partir destas e outras experiências que trouxeram bons resultados, o MEC esta retomando a proposta de implantar a educação integral na educação infantil e fundamental (SECAD\MEC, 2009).

A prática da educação integral oferece à escola uma oportunidade de tempo e espaço para trabalhar de forma mais coerente e completa os projetos pedagógicos. Coerente porque o aumento da permanência das crianças na escola permitirá que novos espaços sejam explorados diante do planejamento de uma proposta pedagógica da unidade escolar. Completa porque o potencial de trabalho nestes espaços pode ser aproveitado para atender os mais diversos objetivos do educador e da própria proposta pedagógica da escola.

A sustentabilidade da educação integral dependerá de uma parceria com membros familiares e voluntários, setores da comunidade como igrejas, associações de bairro, organizações não-governamentais, empresas, clubes de serviço, etc. Esse estreitamento de relações com a comunidade e os seus vários setores trará para dentro das escolas valores, costumes, crenças e práticas do cotidiano que deverão ser tratados e articulados com o conhecimento acadêmico (SECAD\MEC, 2009).

Projetos pedagógicos com hortas têm se tornado popular nas escolas devido ao seu valor social, prático e informacional. A implantação de uma horta permite vivenciar a cooperação e a solidariedade, pois a colaboração de cada envolvido é imprescindível para se garantir a produção coletiva de alimentos (LEGAN, 2009). Além disso, os cuidados com a horta promovem uma vivência prática sobre os processos de produção, consumo e geração de resíduos, podendo levar a uma reflexão sobre os valores que regem o comportamento humano neste processo (LEGAN, 2009; NUTTALL, 2008). Não menos importante é a possibilidade de constituir-se em espaço pedagógico também para aprendizagem dos conteúdos tipicamente escolares em uma abordagem que atribua mais sentido para os/pelos alunos.

A exploração de espaços ao ar livre, como a horta, é uma prática comum nos estudos das ciências, principalmente, da biologia. Isto se justifica pelo próprio uso destes ambientes como laboratórios vivos, onde os educandos observam os organismos e o meio físico, além das diversas interações que são ali estabelecidas. Mas como este tipo de ambiente, com todos os seus constituintes, possibilita um processo de ensino e aprendizagem mais efetivo?

Essa efetividade pode ser justificada por algumas explicações. Uma delas seria que ambientes ao ar livre despertam a curiosidade, que impulsiona interesse de aprender dos educandos (LEGAN, 2009; BIGGS & TAP, 1986). Outra explicação seria que espaços ao ar livre oferecem estímulos emocionais, despertando sentimentos como medo, alegria, confiança, coragem, contemplação que tornam o ensino mais instigante e significativo (KAHN & KELLERT, 2002).

Como já foi apontado, mesmo conscientes dos mais diversos benefícios do uso de espaços ao ar livre na educação formal, os educadores ainda podem apresentar uma dificuldade em incorporar este novo espaço no seu cotidiano. Cronin-Jones (2000) aponta algumas das razões para esta resistência: falta de suporte financeiro e administrativo, medo de conduzir um grupo, falta de tempo para o planejamento, preocupações com a segurança, falta

de habilidade e conhecimento para o ensino ao ar livre. Outra barreira pode ainda compor este quadro que é a insegurança sobre como este ambiente pode ser utilizado para abordagem do conteúdo curricular.

No que diz respeito exclusivamente ao ambiente de horta, alguns outros fatores de resistência foram identificados durante a oficina e serão levantados a seguir como respostas dos educadores às atividades da oficina. Em contrapartida, ao final deste trabalho enfatizaremos 5 razões para se fazer uma horta apesar de todas as barreiras apontadas.

A OFICINA

Sob a inspiração da dissertação "Oficinas: apontando territórios possíveis em educação" (CORRÊA, 1998), iniciamos a descrição do processo de nossa oficina. De acordo como o referido autor, a decisão sobre o tema da oficina fica a cargo do oficineiro, que reúne materiais, estuda o tema e cria estratégias para poder dizer sobre ele. Essas estratégias inicialmente ficam concentradas naquelas propostas pelo oficineiro, mas quando as oficinas circulam por diferentes grupos vai "borrando seus contornos, até perdê-los, abrindo-se mais à intervenção dos outros" (CORRÊA, 1998, p. 89). Pretendemos que essa oficina não fosse apenas uma forma de transmitir conhecimentos que acumulamos, como aponta Guilherme Corrêa, mas também que esses não fossem negados aos educadores, caso esse fosse os seus desejos, como nos explica Guilherme Corrêa:

> a oficina põe-se como um trabalho de formação de educadores, de pessoas capazes de criar situações de diálogo entre as pessoas interessadas pelo que está sendo proposto. O emprego dessas estratégias visa antes a quebra de hierarquias tanto entre saberes quanto entre pessoas, o que levaria a situações de educação não autoritárias. (1998, p. 87).

Deste modo, a oficina que elaboramos foi desenvolvida em oito horas de atividades para dois grupos de 25 professores da rede pública estadual e municipal de Santa Catarina (entre estes, os coordenadores do Programa Mais Educação), e buscou proporcionar estratégias para que os participantes pudessem intervir nas atividades previstas e propor outras que os interessassem promovendo um diálogo de saberes de acordo com o contexto cultural em que cada um estava inserido.

Para a sua realização, utilizamos espaços de duas escolas de Florianópolis, o Núcleo de Desenvolvimento Infantil e o Colégio Aplicação, ambos instituições da Universidade Federal de Santa Catarina. Para compormos as atividades da oficina, consultamos fontes bibliográficas e materiais digitais, que serão especificados nas descrições das atividades, além do "Manual da Horta Orgânica e Pedagógica" que foi distribuído para cada participante.

O "Manual da Horta Orgânica e Pedagógica" foi gerado a partir de uma experiência de implantação coletiva de horta na EMEB Arthur Natalino Deriggi (São Carlos-SP), ao longo do ano de 2007, e ele foi utilizado para sensibilizar professores sobre a importância do uso da horta como instrumento educacional na biologia, bem como em outras disciplinas, pretendendo ser um suporte ao planejamento e desenvolvimento desse tipo de trabalho em suas escolas.

Apresentaremos abaixo o cronograma de atividades da oficina onde citamos o nome da atividade ou da sessão de atividades, seguida de seu objetivo e reações/respostas dos seus participantes para cada uma delas.

1º. Como seria a sua horta? Levantamento do conhecimento prévio dos participantes sobre a produção de uma horta e demonstração das informações apreendidas durante a oficina. **Respostas:** Algumas das informações apresentadas pelos participantes foram: (1) Implantar minhocário e composteira; (2) Fazer combinações de plantas, utilizando plantas companheiras e repelentes (como a cavalinha e hortelã), flores comestíveis e atraentes para polinizadores, além de árvores, ampliando, portanto, o entendimento de horta como sinônimo de monoculturas de hortaliças; (3) Fazer rotação de canteiros, deixando um canteiro em repouso para recuperação do solo; (4) Escolher local ensolarado ou parcialmente ensolarado, que possibilite acesso à água e que seja protegido de ventos fortes, inclusive por árvores plantadas com este intuito; (5) Valorizar o plantio espécies de importância cultural como é caso do milho e da mandioca em Florianópolis; (6) Utilizar o termo "berçário" ao invés de "cova" para o transplante e plantio de mudas e sementes; (7) Seguir o calendário lunar na semeadura.

2º. Árvore dos Sonhos:[2] visualizar as expectativas e todos os benefícios que viriam com uma horta na escola, e principalmente, discutir sobre as principais barreiras que desmotivam a sua implantação. **Respostas:** algumas barreiras foram identificadas durante a atividade e ações foram sugeridas para superá-las:

Barreira: *Desânimo, resistência e falta de integração do grupo escolar para a implantação de um projeto com horta.*

Ações: Realizar dinâmicas de grupo com a "Árvore dos Sonhos" desenvolvida na oficina, envolvendo a administração, o corpo docente e discente da escola.

Barreira: *Dificuldade para integrar as responsabilidades com a horta na rotina escolar.*

Ações: Descentralizar estas responsabilidades do educador e encará-las como atividades que podem ser realizadas pelos próprios educandos. Estimular os grêmios estudantis e o envolvimento dos estudantes.

Barreira: *Falta de espaço e má administração dos recursos financeiros.*

Ações: Pesquisar por alternativas de hortas em canteiros e em paredes. Ver a horta como prioridade na escola para que se direcione os recursos a ela.

Barreira: *Vandalismo no espaço da horta.*

Ações: Sensibilizar os educandos e a comunidade dos arredores convidando-os para participar das atividades da horta.

Barreira: *Ausência de manutenção da horta durante as férias escolares.*

Ações: Encarar com naturalidade o reinício da horta, pois faz parte do processo e não deixa de ser uma oportunidade de aprendizagem para os educandos.

Barreira: *Dificuldade para estabelecer parcerias com organizações não-governamentais e outras instituições para prover sementes, mudas e conhecimento técnico.*

Ações: Tenha uma pessoa da comunidade ou da própria escola que seja conhecedora dos membros da comunidade para ser a ponte de contato e para fazer novas relações.

Barreira: *Falta de conhecimento técnico por parte dos educadores.*

Ações: Pesquise, estude e erre junto com os educandos!Tudo que acontecer na horta gerará curiosidade e será motivo para novas descobertas. Tenha o *processo educativo* como principal objetivo da horta e não a produção de alimentos.

[2] Dinâmica originada da "Oficina do Futuro" da Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola (ComVida) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério da Educação (MEC).

3º. ExperiMentando: sessão de atividades dedicada a cinco experiências práticas cujo objetivo foi de sensibilizá-los para a importância de se manter uma prática de ensino no qual o aluno é o protagonista do processo de ensino e aprendizagem e apontar algumas informações práticas e essenciais para a produção de uma horta. As experiências foram: (a) *O que tem na caixa?*[3]; (b) *Testando os solos*[4]; c) *Conhecendo os solos*[5]; (d) *Vida no solo*[6]**;** *Teste de pH para o solo*[7]. **Reação:** houve manifestação de entusiasmo, curiosidade e surpresa durante o *desvendar* dos experimentos, levando-os a experimentar outras possibilidades de fazê-los (reação dos educadores que não previmos para esta atividade). Além disso, alguns educadores explicitaram o desejo de estarem realizando tais experiências em sala de aula devido à simplicidade dos materiais utilizados e como um primeiro passo para iniciar um projeto com horta.

4º. Dinâmica da teia:[8] visou mostrar como as mais diversas relações entre os elementos de uma horta (animais, plantas, clima) mantêm o equilíbrio deste ecossistema. **Reação:** possibilitou que os educadores brincassem e previssem as mais diversas relações entre os elementos da teia.

5º. Visita à horta: plantio de mudas na horta do Núcleo de Desenvolvimento Infantil da Universidade Federal de Santa Catarina, trocar experiências com o educador responsável por ela e conhecer um modelo de compostagem realizado pelas minhocas, desenvolvido pelo Projeto Minhocasa[9]. **Reação:** os educadores declararam que a troca de experiências com o educador forneceu significantes informações para que tomem melhores decisões em projetos com horta.

[3] Atividade adaptada do guia de atividades do Projeto WET (The Project WET *Curriculum and Activity Guide*).
[4] Pode-se ter acesso a esta atividade pelo site www.soil-net.com.
[5] Presente no Manual da Horta Orgânica e Pedagógica e também no livro A Escola Sustentável (LEGAN, 2009).
[6] Esta atividade foi adaptada das atividades Prove que você está vivo: saiba que a terra está viva também [6] e Soprando na água de cal[6].

[7] Este experimento foi retirado do site www.escola.agrarias.ufpr.br da Experimentatoteca de solos, desenvolvido no Projeto de Solos do Departamento de Solos e da Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Paraná.
[8] Atividade adaptada do "Manual da Horta Orgânica e Pedagógica".
[9] Para maiores informações visite o site www.minhocasa.org.br.

Cinco Razões para se ter uma horta no espaço escolar

Gostaríamos de encerrar este trabalho enfatizando que este dispositivo de oficina foi apresentado como uma proposta que permitiu discutir sobre as barreiras que impedem o desenvolvimento de uma horta pedagógica e maneiras de enfrentá-las a partir das experiências de cada educador, e, sobretudo, sensibilizar os participantes sobre os benefícios de se fazer um trabalho de horta pedagógica. Portanto, estes benefícios compõem as 5 razões, que apresentaremos abaixo, para educadores, sejam eles da Biologia, ou de outras disciplinas, FAZEREM uma horta na sua escola.

1. *Contrapondo algumas das barreiras apontadas por Cronin-Jones (2000) e pelos participantes da oficina, uma horta na escola apresenta vantagens de ordem logística.* Por ser um espaço inserido no próprio ambiente escolar, ela reduz o tempo de planejamento para uma visita, pois não envolve a necessidade por transporte e alimentação dos educandos. Além disso, a horta é um espaço mais seguro e familiar, diminuindo as preocupações com segurança e manejo do grupo.

2. *Por servir como um local de inspiração e apreciação, experimentação e brincadeira para os educandos e de permitir repetidas experiências, a horta agrega um valor emocional* para os seus visitantes, o que é uma condição essencial tanto para a aprendizagem de conteúdos curriculares quanto para o desenvolvimento de projetos de educação ambiental (CRONIN-JONES, 2000).

3. *As visitas às hortas, e os cuidados com as mesmas, quando integrados à rotina das classes como atividades permanentes, podem enriquecer o trabalho curricular e propiciar o seu aprimoramento*. Quando visitada com freqüência, a horta pode se tornar um espaço que propicia o desenvolvimento de projetos multidisciplinares, conjugando a prática da biologia a conhecimentos da geografia, artes, matemática, história, etc. e o tratamento de temas transversais como alimentação, saúde e meio ambiente.

4. O projeto de horta, indiretamente, pode também favorecer a promoção de uma dieta alimentar mais saudável aos estudantes e à comunidade do entorno e, diretamente, a diminuição dos resíduos orgânicos da cozinha e merenda escolar, por meio de seu aproveitamento nas composteiras que gerarão adubo orgânico para a horta.

5. Já foi constatado que o desenvolvimento de projetos de hortas desencadeia atitudes de cooperação e solidariedade, uma vez que a colaboração de cada pessoa envolvida é

imprescindível para se garantir a produção de um produto coletivo, além de promover a necessária reflexão, entre profissionais da escola, acerca de valores que serão vivenciados em comum. Quando essa experiência do coletivo nos cuidados com a horta é estendida para a comunidade dos arredores da escola, ela passa a ser um excelente meio de integração da escola com a comunidade, condição tão enfatizada e desejada pelo projeto de Educação Integral e Integrada promovido pelo Programa Mais Educação.

Referências bibliográficas:

BIGGS, A.; TAP, P. The School Surroundings: a useful Tool in Education. In: **The American Biology Teacher**, 1986, Vol. 48 (1). p. 27-31.

CARVALHO I. C. M.; GRUN, M. Hermenêutica. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. DIRETORIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (Org.). **Encontros & Caminhos. Brasília:** MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p.177-187.

CORRÊA, Guilherme Carlos; PEY, Maria Oly. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Educação. Oficina: apontando territórios possíveis em educação / Florianópolis, 1998. 110p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

CRONIN-JONES, L. L. The effectiveness of schoolyards as sites for elementary science instruction. In: **School Science and Mathematics**, 2000, Vol.100 (4). p. 203-211.

MEC; MMA. Formando Com-Vida (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de vida na escola): Construindo Agenda 21 na escola. 2ª ed. 2007.
Disponível em: http://portal.mec.gov.br/secad/CNIJMA/arquivos/com_vida.pdf
Acesso: 24/05/2010

LEGAN, L. A escola Sustentável: Eco-alfabetizado pelo ambiente. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; Pirenópolis, GO: IPEC – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, 2ª ed. 2009.

NUTTALL, Carolyn. Agrofloresta para crianças: uma sala de aula ao ar livre. Lauro de Freitas, Bahia: Instituto de Permacultura da Bahia, 1999.

KAHN JR, P. H.; KELLERT, S. R. **Children and Nature:** Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations. Cambridge, CA: MIT Press, 2002.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: ciências. Secretária de ensino fundamental. Brasília: MEC, 1998.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, ALFABETIZAÇÃO E DIVERSIDADE DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (SECAD\MEC). **Caderno Rede de Saberes Mais Educação:** pressupostos para projetos pedagógicos em educação integral. Brasília, 1ª ed. 2009.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES SOBRE O USO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA

Roni Ivan Rocha de Oliveira (roniivan@unb.br)
Mestrando, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências.
Universidade de Brasília – UnB

Maria Luíza de Araújo Gastal (gastal@unb.br)
Professora, Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas.
Universidade de Brasília – UnB

Resumo A evolução biológica é um tema de grande relevância para a biologia e para o ensino de conteúdos biológicos. Sabe-se que há diferentes problemas relacionados à qualidade de como a biologia evolutiva é ensinada. O uso de espaços não formais é uma alternativa que pode contribuir com a diversificação do ensino e da aprendizagem deste tema. Com base nestas questões, foi oferecido um curso de formação continuada de professores de Ciências e de Biologia versando sobre o ensino de biologia evolutiva em espaços não formais. Este trabalho descreve a experiência com este curso, que gerou resultados bastante satisfatórios.

1 - INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências no ensino fundamental, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, está organizado em eixos ou blocos temáticos, de forma a abranger e integrar as diferentes áreas das ciências naturais e da tecnologia (BRASIL, 1998a).

Os PCNs de Ciências Naturais (3º e 4º ciclos do ensino fundamental) assinalam, sobre o bloco temático "vida e ambiente", que para a apresentação da diversidade da vida, um conceito central, deve privilegiar os enfoques ambiental e evolutivo e acrescentam que é importante que os aspectos evolutivos sejam contemplados em diferentes momentos no ensino fundamental, mesmo que a abordagem não seja profunda e direta (BRASIL, 1998a).

No manual de apresentação dos temas transversais dos PCNs do ensino fundamental (BRASIL, 1998b) há também considerações importantes sobre a abordagem dos aspectos evolutivos. Na apresentação dos temas transversais dos PCNs do ensino fundamental é

expressa, no tema “meio ambiente”, a necessidade da compreensão da vida nas escalas geológicas de tempo e de espaço. Sobre este ponto, os PCNs (BRASIL, 1998b) ressaltam ainda que este é um campo fértil para o desenvolvimento da idéia de evolução dos seres vivos. De forma semelhante ao que é sinalizado e orientado nos PCNs de Ciências Naturais e na proposta dos temas transversais do ensino fundamental sobre o tema evolução, há orientações semelhantes nas diretrizes curriculares do Ministério da Educação brasileiro para o ensino médio.

De acordo com as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, os PCN+, o ensino de Biologia tradicional vinha sendo organizado em torno das várias ciências da vida – a Citologia, Genética, Evolução, Ecologia, Zoologia e Fisiologia (BRASIL, 2002b). Porém, existe uma tendência no ensino de Biologia para que estes conteúdos sejam trabalhados de forma mais integrada e menos fragmentada.

A proposta atual dos PCN+ é de que o Ensino de Biologia se desenvolva a partir de seis temas estruturadores, sendo um deles a origem e evolução da vida (BRASIL, 2002b)

No que se refere aos conteúdos a serem trabalhados na disciplina de Biologia no Ensino Médio, os PCNs indicam um enfoque evolutivo-ecológico para o estudo e compreensão de conteúdos biológicos, tais como o da diversidade de espécies, na Zoologia e na Botânica (BRASIL, 2002a).

A reflexão em torno da necessidade do ensino de Biologia em uma perspectiva evolutiva ganha força com a máxima de Dobzhansky (1973) de quê “nada em biologia faz sentido, exceto à luz da evolução”. Esta abordagem evolutiva pode propiciar uma visão interdisciplinar no escopo das ciências biológicas, ao interligar várias de suas áreas, facilitando uma percepção integrada dos conhecimentos do ensino de Biologia. Conteúdos ligados a várias áreas tais como a genética, a microbiologia, a botânica, a zoologia, e a ecologia, por exemplo, possibilitam e carecem de um tratamento considerando aspectos evolutivos para que sejam bem compreendidos.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio estabelecem que a origem e a evolução da vida constituem um tema de relevância central no ensino de Biologia e que os conceitos relacionados a este assunto são tão fundamentais que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das

discussões de todos os outros temas, funcionando como elemento unificador no estudo da Biologia (BRASIL, 2006).

A abordagem evolutiva das ciências biológicas é ainda insipiente nos livros didáticos, cabendo ao professor a responsabilidade de promover esta visão evolutiva. Entretanto, há uma grande carência de instrumentos para orientação do professor, em termos de estratégias de ensino para este assunto (TIDON & LEWONTIN, 2004). Logo, o desenvolvimento de estudos acerca de diferentes estratégias de ensino e de aprendizagem que podem ser utilizadas para o ensino da biologia evolutiva seria um caminho para reduzir as dificuldades de compreensão do tema evolução e aumentar a percepção sobre sua importância para a Biologia e para o ensino de biologia.

Existem diferentes estratégias de ensino que podem e são empregadas para ensinar conteúdos biológicos, tanto nas aulas de Ciências, quanto nas aulas de Biologia.

Segundo os PCNs do ensino fundamental e médio (BRASIL, 1998a e 2002), é importante a utilização de estratégias diversificadas para o ensino dos diferentes conteúdos, inclusive, com a observação de fenômenos e imagens reais para reduzir a necessidade de abstrações no ensino e na aprendizagem de ciências. Ainda, nestas considerações, os PCNs sugerem a realização de atividades de campo como meio para colocar em prática a observação e a problematização e desenvolver outras habilidades, tais como as de coleta, registro e análise de dados.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e os PCNs de Ciências Naturais (BRASIL, 1998a) recomendam a utilização de espaços não formais como contexto para o desenvolvimento de estudos e a construção de conhecimentos, apontando os estudos do meio como uma atividade motivadora para os alunos, por deslocarem o ambiente de aprendizagem para fora de sala de aula. Tais ambientes são reconhecidos como recursos didáticos para o ensino e podem, além de contribuir a diversificação da prática do professor, representar uma importante ferramenta para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

O processo de ensino-aprendizagem pode ter sua eficácia melhorada quando o conhecimento trabalhado se torna mais facilmente assimilável pelo aluno. Esta assimilação é facilitada, em maior ou menor grau, de acordo com os métodos e técnicas empregados. Para

Rangel (2005), o ensino e a aprendizagem deve se iniciar pelo conhecimento que seja mais próximo da vida do aluno.

O uso de ambientes não formais possibilita a aproximação, contextualização, aplicação e associação de conceitos e conhecimentos já aprendidos com as informações novas, do ambiente, reduzindo as exigências de abstração do aprendiz e permitindo uma compreensão mais eficiente dos conhecimentos. Esse processo de associação de informações novas com outras já incorporadas, de forma interrelacionada, denomina-se aprendizagem significativa (MOREIRA & MASINI, 2001).

O desenvolvimento de aulas em espaços não formais pode possibilitar a integração de informações observadas e interpretadas do ambiente para a interação com novos conceitos, resultando em aprendizagem significativa.

De acordo com Krasilchick (2008), as excursões escolares têm uma importante dimensão cognitiva.

Feltran & Feltran Filho (2007), propõem uma ênfase na atividade do aluno como propiciadora de desenvolvimento corresponde à visão interacionista entre indivíduo e meio, na construção de conhecimento.

Outra questão importante diz respeito à possibilidade de integração entre saberes de dentro e de fora da sala de aula, conforme salienta Lowman (2004). Para este autor, a questão não é se as atividades dentro ou fora da classe são mais importantes, mas sim a forma como elas podem ser melhor integradas para satisfazer um conjunto combinado de finalidades.

Aulas de Ciências desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO & CAVASSAN, 2004). Entretanto, este tipo de atividade ainda é pouco explorada, conforme salienta Krasilchik (2008). A autora relata que a maioria dos professores de Biologia considera de extrema valia os trabalhos de campo e as excursões. No entanto, são raros os que as realizam. Estas afirmações denotam a necessidade de haver um incentivo para a prática das mesmas.

Considerando as questões levantadas anteriormente sobre a importância do tema evolução biológica, as dificuldades dos professores no que se refere à biologia evolutiva e as potencialidades dos espaços não formais para o ensino de conteúdos biológicos, foi proposto e

realizado um curso de formação continuada de professores abordando esta problemática. Este trabalho objetiva a descrição deste curso.

2 – PLANEJAMENTO DO CURSO

A proposição e realização de um curso de formação continuada de professores abordando o ensino de biologia evolutiva em espaços não formais surgiram como parte de um projeto de pesquisa, sobre o mesmo assunto, do curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências, em desenvolvimento pelo do primeiro autor deste artigo, sob orientação do segundo, no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – UnB.

O curso, intitulado de "Biologia evolutiva além dos muros da escola: Aproveitando os espaços não formais para o ensino de biologia na escola", foi promovido pelo Centro de Seleção e Promoção de Eventos da Universidade de Brasília – CESPE/UnB, que o divulgou, recebeu inscrições e disponibilizou recursos audiovisuais e sala de aula na UnB. Coube também ao CESPE a disponibilização de um ambiente virtual de aprendizagem, a plataforma *Moodle* e a certificação dos cursistas.

O curso foi realizado no período de 18 de setembro a 27 de outubro de 2009 e estava organizado em 30 horas/aulas de encontros presenciais e 30 à distância, via plataforma Moodle. Das 30 horas/aulas destinadas aos encontros presenciais, quatro foram utilizadas em uma atividade de campo no Jardim Botânico de Brasília, quatro no Jardim Zoológico de Brasília e as demais se deram na forma de aulas presenciais em uma sala de aula da UnB.

O curso teve um total de 20 professores participantes. Destes, três eram professores de Biologia em exercício (ensino médio), seis de Ciências em exercício (6º ano ao 9º ano do ensino fundamental), duas professoras de anos iniciais em exercício (1º ao 5º ano do ensino fundamental). Os demais professores eram da área de Ciências, mas não estavam em exercício da docência.

3 – DESCRIÇÃO DO CURSO

Considerou-se, para o curso, a necessidade de desenvolver uma percepção integrada das diferentes áreas das Ciências Biológicas, tendo como tema unificador a "Evolução Biológica". Além disso, foi também considerada a relevância da realização de atividades

escolares extraclasse em espaços não formais de educação, para a consecução de aprendizagens significativas pelos alunos. Tais práticas, ainda que bastante valorizadas, são relativamente pouco exploradas pelos professores de Biologia e de Ciências.

Os objetivos do curso foram promover a reflexão dos professores sobre sua prática no ensino de biologia evolutiva; capacitá-los a desenvolver uma abordagem interdisciplinar entre as diferentes áreas das Ciências Biológicas, utilizando-se da biologia evolutiva como tema unificador; conscientizá-los sobre a importância da realização de atividades de ensino e de aprendizagem em espaços não formais, com base na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e prepará-los para a exploração de espaços não formais potenciais para o ensino de biologia evolutiva no Distrito Federal.

Para alcançar os objetivos propostos, o conteúdo do curso estava dividido em três temas principais: educação nos espaços não formais; estratégias de ensino e de aprendizagem em espaços não formais e, ensino de biologia evolutiva em espaços não formais e aprendizagem significativa. .

Para os encontros presenciais em classe foram desenvolvidas aulas expositivas, com utilização de quadro, pincel e projeção multimídia, bem como discussões acerca da temática do curso. Já nas aulas de campo, foram realizadas atividades expositivas e investigativas, mediante um roteiro pré-estabelecido, com vistas aos pontos discutidos e definidos em classe.

Na modalidade à distância foram utilizadas diferentes ferramentas da plataforma *Moodle*, especialmente aquelas que envolvem a disponibilização de textos de referência para leitura e reflexão e as de interatividade em ambiente virtual de aprendizagem, tais como *chats*, estudos dirigidos e fóruns de discussão. A avaliação foi feita mediante a observação da participação, envolvimento, dedicação e execução das atividades propostas no decorrer do curso. Como atividade final, foi solicitado aos cursistas que elaborassem uma proposta de atividade extraclasse contendo o planejamento e o roteiro à ser utilizado, versando sobre o tema evolução biológica ou sobre algum conteúdo de ciências biológicas, tendo como tema unificador a biologia evolutiva.

4 – AS AULAS DO CURSO

4.1 – Encontros Presenciais

O primeiro encontro do curso envolveu, além da abertura e apresentação do curso e da pesquisa a ele relacionado, a aplicação de questionários pesquisa e de sondagem com o intuito de obter um diagnóstico inicial sobre as expectativas e percepções dos professores cursistas sobre o curso. Ainda nesta primeira aula, foi iniciada uma discussão acerca dos conceitos de espaços formais e não formais de educação, e também, sobre a relação entre educação formal, não formal e informal. Esta discussão foi continuada no fórum do ambiente virtual do curso.

No segundo encontro, intitulado de "A escola fora da escola: o que se faz e o que é possível fazer?", buscou-se abordar algumas estratégias de ensino e aprendizagem que são e que podem ser realizadas em espaços não formais à luz da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel.

O terceiro encontro teve como tema "Por que e para que ensinar biologia evolutiva na educação básica?". Nesta aula foram tratadas questões relacionadas à importância do conteúdo evolutivo e às dificuldades enfrentadas pelos professores para ensinar evolução.

No quarto encontro, com o título "É possível ensinar biologia evolutiva fora da sala de aula?", ainda em continuidade a aula anterior, buscou-se retomar a importância do ensino da biologia evolutiva, discutir a proposta de ensino tendo a evolução biológica como tema unificador e sobre espaços não formais potenciais para o ensino de biologia evolutiva no âmbito do Distrito Federal e de seu entorno.

No quinto encontro foi realizada a elaboração e discussão do roteiro da aula em campo da semana seguinte, no Jardim Botânico de Brasília. Além disso, foi apresentada a descrição e caracterização desta instituição e de seus diferentes ambientes, com vistas às aulas que seria realizada.

O sexto encontro consistiu da aula de campo realizada no Jardim Botânico, tendo como foco a biologia evolutiva à partir da observação do Cerrado. Nesta aula os professores/cursistas realizaram uma atividade investigativa em uma trilha, com o uso de um roteiro com questões problematizadoras para os diferentes pontos de parada e estudo.

No sétimo encontro foram discutidos os resultados coletados na aula que ocorreu no Jardim Botânico e foi elaborado e debatido o roteiro da segunda aula em campo, no Jardim Zoológico de Brasília.

No oitavo encontro ocorreu a aula de campo no Jardim Zoológico, versando sobre questões evolutivas observáveis nos animais. Nesta aula os professores/cursistas também

realizaram uma atividade investigativa, porém, visitando os diferentes recintos. Durante a visita, os cursistas eram orientados pelo ministrante e seguiam um roteiro com questões a serem investigadas.

No nono encontro foi realizada a discussão dos resultados obtidos na aula realizada no Jardim Zoológico e iniciou-se a elaboração do trabalho final que consistia de um planejamento de atividade a ser desenvolvida em um espaço não formal do Distrito Federal, diferente daqueles visitados no curso, versando sobre a evolução biológica ou tendo a biologia evolutiva como tema unificador e contendo um roteiro para a atividade no campo.

No último encontro, houve a socialização das propostas elaboradas pelos cursistas, a avaliação e o encerramento do curso.

4.2 – Atividades no Ambiente Virtual via Plataforma *Moodl*e

As atividades realizadas no ambiente virtual de aprendizagem eram lançadas semanalmente no decorrer do curso e foram propostas com o uso das ferramentas da plataforma *Moodle*, especialmente os fóruns de discussão, *chats* e a disponibilização de recursos didáticos.

Os temas trabalhados nas atividades foram a questão das semelhanças e diferenças entre a educação formal, não formal e informal, as estratégias de ensino em espaços não formais, temas específicos da biologia evolutiva, tais como a seleção natural e a sexual, a filogenia, o debate sobre o criacionismo versus o evolucionismo no ensino de ciências, a evolução no ensino de biologia e outras questões que surgiam nas aulas ou que eram trazidas pelos cursistas.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do curso piloto era direcionada somente para professores de Biologia. Entretanto, tendo em vista o perfil dos participantes inscritos, o ministrante e o coordenador optaram, no decorrer do curso, por mudar seus objetivos e adequar as estratégias, de forma a contemplar também os professores de Ciências do ensino fundamental.

Com base nos relatos dos professores participantes, observou-se que alguns dos cursistas não dominavam alguns conteúdos ou apresentavam concepções problemáticas sobre assuntos relacionados à evolução - muitos deles necessários ao ensino desse conteúdo nas

aulas em campo. Este resultado suscitou a necessidade de maior inserção de conteúdos de evolução nas aulas programadas, o que não era previsto inicialmente e não era objetivo de aprendizagem do curso. Os temas inseridos foram: Seleção natural e sexual, filogenia, evolução e criacionismo, adaptação e aclimatação e homologia e homoplasia.

Os professores demonstraram terem aprendido no curso, compreendendo muito dos conteúdos que foram trabalhados, o que pode ser observado no discurso dos cursistas e no trabalho final que foi apresentado pelos mesmos.

Observou-se, com o envolvimento dos professores/cursistas, que a promoção de cursos de formação continuada que abordem metodologias de ensino diversificadas, como as aulas de campo e o tema biologia evolutiva, é uma necessidade e uma alternativa que pode contribuir com a qualificação do trabalho docente, especialmente no ensino de conteúdos biológicos.

6 – Referências Bibliográficas

BRASIL. ME. *Orientações curriculares para o ensino médio*. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação – Educação Básica, 2006.

BRASIL. MEC. *Parâmetros curriculares nacionais*. Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental, 1998a.

BRASIL. MEC. *Parâmetros curriculares nacionais*. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002a.

BRASIL. MEC. *Parâmetros curriculares nacionais.* Terceiro e quarto ciclos: Apresentação dos temas transversais. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental, 1998b.

BRASIL. MEC. *PCN+ - Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.* Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002b.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *American Biology Teacher*, 35, p.125-129, 1973.

FELTRAN, R.C.S & FELTRAN FILHO, A. Estudo do Meio. In: VEIGA, I. P. A. *Técnicas de Ensino: Por que não*? Campinas: Papirus Editora. 18ªed. 2007.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia.* São Paulo: Edusp. 2008.

LOWMAN, J. *Dominando as Técnicas de Ensino.* São Paulo: Atlas. 2004.

MOREIRA, M. A & MASINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.* São Paulo: Centauro, 2001.

RANGEL, M. *Métodos de Ensino para a Aprendizagem e a Dinamização das Aulas.* Campinas: Papirus Editora. 2005.

SENICIATO, T. & CAVASSAN, O. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – Um Estudo com Alunos do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*. v.10, n.1, p.133-147. 2004.

TIDON, R. & LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology*. v.27, n.1, p.124-131. 2004.

FORMAÇÃO CONTINUADA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: TRAÇANDO CAMINHOS PARA A EDUCAÇÃO SOCIAL

Giselle Soares dos Santos
(Departamento de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, UFRPE)[1,]
Joseane Maria do Nascimento
(Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências -PPGEC)[2]
Renata Carvalho da Silva
(Departamento de Educação, UFRPE) [3]
Gilvaneide Ferreira de Oliveira
(Departamento de Educação, UFRPE)[4],
Alexandro Cardoso Tenório
(Departamento de Educação, UFRPE)[5]

Resumo Este trabalho objetiva relatar a experiência de bolsistas do programa Conexões de Saberes - UFRPE, em sua atuação como veteranas do programa ministrando formação continuada para bolsistas novatos do programa para atuarem em comunidades populares. A formação "Educação Ambiental e possibilidades de uso do PET" foi realizada com o objetivo de sensibilizar os participantes acerca de práticas educativas pautadas no consumo sustentável, propondo que sejam multiplicadores destas idéias e ações, incentivando sua rede de relacionamento a utilizar materiais que sejam biodegradáveis ou que possam ser reutilizados com facilidade.

Palavras-chave: Formação Continuada, Educação, Ambiental, Educação Social.

INTRODUÇÃO

No Brasil, são fabricadas e descartadas em média 12 milhões de garrafas PET por dia. Devido ao elevado tempo de decomposição, de mais de 100 anos para a para se decompor, este tipo de garrafa, assim como a maioria das embalagens descartáveis, possuem ciclo de vida extremamente desfavorável. Além do mais, apesar de ser 100%

[1] Giselle Soares dos Santos. Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: giselless84@yahoo.com.br
[2] Joseane Maria do Nascimento. Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: joseanemn2001@yahoo.com.br
[3] Renata Carvalho da Silva. Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail:rennatacarvalho86@gmail.com
[4] Gilvaneide Ferreira de Oliveira. Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: gil@ded.ufrpe.br
[5] Alexandro Cardoso Tenório. Universidade Federal Rural de Pernambuco. E-mail: act72@yahoo.com

reciclável, o PET ainda não pode ser diretamente reutilizado para sua finalidade original, devido à contaminação das embalagens, durante seu manejo pelos consumidores (SILVA, 2008). Além disso, é mais barato para a indústria comprar a resina PET virgem em vez de reciclada. Pode-se concluir então que, entre a produção, o uso e o descarte das embalagens passam-se apenas poucas semanas, mas estas mesmas embalagens levam séculos para que sejam degradadas na natureza, e como conseqüência a poluição da água, do solo, entre outros problemas ambientais. Este problema pode ser ainda mais agravado se as indústrias de cerveja decidam substituir suas embalagens de alumínio e vidro pelas de plástico, decisão esta que tem sido sinalizada pelas referidas indústrias (SILVA, 2008).

Desta forma, a reciclagem e o reaproveitamento da embalagem PET, embora enfrentem algumas dificuldades econômicas, logísticas e técnicas, podem apresentar grandes benefícios ambientais e um considerável potencial de mercado (SILVA, 2008). Nota-se assim, que a garrafa PET, sob o ponto de vista técnico e econômico, mostra-se como uma boa opção para utilização pelas indústrias, mas, quando analisadas sob o aspecto ambiental apresentam muitos problemas, se os gestores industriais não estiverem sensibilizados e comprometidos com a lógica ambiental.

Acreditamos que a universidade pública, através de novas práticas de ensino, pesquisa e extensão, que propiciem “a participação das populações na condição de sujeitos, e não na de meros espectadores” tem um papel fundamental no “fortalecimento da sociedade civil”, para o enfrentamento de desafios ambientais como estes acima expostos (BRASIL, 2000/2001).

Diante dessas inquietações, este trabalho relata o desenvolvimento de uma formação em Educação Ambiental, para os bolsistas do Programa Conexões de Saberes na UFRPE (PCS) em articulação com o Programa Escola Aberta (PEA), na qual o PET serviu como elemento contextual, na perspectiva de promover “a formação de novas lideranças discentes capazes de articular a qualidade acadêmica com compromisso social” (BRASIL, 2007).

A articulação entre os programas, busca ampliar a relação entre a UFRPE e os moradores de espaços populares, ao incentivar os participantes do PCS (conexistas) no desenvolvimento, nas escolas públicas, envolvidas com o PEA (as chamadas Escolas Abertas), da oficina Descobrindo Tesouros (DT), uma estratégia de desenvolvimento humano (BRASIL, 2007), para fortalecer, entre os envolvidos, o sentimento de pertencimento, e o exercício da cidadania.

A formação tinha então o objetivo de sensibilizar os conexistas, responsáveis pelas oficinas DT, com ênfase em educação ambiental, quanto ao desenvolvimento de uma postura cidadã (BRASIL, 2007), pautada no fortalecimento do protagonismo e da responsabilidade ambiental, alcançados pelas oficinas DT, em prol de suas comunidades do entorno das Escolas Abertas, para uma ação multiplicadora e permanente de sensibilização à questão ambiental. Estrategicamente, a formação em Educação Ambiental elegeu a redução do consumo e o do número de garrafas tipo PET descartadas no lixo como instrumento de sensibilização para o resgate dos valores ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada durante a formação foi pautada em uma abordagem problematizadora e interdisciplinar da realidade, de modo a contextualizar as questões ambientais discutidas, sempre priorizando a relação dialógica para a construção dos entendimentos entre todos os participantes, em uma perspectiva reflexiva e crítica, do ser e de agir. Por exemplo, as atividades vivenciadas podiam partir da reflexão mediada pelos autores deste trabalho pela exibição de filmes, como “Ilha das Flores”, “Carta de 2070”, “Planeta Agonizante” e “História das Coisas”. Outra estratégia adotada foram as chamadas Roda de Debates, onde as questões ambientais eram discutidas transversalmente com os impactos e reflexos sociais.

A formação também incentivou os participantes a protagonizarem pesquisas sobre a situação atual do uso de garrafas do tipo PET e de outros materiais e os impactos ambientais decorrentes, de modo a permitir a identificação das possíveis alternativas de separação do lixo doméstico nas comunidades, alcançadas pelas oficinas DT, com

potencial de sensibilização quanto ao consumo de garrafas do tipo PET e outros materiais.

Além das questões sócio-ambientais, a formação também envolveu dinâmicas de sensibilização, leituras de textos diversos, mas também reflexões e discussões acerca das questões pedagógicas que envolvem a formação de educadores para atuar no PEA, e ainda sobre a necessidade e as possibilidades de inserir a Educação Ambiental no PEA de acordo com a realidade das comunidades, e também sobre as possíveis soluções para promoção do consumo sustentável e da qualidade de vida global a partir de ações locais.

Os participantes foram convidados a planejarem suas oficinas DT numa perspectiva dialógica, tendo o reaproveitamento de garrafas PET, como um instrumento mobilizador, de engajamento. Para tanto, foram confeccionados Puff's, calungas de Maracatu (Fig. 1), brinquedos, jogos, e outros objetos com garrafas PET e outros materiais por meio do reaproveitamento, além do reaproveitamento do papel para difusão da arte milenar de dobradura em papel (origami). Avaliação desta ação se configurou por meio da apresentação do portfólio e do plano de atividades produzidos pelos alunos durante a formação continuada, além de uma exposição das produções das oficinas realizadas durante a formação.

RESULTADOS

Durante o processo e desenvolvimento da formação continuada em Educação Ambiental, percebemos que esta formação continuada para bolsistas se configurou como processo de construção de uma cidadania emancipatória, na medida em que proporcionou a apropriação de diversos saberes de forma interdisciplinar, desenvolvendo e construindo competências para a formação de um sujeito cidadão, participativo e responsável pelos seus atos. As atividades realizadas também promoveram a ampliação dos espaços pedagógicos em um processo educativo dentro de um contexto interativo com potencial transformador da realidade socioambiental.

Através da leitura dos portfólios percebemos que os participantes antes não se percebiam como parte do meio ambiente e de acordo com seus relatos depois da formação esta postura mudou. Por exemplo, temos a fala de um participante: “Antes eu percebia o meio ambiente como sendo a flora e a fauna e entendia que cuidar dele seria não utilizar os recursos da natureza, depois das atividades vivenciadas na formação percebo que o ser humano também é parte do meio ambiente que cuidar do planeta o é utilizar os seus recursos de forma sustentável.” Relatos como esse demonstram que depois da formação a percepção de meio ambiente dos sujeitos envolvidos mudou e agora eles se entendem e se percebem como parte da natureza e que seus fazeres influenciam no bem estar do planeta. A partir dessa sensibilização estes conexistas entenderam a importância de serem oportunizadores de trocas de saberes sobre as questões ambientais.

Durante a formação nas rodas de debates buscamos a sensibilização dos sujeitos envolvidos e percebemos o comprometimento e o engajamento deles em tratar do tema não só nos fins de semana nas escolas onde atuam, no Programa Escola Aberta, mas também nas suas práticas diárias.

Como conexistas formadores notamos que essa formação contribuiu para a nossa formação cidadã e acadêmica, pois foi um espaço concreto onde se consolidou a construção e reconstrução de novos conhecimentos, e tivemos a oportunidade de mediar e trocar de saberes e fazeres entre todos os sujeitos envolvidos e desses com suas comunidades uma vez que tanto os conexistas formadores quanto os conexistas formandos levaram para a formação experiências vivenciadas em suas comunidades. Durante os debates e uma das formadoras relatou que levou experiências vivenciadas na formação para a sua comunidade durantes uma reunião com as lideranças comunitárias.

Os resultados obtidos com a aplicação do projeto atenderam as expectativas, pois podemos afirmar que os bolsistas envolvidos construíram vários saberes e fazeres na realização de atividades como dinâmicas de grupo, confecção de puffs com utilização do PET, planejamento de oficinas, e ao debater vídeos que possibilitaram a

potencialização e o protagonismo na construção de saberes e à sensibilidade dos participantes às questões ambientais.

Esta formação em educação ambiental na Universidade Federal Rural de Pernambuco, de modo geral, incentivou a aplicação e continuidade de uma prática cidadã que é proposta pelo Programa Conexões de Saberes (BRASIL, 2000/2001) por meio de temas transversais em atividade lúdicas. Esta ação de extensão permitiu, ainda, a mudança de hábitos mediante um processo de interação de diversos saberes que se manifestaram durante os debates, e isso contribuiu para percepção dos bolsistas participantes como educadores detentores da responsabilidade socioambiental para atuarem como educadores nas comunidades.

DISCUSSÃO

De acordo com (SOBRAL, 2009) os conhecimentos contidos nos livros são muito importantes, porém ter apenas estes saberes e não estar antenados com a realidade do seu mundo, sabendo das necessidades de seu país, sua cidade, seu bairro e ainda de sua rua e de sua escola não é suficiente.

É cada vez mais freqüente e nítida a necessidade que os alunos têm em entender e refletir o espaço no qual estão inseridos e, dessa forma, interferir nas condições que por eles são vivenciadas (LEAL, 2009). Nessa perspectiva o grande destaque para a superação da situação é trabalhar a educação como prática de liberdade, ao contrário da forma “bancária” que é prática de dominação e produz o falso saber, ou seja, aquele incompleto ou sem senso crítico. Assim é apontada a educação problematizadora, onde a realidade é inserida no contexto educativo, sendo valorizado o diálogo, a reflexão e a criatividade, de modo a construir a libertação (FREIRE, 1987).

É sabido que o desenvolvimento tecnológico e industrial tem trazido grandes benefícios à qualidade de vida das pessoas e sociedade. Porém, como resultado desse desenvolvimento, muitas vezes a exploração dos recursos naturais e geração de

resíduos, têm colocado em risco a própria sustentabilidade do planeta (LESSA, 2009). São vários os tipos de resíduos produzidos na sociedade contemporânea e entre os resíduos que são produzidos em larga escala o PET está em segundo lugar (SILVA, 2008).

São vários os tipos de resíduos produzidos, como por exemplo, o lixo doméstico, também chamado de lixo domiciliar ou residencial, é produzido pelas pessoas em suas residências. Esses resíduos são constituídos principalmente de restos de alimentos, embalagens plásticas, papéis em geral, plásticos, entre outros. Outro tipo de lixo é comercial que é gerado pelo setor terceiro (comércio em geral). É composto especialmente por papéis, papelões e plásticos. Lixo industrial original das atividades do setor secundário (indústrias) pode conter restos de alimentos, madeiras, tecidos, couros, metais, produtos químicos e outros.

Além disso, há também o lixo das áreas de saúde também chamado de lixo hospitalar. Proveniente de hospitais, farmácias, postos de saúde e casas veterinárias. Este é composto por seringas, vidros de remédios, algodão entre outros. Este tipo de lixo é muito perigoso e deve ter um tratamento diferenciado, desde a coleta até a sua deposição final.

Entre os resíduos que são produzidos em larga escala está o PET que segundo (SILVA, 2008), só no Brasil, são fabricadas e descartadas em média 12 milhões de garrafas PET por dia. Este tipo de garrafa e a maioria das embalagens descartáveis possuem ciclo de vida extremamente desfavorável, devido ao elevado tempo de decomposição, levando cerca de 100 anos para a embalagem se decompor e, apesar de ser 100% reciclável, o PET reciclado ainda não pode ser reutilizado diretamente na embalagem de alimentos e bebidas por seu maior mercado consumidor por questões de contaminação. Além disso, é mais barato para a indústria comprar a resina PET virgem em vez de reciclada. São poucas semanas entre a produção, o uso e o descarte da embalagem e séculos para que ela seja degradada na natureza.

Dentro deste contexto, essa formação continuada para bolsistas do Conexões de Saberes se configurou como um passo importante para a sensibilização quanto a essas questões ambientais relevantes de modo a incentivar ações multiplicadoras de sensibilização e de possibilidades de uso de garrafas PET pelos bolsistas nas comunidades populares.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Cadernos SECAD: aprendizes da sustentabilidade. Brasília, DF (2007).

BRASIL, MEC. Termo de Referência do Conexões de Saberes. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD/MEC), Brasilia, 2007.

BRASIL, MEC. Complemento do Termo de Referência do Conexões de Saberes. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD/MEC), Brasilia, 2007.

BRASIL, Plano Nacional de Extensão. Brasília, DF (2000/2001).

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido, 17º ed. Rio de Janeiro, Paz e terra, 1987.

LEAL, TELMA FERRAZ; ALBUQUERQUE, Eliana Borges Correia de. Alfabetização de jovens e adultos: Em uma perspectiva de letramento. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LESSA, S. S.; ROS, A A.H. Reciclagem de garrafas PET via hidrólise alcalina: uma atividade prática alternativa para o ensino de química orgânica e conscientização ambiental. Disponível em: < www. sec.sbq.org.br/cdrom/30ra/resumos/T0322-2.pdf> Consultado em 10 de maio de 2009.

SILVA, J.C.A.; GARAMVÖLGYI, M.; SENNA, B.; Aguiar, M.P. Desenvolvimento de produtos utilizando garrafas PET descartadas. Disponível em:

<www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref_pesquisa=227> Consultado em 15 de julho de 2008.

SOBRAL, GIOSMAR. Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire. Disponível em: <www.pt.shvoong.com/authors/sobral%2C-guiomar/> Consultado em 10 de maio de 2009.

Figura 1. Atividade de reaproveitamento de garrafas PET e jornais. Julho de 2009.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM SERVIÇO: USO PEDAGÓGICO DE MATERIAIS CONCRETOS EM ATIVIDADES PRÁTICAS.

Ivone dos Santos Siqueira
Mestranda do Programa Educação em Ciências e Matemática. UFG
ivonesiqueiraufg@hotmail.com
Walquíria Dutra de Oliveira
Mestranda do Programa Educação em Ciências e Matemática. UFG
walzinha19@gmail.com
Sandramara Matias Chaves
Professora do Programa Educação em Ciências e Matemática. UFG
sandramara@prograd.ufg.br

Fonte financiadora:
Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG).

Resumo: Situando a importância da formação continuada dos professores a Secretaria da Educação do Estado de Goiás implantou as Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino 2009/2010, uma destas ações foi a criação do Centro de Referência em Ensino de Ciências e Matemática (CRECIEM) o qual faz parte do suporte pedagógico. Neste aspecto torna-se interessante conhecer as atividades desenvolvidas por este setor tendo em vista que a formação continuada. Os dados foram coletados por meio de entrevista semi-estruturada e análise documental. Os resultados apontam para a existência de uma dissonância entre as diretrizes operacionais e o projeto do CRECIEM.

Palavras-chave: Formação de Professores, Ensino de Ciências, Práticas Pedagógicas.

INTRODUÇÃO

A observação do cotidiano escolar pode revelar as relações que se constroem nesse espaço e a partir daí conhecer a prática pedagógica do professor, reconhecendo suas potencialidades e fragilidades. Com esse diagnóstico inicial pode-se estabelecer metas de formação em serviço, levando em conta as necessidades individuais de cada professor e a realidade da escola onde esse profissional atua.

Segundo Fusari (2000) a escola é um local privilegiado para a formação continuada dos professores, pesquisas do referido autor revelam que a formação continuada eficaz deve ser dirigida à equipe de professores nos lugares onde estes atuam. Fusari (1999) mostra ainda que políticas, programas, projetos e ações de formação continuada podem garantir um planejar e desenvolver de propostas que:

> "- sejam mais próximas de um paradigma que propicie a formação do educador como um processo permanente, composto pela articulação entre formação e inicial e continuada;
> -Sirvam de base de sustentação do Projeto Político Pedagógico da escola como eixo norteador da educação dos educandos, também, dos educadores da escola;
> - assumam os limites e possibilidades das ações de formação continuada, colocando nelas uma possibilidade relativa de transformação da prática profissional dos educadores." (FUSARI, 1999).

Para Santos (2004, p. 40) a necessidade de continuidade da formação para quem já é professor "é condição para difusão do saber socialmente construído, da evolução do conhecimento, quanto aos processos de ensinar e aprender". Segundo a autora a formação continuada é vista como uma das condições para a mudança das práticas pedagógicas, tendo em si o processo de crescimento da autonomia do professor e da unidade escolar.

Ainda segundo Santos (2004), a mudança só se desenvolve no âmbito da escola se essas mudanças forem concretizadas no professor, por isso "a necessidade de dar especial atenção à dimensão pessoal, à maneira de pensar e agir dos professores". Nas investigações relativas ao pensamento dos professores Garcia (1999, p.47) defende que "cada vez mais se assume que o professor é um construtivista que processa informações, toma decisões, gera conhecimento prático, possui crenças e rotinas que influenciam sua atividade profissional."

Situando a importância da formação continuada dos professores a Secretaria da Educação do Estado de Goiás implantou as Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino 2009/2010 (GOIÁS[1], 2009) com intuito de aprimorar e organizar o seu funcionamento, oferecendo uma visualização global da estrutura da rede e o detalhamento específico de cada setor.

Um dos setores que integram esta rede é o Centro de Referência em Ensino de Ciências e Matemática (CRECIEM) implantado em 2007 e, faz parte do suporte pedagógico que segundo as Diretrizes Operacionais (GOIÁS[1], 2009) se constitui como "espaço de experimentação, discussão, sistematização, divulgação, implantação e consolidação de experiências exitosas desenvolvidas pelos docentes da Rede Pública Estadual de Ensino".

As diretrizes citam ainda que o CRECIEM se constitui como um suporte acadêmico aos projetos de formação continuada em serviço dos docentes nestas áreas do conhecimento, no intuito de construir coletivamente referencias sobre elaboração de conteúdos, currículos, projetos e propostas pedagógicas na área em questão. Este setor está vinculado pedagogicamente às Coordenações de Ensino Fundamental (anos iniciais e finais do ensino fundamental) e de Ensino Médio e vinculado administrativamente à Coordenação de Ensino Médio.

Neste aspecto torna-se interessante conhecer as atividades desenvolvidas por este setor tendo em vista que a formação continuada é uma preocupação evidenciada nas literaturas mais recentes sobre formação de professores, sendo assim este trabalho trata-se de uma investigação da proposta de formação continuada do Centro de Referência em Ensino de Ciências e Matemática (CRECIEM).

METODOLOGIA

Esta investigação consta de um estudo sobre a proposta de formação continua oferecida pelo Centro de Referencia em Ensino de Ciências e Matemática da Secretaria Estadual de Educação de Goiás. Os dados foram coletados por meio de entrevista semi-estruturada a qual foi realizada com dois representantes deste setor. Segundo Triviños (2008, p.146), a entrevista semi-estruturada “oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessárias, enriquecendo a investigação”.

Para análise das entrevistas foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, na abordagem qualitativa. Esta ferramenta se constitui de uma análise dos significados contidos nas diferentes formas de comunicação e, procura descrever objetiva e sistematicamente as mensagens com a finalidade de interpretação (BARDIN, 2008).

Para interpretação dos dados é necessário em primeira instancia codificá-los, ou seja, organizar os dados. Para codificação dos dados é necessário realizar o recorte e posterior classificação, onde há a escolha das categorias. Esta fase, segundo Bardin (2008), é uma operação de classificação dos elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação. Assim, as categorias são classes que reúnem grupo de elementos.

Segundo Bardin (2008, p. 34), “qualquer comunicação, isto é, qualquer veículo de significado de um emissor para um receptor controlado ou não por este, deveria poder ser escrito, decifrado pelas técnicas de análise de conteúdo.” Na coleta de dados foram utilizados também documentos emitidos pela Secretaria de Educação do Estado de Goiás, o primeiro deles sendo as Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino 2009/2010 (GOIÁS[1], 2009) e em segundo a Proposta do Centro de Referência para o Ensino de Ciências e Matemática (CRECIEM).

Estes materiais foram tratados a partir da análise documental, que segundo Ludke e André (1986) “a analise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos”, sendo uma fonte “natural” de informações, onde o objeto de pesquisa não sofre pressão por parte do pesquisador alem do que o documento pode ser consultado sempre que necessário.

DISCUSSÕES

Desde 2007, quando da implantação do CRECIEM tem sido desenvolvido ações junto às escolas da Rede Pública de Ensino no sentido de apoiar, subsidiar e disseminar experiências exitosas na área de Ciências da Natureza e Matemática. O CRECIEM apresenta como proposta a utilização pedagógica de materiais concretos para atividades práticas, seja em demonstrações de teorias, seja em experimentação em salas de aulas ou em laboratório visando ao ensino de Biologia, Física, Química e Matemática.

A análise documental das Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino de Goiás 2009/2010 (GOIÁS[1], 2009) cita que o CRECIEM se constitui como um suporte acadêmico aos projetos de formação continuada em serviço visando construir coletivamente referências sobre elaboração de conteúdos, currículos, projetos e propostas pedagógicas.

Entretanto quando visualizamos o projeto do CRECIEM verificamos que ele se apresenta como proposta de utilização pedagógica de materiais concretos para atividades práticas, consistindo em demonstrações de teorias tais como experimentação em sala de aula ou em laboratório. Parece-nos existir certa contradição entre as diretrizes operacionais e o projeto, pois segundo Diniz (2000) no apoio à formação continuada em serviço o professor precisa

> "...compreender o próprio processo de construção e produção do conhecimento escolar, entender as diferenças e semelhanças dos processos de produção do saber científico e do saber escolar, conhecer as características da cultura escolar, saber a história da ciência e a história do ensino da ciência com que trabalha e em que pontos elas se relacionam. Esses elementos constituem apenas uma das características do trabalho docente e, sem desconhecer as outras dimensões, já revelam e demonstram a sua complexidade" (DINIZ, 2000, p.47).

O projeto CRECIEM apresenta uma proposta de trabalho que consiste em "[...] mobilizar e apoiar as escolas para práticas educativas com atividades de pesquisa, desenvolvimento de projetos que se caracterizam pela elaboração e utilização de experimentos e artefatos [...]" (GOIÁS[2], 2009).

Entretanto, as ações formativas via formação continuada precisam responder às mudanças postas pela realidade. Nesse sentido, Santos (2004, p. 66) nos diz que a competência a ser trabalhada nos cursos de formação de professores "deve envolver a capacidade de construção de conhecimento, fruto da coordenação entre os conceitos trabalhados por diversos teóricos e os provenientes da sua prática cotidianas."

A busca pela apresentação e disseminação de práticas alternativas a serem desenvolvidas em torno de projetos pelos professores como é proposto pelo CRECIEM, se não articulados com uma discussão a respeito da validação e construção do conhecimento, embasado por diversos teóricos corre-se o risco de transformar ações de formação continuada em simples "receitas" ou "pacotes didáticos" (HANSEN et.al., 2004).

A proposta de formação continuada deve incluir estes momentos de discussão coletiva da prática situando estas teorias. É importante destacar o contexto vivido pelos professores, mas de forma que estas praticas não virem puro ativismo. Os momentos de formação quando pensados coletivamente com os professores da escola sobre o ensinar e aprender, apontam para construção de conhecimento que podem auxiliar no enfrentamento das situações complexas no cotidiano escolar vividas pelos professores e seus alunos.

Conhecer como o professor trabalha e se trabalha, a história da ciência e a história do ensino da ciência na sala de aula, e como estas se relacionam entre si, acreditamos serem aspectos fundamentais para que o professor mostre aos estudantes que o conhecimento científico é parte de nossas vidas, e não uma coisa que é para poucos privilegiados com um dom superior (CHACHAPUZ, 2005).

Pesquisas sobre concepções dos professores de ciências feito por Chachapuz (2005) revelam visões simplistas e deformadas, transmitidas pelo ensino. O referido autor aponta, dentre essas visões a: empírico-indutivista; individualista e elitista; descontextualizada; aproblemática; rígida, algorítmica, infalível; exclusivamente analítica e, acumulativa. A superação dessas visões são necessárias para um ensino de ciências consistente (CHACHAPUZ, 2005, p. 55).

Podemos observar que existe uma discrepância entre a proposta do CRECIEM, o discurso dos entrevistados com as Diretrizes Operacionais instituída pela Seduc, quando observamos os elementos em que se baseiam para elaboração dos projetos:

> *P1: "Se baseia fundamentalmente na prática, porque esta tendo muita teoria, a escola que está ai é muito tradicional e ela não está funcionando. Então o CRECIEM vem trabalhando com material didático de baixo custo, reciclável, tais como garrafa pet, fazendo um laboratório acessível para os professores."*

A proposta do CRECIEM traz como objetivo receber e analisar projetos de professores das unidades educacionais que propiciem incentivar o uso de material alternativo para desenvolvimento de atividades teórico-práticas na escola, o que está em divergência com as Diretrizes instituída pela Seduc pois segundo este documento o "CRECIEM se constitui como um suporte acadêmico aos projetos de formação continuada em serviço" (GOIAS, 2009).

Sobre a importância de o professor oferecer atividades criativas e diferenciadas para o trabalho com os conteúdos, Pereira & Andrade (2005) mostram que o material didático bem utilizado poderá auxiliar o professor na sua prática, servindo como uma ferramenta eficaz no seu fazer pedagógico entretanto neste caso estamos lidando especificamente com a formação em serviço do professor.

Nessa perspectiva se evidencia a necessidade de que se trabalhar estratégias de formação que ofereçam ao professor de ciências condições conceituais e práticas para um fazer pedagógico que atenda as reais necessidades dos estudantes. Ao se pensar em formação continuada de professores de ciências se faz necessário conhecer as concepções dos professores sobre o saber científico, para a partir daí planejar estratégias de formação que venha ao encontro do que se espera desse profissional.

Para os autores Pereira & Andrade (2005) a visão que o professor tem do ensino está intrinsecamente ligada à forma como ele ensina. Isso justifica a necessidade de se conhecer as

diferentes concepções do professor sobre sua visão de ciências para que se compreenda o trabalho que este vem desenvolvendo. Mas podemos verificar que não só a visão que os professores tem de Ciências influencia na forma como ele ensina, como também a visão dos próprios gestores do processo educacional.

Neste caso a visão e a interpretação dos gestores a respeito das Diretrizes sobre o objetivo do CRECIEM influenciam de forma clara no fazer pedagógico destes professores, principalmente no que tange a Pedagogia de Projetos. Segundo Pasquali (1995) a pedagogia de projetos foram instituídas no Brasil em 1969 baseados nos pensamentos de Dewey e "concentravam-se em trabalhar projetos para o ensino de Ciências com a preocupação de utilização de laboratório":

> *P2: "O professor tem um projeto e ele quer desenvolver aquilo e, aqui a gente ajuda o projeto dele, essa é a idéia e aí sim levar para a escola [...] fazemos oficinas com professores, levamos experimentos para escola."*

No discurso de P2 prevalece uma visão de Ciências fortemente apoiada na concepção Positivista na qual percebemos claramente a defesa de um método científico, onde a formação de professores se limita a estruturar grupos para preparar materiais a serem utilizados por seus alunos. A este respeito Selles (2003) argumenta que:

> "Não é de se admirar que poucos professores [...] conseguem identificar a Ciência como uma construção humana e, como tal, impregnada das características dos homens que a constroem, com suas limitações e idiossincrasias, históricas e politicamente situadas no seu tempo e na sociedade a que se integram." (SELLES, 2003, p.132)

Sem dúvida o ponto positivo do projeto em questão é oferece ao professor algumas atividades criativas e diferenciadas, além de se constituir como um subsidio para mediar o acesso do aluno ao conhecimento científico. Entretanto, é necessário ao se trabalhar com projetos, a formulação de problemáticas que estejam atreladas a realidade do professor e teorias que embasem este trabalho.

A formação continuada precisa introduzir o professor no mundo da ciência na qual se pretende que ele ensine, daí a importância de se definir o que se entende por ciência para que aconteça a capacitação do professor de acordo com que se espera dele.

> *P2: "Nós queremos coisas mais concretas, **a formação é deles** (grifo nosso), a gente oferece materiais de acordo com a necessidade de cada professor. À medida que o professor se interessa em desenvolver um projeto a gente apóia."*

Neste sentido Pimenta (2008) diz que

> "Vários autores começam a expressar suas preocupações com um possível "praticismo", no sentido de que bastaria a prática (o senso comum) para o fazer docente; com um individualismo propiciado por uma reflexão que giraria em torno de si mesmo;[...] ou seja uma apropriação acrítica e indiscriminada dos conceitos." (PIMENTA, 2008, p. 605)

Para um ensino de ciências crítico, não basta que o professor busque novas formas de ensinar mas é preciso que ele estabeleça um elo entre o saber científico e o saber escolar. Para isso se faz necessário que a formação seja permanente, o professor não pode se privar de uma formação continuada, de se repensar o seu ato pedagógico.

É preciso oferecer momentos de discussão coletiva da prática embasadas em teorias, pois não adianta apenas propor mudanças no cotidiano da escola sem um aprofundamento teórico com conseqüente relação com a prática em sala de aula. A iniciativa da Seduc é de extrema importância entretanto ela deve estar sempre sendo repensada visando a articulação entre proposta inicial e a efetivação desta pelo CRECIEM.

O intuito de se trabalhar com projetos com os professores pode sim se constituir como excelente instrumento de formação continuada, desde que seja pautado em fundamentos teóricos consistentes. A pedagogia de projeto vai além da mera execução de temas interessantes, ela consiste em iniciar tanto alunos como educadores na pesquisa, pois criam situações problemas onde professores e alunos terão que produzir conhecimentos contextualizados.

Consideramos importante nas atividades do CRECIEM estabelecer uma interseção entre conhecimento científico e saber pedagógico sendo uma possibilidade a realização de grupos de discussões de cunho teórico com os professores das escolas envolvidas nos projetos, além de repensar sobre a própria utilização da Pedagogia de Projetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações de formação continuada em serviço precisam introduzir o professor no mundo das ciências do qual se quer que ele ensine, para isso se faz necessário traçar estratégias de formação que atenda as necessidades formativas de cada professor.

Sendo este profissional quem diretamente planeja e organiza sua ação pedagógica, que será trabalhada na sala de aula, a proposta do CRECIEM será mais bem aproveitada se articulada com uma discussão teórica fundamentada. Faz-se necessário conhecer os caminhos

metodológicos que o professor lança mão na sua prática em sala de aula, para a partir daí pensar em estratégias formativas que venham a atender o que se espera de um ensino de ciências crítico.

A proposta instituída pelas Diretrizes Operacionais da Secretaria Estadual de Educação de Goiás parece estar coerente com as discussões teóricas recentes que vem acontecendo na Comunidade de pesquisadores de ensino de Ciências. Entretanto a execução desta proposta parece ser de alto grau de complexidade, não sendo implementada com real finalidade pelo CRECIEM.

REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHACHAPUZ,Antônio [et.al.] **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

DINIZ, Júlio Emílio. **Formação de professores – pesquisa, representações e poder**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

FUSARI, José Cerchi. **Avaliação de modalidades convencionais e alternativas de educação continuada de educadores: preocupações a serem consideradas**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; SILVA JUNIOR, Celestino Alves. Formação do educador e avaliação educacional: formação inicial e continuada. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

GARCIA, Carlos Macedo. **Formação de Professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

[1]GOIÁS. **Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino de Goiás**. **2009/2010**. Goiânia, 2009.

[2]_____. Superintendência de Educação Básica. Coordenação de Ensino Médio. **Ações e Projetos em Desenvolvimento do Centro de Referência para o ensino de Ciências e Matemática**. Goiânia, 2009.

HANSEN, Viviane. JACONDINO, Eduardo Nunes. ROSA, Daniela Corrêa. A adaptação dos professores do ensino médio diante da demanda da formação continuada. **Revista Faz Ciência**, 06,01. p.85-95. Francisco Beltrão: UNIOESTE, 2004.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

PASQUALLI, M. S. **As feiras estaduais de ciências: em busca do pedagógico**. Dissertação de mestrado em Educação Escolar Brasileira. Goiânia: Universidade Federal de Goiás/ Faculdade de Educação/ MEEB, 1995.

PEREIRA, Patrícia Sandalo; ANDRADE, Susimeire Viven Rosotti. Formação de professores: reflexões sobre o caminho a ser percorrido. **Roteiro**, Unoesc. V. 30, n.2, p. 131-148, jul./dez. 2005.

PIMENTA, Selma Garrido. **Epistemologia da prática ressignificando a didática.** In: Trajetórias e processos de ensinar e aprender: didática e formação de professores: livro 1/ Org. Edla Eggert [et.al] Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANTOS, Solange Mary Moreira. Formação continuada numa perspectiva de mudança profissional. **Sitientibus**, Feira de Santana, BA, n. 31, p. 39-74, jul/dez. 2004.

SELLES, Sandra Escovedo. **A perspectiva ciência-tecnologia-sociedade e suas implicações para o ensino de Ciências Naturais.** Políticas Educacionais, práticas escolares e alternativas de inclusão escolar. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 2008.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ARTICULAÇÃO (POSSÍVEL) ENTRE TEORIA E PRÁTICA

Lígia Cristina Ferreira Machado
ligia.machado@terra.com.br
UFRRJ – IM/DES

Resumo: Este trabalho apresenta uma experiência de ensino desenvolvida no curso de Pedagogia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ - na disciplina de Ensino de Ciências. Considerando a importância dos saberes experienciais no processo de formação e atuação dos professores (TARDIF, 2007) e, ainda, as especificidades do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, a proposta de trabalho envolve a elaboração de um conjunto de atividades acerca da digestão dos alimentos a ser desenvolvido em uma turma de 5º ano do ensino fundamental, de modo a viabilizar uma articulação entre as dimensões teórica e prática.

Palavras-chave: Formação de Professores, Ensino de Ciências, Anos Iniciais do Ensino Fundamental

1. Introdução:

No contexto atual, face às exigências de uma sociedade multifacetada que convida insistentemente os indivíduos à tomada de ações e decisões acerca de questões diversificadas, impõe-se uma crescente demanda em se letrar científica, tecnológica, artística e economicamente os cidadãos. O letramento pressupõe ir além da mera apropriação de códigos e conceitos para serem repetidos mecanicamente. Pressupõe que esses conceitos e códigos sejam significados e articulados de forma crítica. Essa demanda em se letrar cientificamente os indivíduos se torna urgente quando reconhecemos a existência de uma crise, quando o avanço científico e tecnológico convive paralelamente com problemas como desequilíbrio ecológico, fome, violência

que destroem, desumanizam e excluem o homem. A perspectiva do letramento científico é assumida pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD) e pelo seu Programme for International Student Assessment (PISA) ao considerarem que a formação científica deve contemplar três domínios: os processos científicos, os conceitos e conteúdos científicos e as situações científicas (OECD/PISA, 1999) necessários à formação de "lifelong learners", ou seja, indivíduos que continuam a aprender para além da vida escolar.

Diante desse contexto, pensar a formação do professor para atuar nos anos iniciais é um desafio, à medida que, no curso de Pedagogia, diferentemente das outras licenciaturas, não estão sendo formados profissionais para atuarem especificamente nas áreas científicas. Como dar conta dessa formação em uma disciplina, no caso Ensino de Ciências, que se realiza apenas em um semestre letivo? Enfrentar esta discussão em torno da formação de professores exige a articulação de duas vertentes: a primeira se refere aos elementos oriundos das investigações sobre formação de professores que apontam para a importância dos "saberes experienciais" no processo formativo, evidenciando a complexidade e multidimensionalidade da atividade docente (TARDIF, 2007); e a segunda, relativa à especificidade do ensino de ciências, particularmente, nos anos iniciais. Nesse sentido, este trabalho relata e analisa uma experiência de ensino desenvolvida com alunas do curso de Pedagogia da UFRRJ, no segundo semestre de 2009, na disciplina de Ensino de Ciências, de modo a fazer convergir as vertentes apontadas anteriormente.

2. Princípios gerais e organizadores

Apesar de um avanço significativo na pesquisa em Educação em Ciências, um olhar mais atento nas escolas e nas salas de aulas de ciências revela que as mesmas ainda se encontram mergulhadas em práticas tradicionais que privilegiam a transmissão de informações, conceitos e definições que pouco contribuem para uma formação mais ampla desse aluno que se quer cidadão. Parece existir uma ênfase em conteúdos fragmentados que pouco se relacionam com a realidade vivida e percebida pelos alunos, uma vez que a concepção de ciência é a de um corpo de conhecimento universal, neutro e absoluto. Esta relação entre concepção de ciência e de ensinar ciências é bem evidenciado por Rosa (2004) ao desenvolver e analisar um projeto de formação

continuada inspirado nos movimentos de reflexão na ação e reflexão sobre a ação proposto por Schön. O estudo aponta para as concepções que os professores têm sobre ciência e ensino de ciências e que limitam ou ampliam as possibilidades de encaminhamento/construção de propostas alternativas.

Do lugar de professora que já ocupamos nos anos iniciais do ensino fundamental e, agora atuando nas disciplinas de Ensino de Ciências e de Prática do Ensino Fundamental no curso de Pedagogia da UFRRJ, constatamos que o ensino de ciências neste segmento é banalizado, ocupando uma posição bastante periférica, uma vez que se privilegia o aprendizado das letras e dos números. Neste espaço, o livro didático se constitui a principal ferramenta do professor, orientando e definindo a organização dos conteúdos e das atividades a serem desenvolvidas que, via de regra, se reduzem a exercícios de repetição e memorização. Os conteúdos estão /são fragmentados e, muitas vezes, se limitam a distinções entre animais selvagens/domésticos, úteis/nocivos, a concepções antropocêntricas de natureza e ambiente, a perspectiva de um corpo humano comparado a uma máquina e dilacerado em seus diferentes sistemas que pouco se inter-relacionam.

Uma pista para esse descompasso entre pesquisa e ensino de ciências talvez nos seja dada por Carvalho e Gil-Pérez (1993) ao sinalizarem a importância do que denominam “formação docente ambiental”. Para os autores, na ausência de referenciais claros e alternativos para a construção de suas práticas pedagógicas, os professores passam a mobilizar aqueles que adquiriram vivencialmente durante seu processo de escolarização. Também para Tardiff (2007), este período de escolarização e socialização, que é mesmo anterior à formação docente inicial, parece influenciar de modo decisivo na construção da prática pedagógica.

Todos esses aspectos parecem jogar um peso muito grande na formação inicial e continuada dos professores que deve ser organizada a partir de uma prática que assuma o sentido de práxis, ou seja, articule dialeticamente as dimensões teórica e prática. Talvez seja este um caminho a ser seguido para que se realize uma ruptura com visões simplistas, mas bastante difundidas no senso comum docente de que ensinar é uma tarefa fácil (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993) e para a qual basta conhecer a matéria a ser ensinada e um pouco de “didática”, entendida como a instrumentalização (saber-fazer) para saber ensinar. Em relação ao ensino de ciências, é preciso romper com uma

visão de ciência que ainda se encontra fortemente vinculada à epistemologia empirista-indutivista para que se possa apreendê-la como construção social histórica e, portanto, um sistema cultural cuja apropriação viabiliza a construção de novas formas de ver e se relacionar com o mundo, porém não a única. Esta ruptura depende da formação de um profissional crítico-reflexivo (PIMENTA; LUCENA, 2008). Para isto, as propostas mais recentes acerca da formação docente e continuada, incorporando as tendências da pesquisa acerca da atividade docente, têm sinalizado a importância e necessidade de uma formação que contemple a pesquisa e a reflexão como eixo organizador. Neste caso, a prática se constitui como ponto de partida e como ponto de chegada do/no processo formativo. Busca-se resgatar a subjetividade do professor nas trajetórias dos cursos de formação inicial e continuada, uma vez que sujeitos de conhecimento na realização de suas práticas pedagógicas. Mas como olhar estas práticas na sua relação com o ensino de ciências?

Um primeiro ponto é buscar as relações entre ciência e ensino de ciências e isto exige uma aproximação dos alunos e alunas em formação aos estudos que têm sido realizados acerca dos processos de ensino-aprendizagem em ciências. A nosso ver, esta primeira orientação teórica viabiliza a construção de uma atitude questionadora frente às idéias docentes de que ensinar ciências é transmitir conhecimentos a alunos ao mesmo tempo em que permite reconhecer as limitações que estão postas nos livros didáticos, nos exercícios de repetição, nos currículos enciclopédicos (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993). Um segundo ponto é considerar os objetivos e finalidades do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, reconhecendo as suas especificidades. Em outras palavras, é assumir uma perspectiva que oriente a organização das práticas de ensino de ciências nos anos iniciais.

Dessa forma, entendemos, tal como proposto por Woolnough e Allsop (1985) que, nos anos iniciais, o ensino de ciências deve centrar-se em atividades práticas relacionadas ao próprio ambiente da criança e movimentadas pela mobilização de um conhecimento tácito para, somente depois, introduzir-se mais intensa e sistematicamente os conceitos e conhecimentos científicos a fim de que a articulação entre conceitos e processos possa garantir uma aprendizagem mais ampla e profunda. Assumimos, portanto, que para além dos conceitos/conteúdos, o ensino de ciências deve privilegiar atividades que desenvolvam práticas epistêmicas (MACHADO, 2007) definidas como

processos específicos necessários à construção de conhecimentos científicos. Desse modo, será possível uma formação científica que viabilize a construção de modos de pensar, modos de falar e modos de fazer (ARCÀ, GUIDONI; MAZZOLI, 1990).

3. A atividade de ensino – o contexto do trabalho

Em nossa disciplina de Ensino de Ciências, tomamos como ponto de partida a relação entre concepções de ciência e concepções de ensinar ciências. Dessa forma, construímos um referencial teórico que sustenta uma discussão sobre o significado/sentido de se ensinar ciências, bem como sobre o processo de aprendizagem em ciências nos anos iniciais do ensino fundamental que incluí uma abordagem da perspectiva construtivista e sociocontrutivista. Nesta discussão, destacamos a importância de se considerar as concepções prévias dos alunos acerca de determinados fenômenos que queremos ensinar como um movimento inicial e necessário para a organização de uma proposta que viabilize um diálogo entre conhecimento cotidiano e conhecimento científico[1]. Esse quadro teórico vai sendo tecido através da leitura de textos específicos (SCHNETZELER, 1992; CARVALHO, 1992; CARVALHO ET AL, 2007) e atividades de natureza prática que permitem o aprofundamento de algumas temáticas tais como ambiente, corpo e alimentação. No entanto, neste semestre letivo, decidimos elaborar um conjunto de atividades com as alunas do curso de Pedagogia, para serem realizadas em uma turma do ensino fundamental, viabilizando a articulação entre as dimensões teórico-prática necessárias ao processo formativo. Isto foi possível, porque uma das alunas do curso de Pedagogia já atuava como professora em uma turma de 5º ano do ensino fundamental. Assim, foi possível iniciar um diálogo entre os aspectos teóricos tratados na disciplina de Ensino de Ciências e uma sala de aula concreta povoada por diferentes sujeitos, fazendo revelar a complexidade do trabalho docente, particularmente daquele que se realiza nos anos iniciais do ensino fundamental.

3.1 Primeiro momento: o levantamento das concepções prévias dos alunos

Por conta das temáticas específicas que são abordadas em nossa disciplina, o grupo de alunas decidiu desenvolver um trabalho acerca de digestão dos alimentos.

[1] Neste caso, nos referimos a um conhecimento científico escolarizado.

Definida a temática, o grupo elaborou a silhueta de um corpo humano onde as crianças dos anos iniciais deveriam desenhar o caminho percorrido pelos alimentos após sua ingestão. Considerávamos que, com esse formato de atividade, poderíamos mapear as concepções dos alunos sobre estrutura e funcionamento do sistema digestório.

Uma análise geral e impressionista dos esquemas elaborados pelos alunos revelou que todos reconhecem o estômago como um órgão do sistema digestório e, ainda, que é nele que ocorre a transformação da maioria dos alimentos. Além disso, na concepção desses alunos, o sistema digestório apresenta-se como um sistema incompleto, pois a boca é indicada como o órgão de entrada dos alimentos, mas há poucas referências ao ânus. Destaca-se, ainda, a dificuldade dos alunos para situar adequadamente os órgãos do sistema digestório no corpo humano. Muitos deles, quando consideraram a presença do intestino, o situaram na região superior do abdômen.

3.2 Segundo momento: a elaboração das atividades

A análise dessas concepções informou, em certa medida, os aspectos conceituais que deveriam ser tratados no trabalho com as crianças tais como estrutura e processo digestório. Tal como nos diz Ausubel, se queremos ensinar de acordo, precisamos tomar como ponto de partida aquilo que o aluno já sabe (apud SCHNETZELER, 1992). A partir daí, elaboramos um conjunto de atividades a ser desenvolvido e organizado em três momentos: problematização, realização das atividades propriamente ditas e sistematização. As atividades foram planejadas para serem desenvolvidas em grupos e orientadas pelas alunas do curso de Pedagogia, participantes da visita realizada à escola.

3.3 Terceiro momento: o trabalho na escola

Iniciamos o trabalho apresentando duas questões para as crianças: "*Qual o caminho que o alimento faz em nosso organismo?*" e **"***O que acontece com os alimentos no caminho que ele percorre?"* As respostas apresentadas pelos alunos foram registradas no quadro de giz formando uma espécie de memória coletiva da turma a ser recuperada ao final das atividades.

A seguir, organizamos as crianças em pequenos grupos para desenvolver as atividades planejadas que envolviam experimentação e jogos. Para a experimentação, selecionamos duas atividades: *"Identificando amido nos alimentos"* e *"O que acontece*

com os alimentos ainda na boca?" Tais atividades solicitavam dos alunos o registro das observações realizadas e a elaboração de possíveis explicações para os fenômenos observados. Com isto, objetivávamos tratar aspectos relativos ao processo de transformação dos alimentos. Em seguida, desenvolvemos dois jogos; o primeiro, que ajudava não apenas no reconhecimento dos órgãos do sistema digestório mas também em sua localização no corpo humano e, o segundo, em que os alunos deveriam elaborar uma dieta alimentar combinando o perfil dos sujeitos tais como idade e modo de vida e o valor calórico dos alimentos.

Para finalizar, os alunos foram convidados a apresentar suas observações e explicações e, ainda, a montar coletivamente um quebra-cabeça sobre o sistema digestório. Dessa forma, foi possível resgatar e rever as idéias iniciais apresentadas pelos alunos bem como sistematizar o trabalho realizado.

Consideramos que as atividades selecionadas viabilizaram a abordagem de aspectos conceituais relativos à digestão dos alimentos, principalmente o desenvolvimento de práticas epistêmicas necessárias ao processo de construção do conhecimento científico tais como: observação, a mobilização de concepções, a comparação, a elaboração de hipóteses para explicar determinadas situações.

4. Conclusões

Trabalhando no curso de Pedagogia, presenciei a preocupação dos futuros professores em relação às suas limitações conceituais para se trabalhar com o ensino de ciências nos anos iniciais. Como apontado por Carvalho e Gil-Pérez (1993), um consenso que parece reinar entre os professores é a importância de se "conhecer a matéria a ser ensinada" para que se realize um bom trabalho. Quando pensamos a formação do professor dos anos iniciais, reconhecemos que, por certo, é impossível, desenvolver em um semestre letivo um curso que socialize conteúdos científicos. Acreditamos também que este não é o objetivo principal quando assumimos o professor como um profissional crítico-reflexivo. Entretanto, é possível organizar uma proposta de trabalho com estes futuros professores que, articulando a construção de um referencial teórico relativo à educação em ciências com a elaboração e realização de atividades de caráter prático, encaminhem uma discussão conceitual e metodológica acerca de algumas temáticas a serem abordadas no ensino de ciências. Portanto, as

dimensões entre o que se ensina e como se ensina vão sendo tratadas de maneira integrada, ajudando os alunos a perceber alternativas para o ensino de ciências. Este aspecto é relativamente importante porque nos permite explorar, juntamente com os alunos em formação, o que efetivamente se constitui em objeto de ensino-aprendizagem em ciências. Atualmente, não podemos mais restringir a aprendizagem em ciências à apropriação de conceitos, mas também a modos de pensar, modos de falar e modos de se relacionar (ARCÀ; GUIDONI; MAZZOLI, 1990) que devem ser bem explorados nos anos iniciais. Além disso, podemos considerar que o trabalho em uma turma concreta permitiu a essas alunas do curso de Pedagogia refletir, analisar e problematizar dificuldades e possibilidades que estão postas no cotidiano das escolas e das salas de aula. Esses aspectos são decisivos para a construção dos saberes experienciais relativos às "representações a partir das quais os professores interpretam, compreendem e orientam sua profissão e sua prática cotidiana em todas as suas dimensões." (TARDIF, 2007, 49).

5. Referências Bibliográficas:

ARCÀ, M.; GUIDONI, P.; MAZZOLI, P. **Enseñar Ciência - como empezar: reflexiones para uma educación de base.** Barcelona/Buenos Aires:Paidos, 1990.

CARVALHO, A.M.; GIL-PÈREZ. **A formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 1993.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de Carvalho. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, (11) 55, 9-16, 1992.

_____ ET AL. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

MACHADO, Lígia Cristina Ferreira. EU SÓ QUERIA SABER POR QUE O ÓVULO TEM QUE SER DA OUTRA OVELHA? Situando o processo de construção de significados na sala de aula de Biologia. Tese de Doutorado – Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, dezembro de 2007.

OECD/PISA. Measuring student knowledge and skills: a new framework for assessment. 1999.

PIMENTA, S. G. ; LIMA, M.S.L. **Estágio e Docência**. São Paulo:Cortez, 2008.

ROSA, M. I. P. **Investigações e ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

SCHNETZELER, R.P. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. **Em Aberto**, (11) 55, p. 36-41, 1992.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2007.

WOOLNOUGH Brian; ALLSOP, Terry. **Pratical Work in Science.** Great Britain:Cambridge University Press, 1985, 86 p.

FORMACION DE DOCENTES DE BIOLOGIA EN LA PERSPECTIVA DEL FORTALECIMIENTO DE IDENTIDAD Y TERRITORAILIDAD: UNA EXPERIENCIA DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA RURAL EN COLOMBIA

Martha Angélica Segura (anjelyk@gmail.com)
Clara Esther Melo Rodriguez (clarme99@gmail.com)
Docentes Universidad Pedagógica Nacional
Centro Valle de Tenza- Boyaca- Colombia

Resumen El presente trabajo es una reflexión que recoge la experiencia de la formación de maestros de Biología, en la Universidad Pedagógica Nacional con sede en el Valle de Tenza, Boyacá (zona rural colombiana), en donde se tiene como propósito diseñar y desarrollar un currículo de formación de docentes con la perspectiva de incidir en procesos identitarios y de apropiación del territorio por parte de los habitantes de la región y en particular de los jóvenes del Valle de Tenza, que se forman como docentes y que se ven frente a la inminente necesidad de forjar una nueva dimensión del territorio y una nueva idea de nación.

1. Del Biocontexto de la experiencia

La Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, desde hace cinco años viene gestionando y consolidando programas académicos presenciales en regiones rurales periféricas del país que se caracterizan por la poca o inexistente oferta de educación superior pública. Entre sus propuestas surge el Centro Valle de Tenza (CVT) con sede en el municipio de Sutatenza en el departamento de Boyacá, el cual ofrece entre otros programas la Licenciatura en Biología. Este se concibe como un proyecto curricular de carácter investigativo, lo que permite su renovación y autorregulación permanente.

El CVT ofrece un espacio alternativo de formación académica y humana para los jóvenes de la región que aporta elementos para la apropiación del territorio, el desarrollo humano y local a partir de su incidencia en procesos educativos y comunitarios. En ese sentido la licenciatura en Biología, parte del reconocimiento y comprensión de la región en torno a lo biológico, lo ecológico, lo ambiental, lo demográfico, la relación del ser

humano con la naturaleza en el contexto rural y las realidades educativas. Esto permite iniciar un proceso de búsquedas de sentido sobre lo que son las Ciencias Biológicas, la pertinencia de la educación en biología en la educación básica y el papel del docente de biología en la construcción de proyectos de vida comunitarios, y la forma en que incide un docente en el ámbito económico, social, político y cultural de las regiones.

El programa pretende formar docentes que aporten elementos pedagógicos y didácticos propios de la Biología a las instituciones educativas a través de la formulación de proyectos educativos, comunitarios, ambientales y biológicos que pueden a su vez estar interrelacionados, en los cuales se construya conocimiento propio en torno a problemáticas o situaciones del contexto. De esta manera, es posible pensar en procesos con sentido compartido para empoderarse del territorio desde el conocimiento que se tiene de él.[1]

2. Identidad y Apropiación de territorio

Dado que el mercantilismo, la modernización y ahora la globalización, han penetrado hasta las esferas más intimas de la sociedad rural colombiana, al igual que otras sociedades campesinas latinoamericanas, para modificar en una forma arrasadora las perspectivas de mundo de la cultura campesina que la han dejado sin horizonte de sentido, incluso en las prácticas de producción que otrora las identificaban, se ha podido advertir durante el proceso de configuración del sentido y la pertinencia de la Universidad Pedagógica Nacional en el ámbito rural, que no basta con desarrollar un programa de formación centrado en el desarrollo de contenidos curriculares y proyectos de investigación que acrecienten el acervo de conocimientos disciplinares y académicos.

En términos de no dar la espalda a esta realidad, el proyecto de formación de maestros tuvo que replantearse la orientación y los principios desde los cuales cumplir su papel misional, y esa reorientación nos condujo a retomar elementos de reflexión sobre el

[1] Dicha descripción de la licenciatura en Biología en el Contexto surge de convergencias del equipo de docentes del programa.

compromiso y la responsabilidad social de nuestros programas. Es así como convergimos con muchas otras miradas en que las nociones de *identidad* y *de apropiación de territorio* deberían ser esenciales en la configuración curricular de un programa académico de formación de maestros, cuya directriz debe reivindicar su papel de transformador social antes que reproductor de un área del conocimiento formal y académica.

La pertinencia de la configuración de la Identidad.

Como lo afirma Sousa (2005), la injusticia social tiene en su seno la injusticia cognitiva, desde la que países como el nuestro, *"ricos en saberes no científicos y pobres en conocimiento científico, transitan hacia este último bajo la forma de la ciencia económica que destruye sus formas de sociabilidad, sus economías, sus comunidades y su medio ambiente"*, consideramos necesario y pertinente orientar los programas de formación de docentes, en una zona campesina como la del Valle de Tenza, en la perspectiva de recuperar la identidad colectiva y la apropiación de territorio, como formas de encontrar sentidos colectivos a su vivencia y a su futuro como comunidad.

En la construcción de proyecto de identidad que pueda aportan a la construcción de currículos en contexto para la formación de docentes, hemos tenido en cuenta dos direcciones, distinguibles pero complementarias de entenderla: *la identidad como el conjunto de notas distintivas que permiten reconocerlo frente a los demás como el territorio ocupado, la composición demográfica, lengua, instituciones sociales, rasgos culturales, etc., y en ese sentido la identidad cultural significa la ubicación propia y de grupo en referencia a una cultura, el reconocimiento de pertenencia a un grupo con una cultura especifica* (Bartolomé y Cabrera, 2002). Y por otra parte la identidad como *la representación que tiene el sujeto de sí mismo*. En la perspectiva de Villoro (1998) la **identidad colectiva** se puede definir como *una representación intersubjetiva, compartida por una mayoría de miembros de una colectividad, que constituiría un sí mismo colectivo.*

Desde ambas dimensiones, la identidad de los pueblos remite a su cultura, como un conjunto de creencias, actitudes y comportamientos que le son comunicados a cada miembro de un grupo, en gracia a su pertenencia a él. Se expresa y se constituye en un modo de sentir, comprender y actuar en el mundo y en formas compartidas que se expresan en instituciones, comportamientos regulados, artefactos, objetos artísticos, saberes trasmitidos, etc. Así pues la función de la identidad es ser una fuente de creación de sentido del entorno. Pero hemos adoptado la consideración que la identidad no es única e idéntica consigo misma sino que se construye en una interrelación dialéctica con lo otro y en ese sentido atendemos a que hay una forma de construir la representación de la identidad, como algo abierto y dinámico, como un proyecto. La identidad no solo de construye por la diferenciación del lo otro, sino por un proceso versátil de identificación y separación. Desde esta postura la identidad colectiva de un pueblo o nación está en continua construcción y cambia según las circunstancias (Bartolomé y Cabrera, 2002).

Con base en estas nociones y presupuestos se pretende rescatar, desde una mirada pedagógica, la dimensión creativa del proyecto de identidad colectiva, en la medida en que permite buscar y encontrar salidas a la tensión entre el deseo del individuo y las posibilidades sociales de su realización, lo que puede ser posible con una memoria atenta que reactualice e integre de manera permanente los acontecimientos fundantes de su propia identidad y los proyecte como orientación hacia acciones futuras responsables y creativas.

Lo que encontramos en la población estudiantil campesina con la que contamos en nuestra comunidad académica universitaria, es al igual que en otros ámbitos, la crisis cultural que se expresa en visiones y posturas pesimistas y escépticas frente a su modo de vida y formas de pensar propias de la cultura campesina y aun más, en relación a las posibilidades de vida en zonas diferentes a los grandes centros urbanos.

Nos enfrentamos a actitudes y representaciones de nuestro estudiantes en las que se revela la ausencia de discursos vinculantes, carencia de criterios unificadores desde donde construir su idea de realidad y sobre todo una gran falta de voluntad comunitaria

para hacerlo. Falta el deseo de compromiso en los jóvenes campesinos de nuestro país, porque no conocen su región, porque les es ajena y hasta indiferentes la historia de la generación de su territorio, porque sus representaciones de la vida campesina se configuran a partir de nociones como la dificultad, la marginalidad, el atraso, el olvido, la falta de progreso, la ausencia de posibilidades[2] y en esa medida resulta casi imposible detectar indicios significativos de identificación, de apropiación, de pertenencia. En consecuencias los elementos que han configurado la vivencia campesina de sus ancestros se torna sin vigencia, sus instituciones pierden credibilidad y las normas, costumbres y usos se tornan cuestionables y obsoletos ante la mirada juvenil.

Desde la experiencia universitaria ha generado arraigo por la región, los estudiantes resaltan el hecho de implementar el trabajo con las comunidades de la región como lo mencionan: "*…permite apreciar más la región y generar lazos muy fuertes y estrechos*", asimismo, resaltan que a partir de esta actividad han tenido "*…la oportunidad de reconocer y valorar el territorio de vivir y compartir con los campesinos y trabajar con ellos desde la realidad compartiendo saberes y sentires…*"[3].

Por otra parte, el trabajo que se realiza desde algunos espacios académicos a partir del reconocimiento de problemáticas de la región, permite, como lo expresa un estudiante *"identificar intereses importantes y reales vistos concretamente en problemáticas comunes y considero que desde mi experiencia universitaria en la UPN puede aportar para solucionarlas en mi región"*. Y otro expresa que *"Nos da una mirada más amplia sobre las necesidades y problemas que tenemos y esto motiva a crear cosas que propendan por el desarrollo de la región"*.

En relación con los elementos que han sido importantes en el del proceso de la formación como docente de biología para el fortalecimiento de su identidad y

[2] Pacheco, et al. (2007). Representaciones sociales obtenidas a partir de la investigación "*Hacia la Comprensión de lo rural y de la Educación en el Valle de Tenza, como base para la autorregulación y construcción de currículos para la formación de maestros"*. realizada por un grupo de docentes del CVT. Universidad pedagógica Nacional de Colombia. Centro de investigaciones pedagógicas CIUP.

[3] Los entrecomillados corresponden a los sentires de los estudiantes de la Licenciatuara en Biología, de tercer, séptimo y décimo semestre, manifestados en una encuesta que se aplico en el año 210.

apropiación por la región y en la posibilidad de construir conocimiento biológico propio de su contexto, los estudiantes respondieron lo siguiente:

"He fortalecido mi identidad como campesina la cual me ha incentivado a quererla más y a educarme para aportarle a mi comunidad",
"*…trabajo con mi familia para fortalecer nuestro arraigo campesino,*
por otra parte se reconocen como sujetos importantes que hacen parte de un país y reconocen que la pedagogía permite "*reconocer la pertinencia de lo que somos y lo que hacemos, en la región*".
En ese sentido los estudiantes señalan que la práctica pedagógica y didáctica brinda la posibilidad de fortalecer su identidad y valorar lo que les rodea.

En cuanto a la apropiación de la región, mencionan entre otros aspectos, *"la posibilidad de espacios de diálogo con las comunidades en nuestro caso campesinos"* y que la licenciatura propicia una actitud ambiental de lo que hay en la región: *"Conciencia de la riqueza ambiental que tenemos"* y que el programa *"Resalta lo que tenemos, valora los recursos divulga lo que hay en la región"*

La idea de **Territorio** la entendemos, desde la postura de Montañez y Delgado (1998), como:

> …un espacio de poder, de gestión y de dominio del Estado, de individuos, de grupos y organizaciones y de empresas locales, nacionales y multinacionales. El territorio es una construcción social y nuestro conocimiento del mismo implica el conocimiento del proceso de su producción. En él la actividad espacial de los actores es diferencial y por lo tanto su capacidad real y potencial de crear, recrear y apropiar territorio es desigual. En el espacio concurren y se sobreponen distintas territorialidades locales, regionales, nacionales y mundiales, con intereses distintos, con percepciones, valoraciones y actitudes territoriales diferentes, que generan relaciones de complementación, de cooperación y de conflicto. El territorio no es fijo, sino móvil, mutable y desequilibrado. La realidad geosocial es cambiante y requiere permanentemente nuevas formas de organización territorial.

En consecuencia, el sentido de pertenencia e identidad, el de conciencia regional, al igual que el ejercicio de la ciudadanía y de acción ciudadana, solo adquieren existencia real a partir de su expresión de territorialidad. En atención a ello, nuestro programa de formación de maestros en biología, ha promovido y fortalecido el proyecto de salidas pedagógicas hacia el reconocimiento del territorio de la región del Valle de Tenza.

Al iniciar el programa, la mayoría de los estudiantes conocían solo el 20% de los municipios que componen la región y si bien tenían un conocimiento muy importante sobre zonas de interés de la región no lograban identificar la riqueza de su biodiversidad y los potenciales de producción de diversas especies de la región. Las Salidas Pedagógicas, han tenido en el desarrollo del programa de licenciatura una gran importancia en varios sentidos: En primer lugar permite un reconocimiento por parte de los académicos de la Universidad de las diversas zonas de la región, de su diversidad y de la constitución de los espacios que en los que trascurren las vivencias de los habitantes de la región y que en la mayoría de los casos, resultan irreconocibles al forastero.

De otra parte las salidas pedagógicas han permitido a los estudiantes reflexionar sobre las relaciones de poder y de posesión que se insertan en la experiencia de la conformación comunitaria de la región. Los trabajos de campo en interacción con las reflexiones académicas de los docentes, les han permitido descubrir y re-significar la idea y las dinámicas las maneras en que establece la tenencia de tierras, se asume el poder sobre las mismas y se construye conocimiento desde las diferentes miradas de los miembros de su territorio.

Puesto que la territorialidad se asocia con apropiación y ésta con identidad y afectividad espacial, que se combinan definiendo territorios apropiados de derecho, de hecho y afectivamente (Montañez, 1997: 198), resaltamos la importancia que las salidas pedagógicas de campo por la región han tenido para despertar el sentido de territorialidad de los estudiantes.

Las Salidas de Pedagógicas en el programa de biología, son espacios en los cuales los estudiantes deben aplicar conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en los espacios

académicos, de manera autónoma para resolver un problema propuesto en un lugar determinado. Para su organización se tiene en cuenta la pertinencia en términos disciplinares y pedagógicos, el reconocimiento del saber local y la realidad educativa local, la organización sociocultural, la experiencia educativa y las características biogeográficas de la zona a visitar. De tal forma que esto ha permitido que los estudiantes de la licenciatura conozcan tanto su región en términos ecosistémicos como otras regiones del país, que jamás habían visitado, se han encontrado con comunidades indígenas, afrocolombianas y campesinas de otras zonas. Lo que ha permito realizar un contraste entre lo regional y lo que se presenta en otras regiones, conocer las regiones incluidas la propia en términos biológicos enriqueciendo su conocimiento y apreciación y sensibilidad hacia lo vivo.

Las salidas de campo por la región les han permitido re-significar el espacio de la región del Valle de Tenza, encontrando nuevos valores, nuevas posibilidades de sentirlo, de recorrerlo, de disfrutarlo, de compartir con otros la riqueza que se configura a partir de la subjetividad de la vivencia cotidiana, así como ha posibilitado nuevas maneras de habitarlo. Han podido descubrir que los territorios que habitan e sobreponen o se complementan, derivando en diversas formas de percepción, valoración y apropiación, es decir, de territorialidades que se manifiestan cambiantes y conflictivas. Es reconocido que las lealtades al territorio nacen del grado de territorialidad, y en un mismo espacio se pueden yuxtaponer varias lealtades a distintos actores territoriales y que la territorialidad y el regionalismo segregan y compartimentan la interacción humana puesto que controlan la presencia y la ausencia, la inclusión y la exclusión de su propio territorio. La territorialidad regionaliza el territorio, es decir, lo delimita en divisiones espacio-temporales de actividad y de relación denominadas regiones (Giddens, 1984) y que esa diferenciación regional la que constituye el escenario del regionalismo que expresan los habitantes de sus municipios, y que tanto su forma como su dinamismo cambian con el tiempo, dependiendo de la acción humana sobre condiciones espacio-temporales preexistentes. Que ellos como actores y constructores de su región son indispensables protagonistas de cómo se construye y se vivencia su

territorio y que el territorio se construye a partir de la actividad espacial de agentes, que operan a diversas escalas, apropiándose en grados y maneras diferentes.

El trabajo desde las salidas de campo ha permitido forjar procesos de apropiación del territorio como lo afirma uno de los estudiantes *"a partir del conocimiento de nuestra realidad local, de estudiar sus organismos, la gente, la diversidad, hace que uno se apropie, quiera y cuide el territorio que lo rodea"*.

Dentro de esta dinámica pedagógica los jóvenes que se forman como docentes de biología han podido también descubrir los procesos de desterritorialización por los que atraviesan las diferentes regiones rurales de nuestro país, que consiste en los procesos de pérdida del territorio derivados de la dinámica territorial y de los conflictos de poder entre los distintos agentes territoriales; *organizaciones guerrilleras que se territorializan en el territorio estatal; migrantes que se apropian de las periferias urbanas, o empresas multinacionales que superponen su territorio al de los estados sin respetar las fronteras reconocidas por el derecho internacional* Montañez y Delgado (1998).

Desde una mirada de la ecología de saberes

Desde esta perspectiva consideramos que puesto que la acción humana requiere siempre proyectos que la orienten, que nuestros futuros docentes pueden construir identidad cultural cuando puedan proponer, promover y adelantar proyectos en los que sea posible el reconocimiento de sí mismos como parte fundamental, imprescindible y responsable de su realización.

En ese marco contextual es que hemos considerado, que como parte fundamental del desarrollo curricular para la formación de docentes, involucrar la ecologia de saberes, como lo llama De Souza (2005) *promocionando diálogos entre el saber científico y el saber humanístico que la universidad produce y los saberes legos, populares, tradicionales, urbanos, campesinos, provincianos de culturas no occidentales que circulan en la sociedad.* Mediante lo que se busca que el proyecto universitario de

formador de formadores asuma una orientación solidaria tanto en la formación de sus estudiantes como en sus actividades de investigación y de extensión.

Retomando la concepción de biopoder en Focault (2000), en la que se considera la posibilidad de concebir la vida como un objeto del que se puede disponer y por ende proliferarla y fabricarla. La licenciatura resignifica este concepto y lo aborda en términos del poder del conocer lo propio, lo biológico en contexto, tomando como referente las metodologías propias de las ciencias biológicas y las locales, de tal forma que se complementen[4].

Como bien lo manifiesta De Sousa Santos (2009), en el paradigma emergente de la ciencia, el conocimiento es total, "*es decir permite ser también local, se construye alrededor de temáticas que son adoptadas y creadas por grupos sociales concretos con proyectos de vida locales*", sean ellos restaurar un ecosistema, tratar la nutrición local, abordar la disminución de la cobertura vegetal nativa de la zona, disminuir la contaminación de quebradas, entre otros. El conocimiento es también local, porque construye los proyectos locales resaltando su particularidad, desde lo propio, pero transitándolo también desde el reconocimiento de otros espacios y otras regiones con sus particularidades.
En relación con la posibilidad de construir conocimiento Biológico en contexto mencionan que:

"…los escenarios locales están llenos de enseñanzas y prácticas que nos facilitan consolidar y proponer vínculos entre la academia y el saber local en búsqueda de la construcción de conocimientos desde una realidad local y las prácticas cotidianas", a partir de la *"…reelaboración del discurso científico que puede ser aplicado y enriquecido por los procesos locales"* para *"generar conocimiento alternativo*".

[4] Esta reflexión surge de un docente de la licenciatura en Biología en reunión del equipo de la licenciatura.

Los escenarios locales se conciben también como *"un gran laboratorio para trabajar la biología desde lo aprendido en los espacios propios de la licenciatura"*. Lo que permite *"…resignificar el sentido de pertenencia hacia la biología con la practica pedagógica en las instituciones locales"*

Por otra parte, se ha adoptado desde la licenciatura el principio según el cual *el conocimiento* debe aportar al hecho de que no se trata de "*sobrevivir sino de saber vivir, por eso es necesaria otra forma de conocimiento un conocimiento comprensivo e íntimo que nos separe y nos una personalmente a lo que estudiamos*" (2009), en ese sentido la licenciatura en Biología ha tratado de configurarse a partir de la comprensión de los procesos biológicos, sociales y culturales característicos de la región. Acercando a los estudiantes al reconocimiento de diversos aspectos o problemáticas en relación a su región, que ellos ya reconocen y forman parte de su representación de su territorio, de tal manera que les permitan involucrarse vivencialmente en el ejercicio investigativo, transversal a todo el proceso de formación, y que se ha dado en llamar "La Nota de Interés".

La Nota de interés se conciben, como un espacio de investigación formativa a través de la cual el estudiante realiza un ejercicio de investigación reflexión-acción que le permite indagar e intervenir en su entorno regional rural mediante la formulación de un proyecto ya sea de tipo comunitario, educativo o disciplinar. Los estudiantes se han encontrado con otras formas de concebir el territorio, ahora desde ese espacio comienzan a resignificar su perspectiva sobre el territorio, dado que comienzan a trabajar en el con un sentido que inicialmente parte de un interés propio pero luego encuentra que compartido.

Esta experiencia devela que la dinámica pedagógica de la licenciatura han conllevado entre otras, a una reflexión sobre acciones que han permitido que los estudiantes amplíen la forma de comprender la realidad regional en el ámbito educativo, generando la posibilidad de establecer una relación más intima con su territorio, que va desde la valoración de lo local, hasta el pensarse en la región como un agente de transformador

propositivo que construye propuestas pertinentes para el contexto y lidera el desarrollo local.

En ese sentido la formación de docentes en contexto como una opción válida para fortalecer la identidad y territorialidad ha permitido:

- Identificar que el trabajo con la comunidad desarrollado desde diferentes espacios de la licenciatura se propicia que los estudiantes se acerquen a su comunidad docentes, niños, campesinos desde una mirada propositiva y de identidad.
- El fortalecimiento de la identidad como campesino, permite pensar en las posibilidades para quedarse en la región rural, como una opción válida y mostrando arraigo con el territorio.

- La posibilidad de desarrollar una propuesta de formación de docentes en contextos se valida en el hecho en que los jóvenes cuando llegan las ciudades céntrales del país a estudiar y muchas veces a trabajar, lo urbano los absorbe con sus parámetros de "vida", ajenos a su cultura local, y se invisibiliza sus saberes, sus ideas, sus intereses, cuando en la región tienen sentido y significado. Como el hecho de valorar la tierra, dado que sus padres, abuelos y hasta ellos mismos han trabajado en ella por décadas, valorando la siembra y la cosecha que para ellos significa vida, por ende la Licenciatura en Biología como proyecto curricular fortalece y consolida una propuesta de permanecer en el campo de continuar apreciando esa relación con la tierra, con la vida y lo vivo, que nuestra nación ha tratado que olvidemos y lleguemos a desconocerla.

- Genera la posibilidad de integrar saberes locales y científicos lo que permite pensar entonces que el nuevo paradigma es posible ente términos de construir conocimiento desde lo local.

- El conocimiento de lo biológico en la región se transcribe en biopoder, dado que la comprensión de los procesos biológicos in situ en la región como un campo natural de acción por parte de los estudiantes, permite intervenir en la toma de

decisiones frente a situaciones locales, se trabaja bien sobre lo que se conoce, valoran su entorno natural y se involucran en la solución de sus problemas.

- Los estudiantes conciben el trabajo con los niños y jóvenes de la región como una posibilidad de trascender en las dinámicas sociales y académicas dado que consideran que la educación debe estar mediada por la indagación, la pregunta, la reflexión y el incentivar a pensarse desde el campo.

- La formación dada en el Licenciatura en Biología considera que desde los directrices replicará y resignificara en el ámbito educativo de la región, su impacto como maestros en la escuela desde una formación local contextual con

Bibliografía

- Santos, Boaventura de Sousa. (2009). Una epistemología del Sur. Coediciones Clacso. Siglo vintiuno editores.
- Foucault, Michel. (2001). Defender la Sociedad. Fondo de Cultura Económica.
- ---------- Documento de Registro Calificado del Proyecto Curricular Licenciatura en Biología, 2005. Universidad Pedagógica Nacional.
- Montañez y Delgado. (1998). Espacio, territorio y region: conceptos básicos para un proyecto nacional. Cuadernos de Geografia. Revista del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia. vol.VII No. 1-2.. Pag. 120-134
- Montañez, Gustavo, *et al*. (1997). Geografía y Ambiente: Enfoques y Perspectivas. Santafé de Bogotá, Ediciones Universidad de la Sabana.
- Bartolomé, M. & Cabrera, F. (2002). Identidad y ciudadanía: un reto a la educación intercultural. Narcea Ediciones. 195 p.

LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LAS NOTAS DE INTERÉS EN EL CERES LA CHORRERA-AMAZONAS COLOMBIA, UN ESPACIO DE PARTICIPACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE CONOCIMIENTO EN CONTEXTO

Diana Pacheco Calderón
dpacheco@pedagogica.edu.co / dianapachecocalderon@yahoo.es
Docente de Planta Universidad Pedagógica Nacional.
Emperatriz Ardila Escobar
eardilae@pedagogica.edu.co / emares56@gmail.com
Docente Ocasional Universidad Pedagógica Nacional

Resumen La investigación formativa en la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, CERES La Chorrera, se ha constituido en un ejercicio participativo y de construcción colectiva entre estudiantes indígenas de las étnias Uitoto, Okaina, Muinane y Bora, sabedores tradicionales, especialistas, docentes y comunidad, en torno a la comprensión de la vida y lo vivo, que ha permitido poner en diálogo los conocimientos disciplinares de Occidente y los tradicionales de las comunidades indígenas, y desde donde se propone construir un conocimiento biológico que responda tanto al Plan de Vida de la comunidad como a las necesidades del país, dado que La Chorrera es un territorio que hace parte de la Amazonía, y por tanto es una región rica en diversidad biológica y cultural.

Palabras claves: Investigación formativa, intercultural, nota de interés, diversidad biológica y cultural, diálogo de saberes.

La Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, respondiendo a unos de los propósitos contemplados en el Plan de Desarrollo Institucional, en el eje consolidación del carácter nacional, internacional e intercultural *"impulsar propuestas de educación que contribuyan a la consolidación de un país pluriétnico y multicultural, en el que se propicie el diálogo cultural de la distintas comunidades para proponer y orientar sus propios procesos educativos"*[1] ha venido propiciando a través de programas académicos en las regiones, un

[1] Plan de Desarrollo Institucional 2009-2013. Una Universidad en permanente reflexión, innovación y consolidación. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia. pág 70

diálogo intercultural que lleve a la consolidación de un proyecto educativo intercultural que permita pensar nuevas maneras de pensar la educación y construir saber pedagógico desde la comprensión de los territorios en su diversidad.

Uno de los programas es la Licenciatura en Biología ofrecido en extensión presencial en el CERES[2] de la Chorrera Amazonas. Con este programa, se busca fortalecer el Proyecto Educativo Institucional, el cual propende por el carácter de nacionalización de la Universidad, así como a la necesidad de desarrollar un eje de reflexión acción sobre la educación intercultural. En este sentido, la Licenciatura en Biología constituye un avance importante, dado que surge como respuesta a una necesidad de las comunidades indígenas que habitan en esta región del país.

La Chorrera es un corregimiento departamental ubicado en la Amazonía Colombiana. La Amazonía comprende los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés, e incluye a La Serranía de la Macarena, localizada en el departamento del Meta. Cubre una superficie aproximada de 406.000 Km2, abarca el 36 % del territorio nacional y constituye un 5,3 % del total del territorio amazónico.

La Chorrera, se encuentra al margen izquierdo del río Igará-Paraná, limita por el Norte con el departamento del Caquetá y el corregimiento departamental de Amazonas Puerto Santander; por el Este con el corregimiento departamental de Puerto Arica, por el Sur con el corregimiento el Encanto y al Oeste con el corregimiento Puerto Alegría. Comprende 12.461 Km² de la Amazonia sur-oriental colombiana donde habitan aproximadamente 2.828 habitantes, de las etnias: Uitoto (dialecto m+m+ca), Okaine, Muinane y Bora, de las cuales cerca de 269 se ubican en la cabecera urbana, los demás pobladores se asientan en 47 comunidades rurales que incluyen el resguardo Predio Putumayo.

[2] Los Centros Regionales de Educación Superior CERES en Colombia, hacen parte de la política educativa del gobierno nacional para responder a las necesidades de educación superior en las regiones. Esta propuesta se centra en cuatro aspectos fundamentales: Ampliación de cobertura, equidad social en el acceso a la educación superior, mejoramiento tanto de la calidad educativa, como de la eficiencia del sector educativo

El programa de formación de Licenciados en Biología para la Chorrera, desarrolla una propuesta de formación integral desde los ámbitos pedagógicos, disciplinares, socio-culturales y comunicativos, así como desde los principios que orientan el Plan de Vida[3] de la comunidad. En este sentido, se propone un currículo que se construye socialmente a partir de las necesidades expuestas por la comunidad en su Plan de Vida, la pertinencia y relevancia del programa para el contexto biogeográfico y sociocultural, y los desarrollos en el campo educativo en la Chorrera.

Desde la perspectiva de construcción social e intercultural del programa, se propone formar un licenciado en biología conocedor de lo vivo, la naturaleza, la cultura y la diversidad en su territorio, que contribuya desde su formación, al fortalecimiento de las culturas indígenas en diálogo con otras culturas, mediante procesos de investigación y proyección social; de manera que sea un licenciado autónomo, crítico, ético, comprometido con los *Planes de Vida* de las comunidades y con el país desde el campo de la educación en general y de la biología en particular.

La investigación en este sentido, se constituye en un componente fundamental en la formación de maestros y en la producción de conocimiento pedagógico, disciplinar y social, por eso para la Universidad la investigación es

> *"Es una construcción sociocultural, entendida como un proceso creativo y académico de producción, innovación, adaptación, difusión y socialización del conocimiento, orientado a comprender, explicar contrastar y proponer soluciones propias de las teorías y las prácticas"*[4].

Su objetivo, es proponer y contrastar teorías no sólo de índole educativo sino epistemológico, pedagógico y didáctico en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

[3] El Plan de Vida, es el plan que le entregó el padre creador al hombre, y donde según cada pueblo, se contempla sus fundamentos, principios y normas de vida, es el plan que dice *de* ***dónde venimos***, es el que nos da claridad de ***quiénes somos*** y es el que nos orienta ***para dónde vamos***. Estos principios filosóficos que están en el plan son la base para interpretar el sentido y alcance de cada **componente esencial y vital** para los hijos del tabaco, la coca y la yuca dulce: **población, territorio, gobierno, derecho propio y el plan de abundancia,** que es donde vamos y la herramienta principal que nos permitirá en el futuro próximo seguir siendo pueblos.

[4] Plan de Desarrollo Institucional, Op., cit., pág, 88

Desde esta perspectiva, la investigación formativa en la extensión CERES la Chorrera, es un proceso encaminado a desarrollar habilidades y competencias que permitan a los estudiantes indígenas comprender su contexto social, cultural y biológico presente en su territorio desde la diversidad, reconociendo al otro y reconociéndose a si mismo en su territorio, para que desde esta comprensión se construya conocimiento pedagógico y didáctico y disciplinar, a partir del conocimiento construido por la humanidad y en diálogo con los saberes y conocimientos propios de las comunidades.

Por consiguiente, la investigación formativa es un eje transversal que articula aspectos pedagógicos, didácticos, disciplinares, comunicativos y socioculturales, y por tal razón, tanto como pensamiento y práctica constitutiva de la formación docente, se desarrolla e implementa tanto en los espacios académicos, como en un espacio denominado Notas de Interés[5].

La Nota de Interés es un núcleo articulador que se centra en el ciclo de fundamentación y se retroalimenta desde los ejes curriculares de cada semestre, aportando a la construcción social del currículo y fortaleciendo las líneas de investigación del programa. El desarrollo y consolidación de este proyecto se lleva a cabo en el ciclo de fundamentación[6] y se pretende que desemboque y se potencie en los campos de interés[7].

[5] La nota de interés es una propuesta que se origina en el Centro Valle de Tenza de la Universidad Pedagógica Nacional, en los espacios académicos Introducción a la docencia, y La naturaleza, la vida y lo vivo.

[6] Este ciclo le aporta a los estudiantes los fundamentos conceptuales, metodológicos y contextuales, así como los pedagógicos, científicos, humanísticos y socioculturales, necesarios para su desempeño como profesional de la educación en Biología. Va desde primero a sexto semestre.

[7] Documento interno de trabajo Licenciatura en Biología Centro Valle de Tenza, Universidad Pedagógica Nacional. 2009. El campo de interés es una construcción conceptual que se pensó en el Centro Valle de Tenza dado que el currículo allí se considera, como una emergencia social, esto lo hace tomar distancia de un currículo de la agregación como única necesidad en un orden social. El currículo adaptativo es una emergencia, entre otras cosas porque reconoce como difusa las fronteras en el campo del saber. Por otra parte el currículo adaptativo es visto y dicho como una emergencia social, el currículo es social porque se construye ahí, con el campo político, con el campo académico, con el campo de poder, deseo, comunicación y saber.

Desde un espacio en lo curricular que se reconoce y construye como un espacio reterritorializado, comprender como se comprende el punto de vista de lo propio y lo extraño, eso es lo que denominamos campo.

Es en el territorio que el currículo adaptativo tiene sentido. Al tensionar otra variable más, el territorio, le confiere una nueva espacialidad al currículo como cuerpo susceptible de ser perturbado por las dinámicas sociales, entendido lo social como ese escenario donde el campo de lo posible se actualiza.

El interés en los campos de interés, puede virtualizarse en cadenas de relaciones dentro de un currículo que organiza lo social con el reconocimiento de las relaciones y perturbaciones de la inserción en lo social de nuevas instituciones de educación.

En la Chorrera, la Nota de Interés, se ha constituido en un espacio construido colectivamente por estudiantes, docentes, autoridades tradicionales, sabedores locales, especialista y comunidad; en donde los estudiantes a través de un ejercicio de investigación en torno a un interés sobre lo vivo y la vida, proponen un proyecto para desarrollar en su territorio, articulando: los conocimientos que les aportan cada uno de los espacios académicos, los saberes ancestrales, así como las experiencias y conocimientos tanto de los sabedores locales como de los especialistas.

Cada uno de estos actores desde su experiencia y saber aporta a la comprensión del contexto tanto biológico como social y cultural del territorio. A partir de una mirada intercultural e interétnica, se propone una investigación que articule metodologías y conocimientos tanto endógenos como de la cultura occidental, mediante el trabajo concertado con los ancianos, maestros y estudiantes de la licenciatura y la comunidad.

Este proceso plantea una forma de construir conocimiento a partir de la interacción de múltiples racionalidades que se traducen en un diálogo intercultural que permite una mirada de la riqueza y complejidad de la que está constituida la realidad, *"donde el mundo natural es integral al mundo social, donde se establecen vínculos entre lo biológico, humano, espiritual; cuerpos, almas y objetos- como algunos han interpretado como una "vasta comunidad de energía viviente"*[8]

En este diálogo la nota de interés, posibilita que:

> *"la universidad le devuelve a la comunidad, a través de sus sujetos pedagógicos, códigos de lo no pensado, elaboraciones discursivas y acciones que transforman las prácticas culturales, sociales y políticas de la comunidad en unas formas visibles y enunciables de forma semejante permite que los estudiantes puedan edificar, desde*

[8] Descola, 1992: 117, citado en: Escobar, Arturo. El final del salvaje. Bogotá, 1999, pág 294

ese interés inicial que los llevó a elegir la licenciatura, otros universos posibles que enriquezcan los propios[9]

De otro lado, la dinámica de la Nota de Interés como ejercicio de investigación, ha permitido que los procesos educativos se desplacen a otras espacialidades presentes en el territorio (la maloca, la escuela, el río, la chagra), y a otros tiempos; que definen unos usos informales y no formales de los contenidos culturales y las estructuras sociales. Esto lleva a construir otros espacios y tiempos donde se construye conocimiento y se generan igualmente procesos educativos que no son necesariamente escolarizados.

El interés de los estudiantes indígenas en la Nota de interés como investigación formativa

Los estudiantes indígenas centran su interés principalmente en la fauna (peces, reptiles, fauna cinética, felinos), flora (Palma con la cual se construyen los techos de las malocas, el PUY, árboles maderables como el Palo de Sangre, plantas aromáticas silvestres), los gusanos Mojojoi y las hormigas que hacen parte de su dieta alimenticia, medicina tradicional, plantas medicinales, sales vegetales utilizadas en el procesamiento del Mambe, procesos biológicos y biología celular.

Ellos, asumen su nota de interés desde la perspectiva que cada etnia tiene sobre la vida y lo vivo, pues él elige su tutor tradicional que le proporciona todo el conocimiento tradicional que le permite la comprensión de la diversidad biológica y cultural, así como de las prácticas de conservación de su comunidad. Asimismo, la Universidad le asigna un tutor académico que lo orienta en lo metodológico y en la búsqueda de información. Se ha propuesto que algunos especialistas en el tema puedan dialogar con los estudiantes y aportar elementos desde su experiencia académica e investigativa.

En la actualidad los estudiantes indígenas están desarrollando investigación formativa con sus Notas de Interés orientadas a la etnobiología, la biología de la conservación, las alternativas

[9] Documento interno de trabajo Licenciatura en Biología Centro Valle de Tenza. Marzo de 2010. Op., cit.

para el desarrollo sustentable y la etnolingüística. Hasta el momento, se ha indagado y registrado mitos, leyendas, ley de origen y demás principios de vida difundidos mediante la tradición oral, así como, el conocimiento propio de las etnias y de la relación del indígena con la naturaleza la vida y lo vivo.

Los estudiantes indígenas consideran que la investigación es importante porque trae beneficios de la naturaleza que están cuidando, permite adquirir destrezas en técnicas y herramientas de monitoreo y manejo de la diversidad, aprender a sistematizar la información y construir indicadores locales de cambios ambientales, resignificar su cultura, conformar semilleros de investigación indígenas. Gil Farekatde (estudiante indígena) considera que "*el plan de vida de los hijos del tabaco, la coca y la yuca dulce necesitan investigación para un manejo cultural de fauna y flora. El plan de vida exige que los beneficios queden en el lugar donde se hace la investigación y en el caso de bienes y servicios, que su distribución sea equitativa y beneficie a las comunidades*".[10]

De otra parte, el papel de la investigación en el territorio indígena permite a la universidad acceder y comprender el conocimiento de los pueblos amazónicos (calendario ecológicos, los bailes y los cantos tradicionales), así como estudiar la vida y lo vivo en este contexto rico en diversidad biológica, y además, reconocer los saberes y los conocimientos que las comunidades indígenas poseen sobre la vida y lo vivo, de manera que sea posible construir desde una mirada diversa y plural el conocimiento biológico que necesita el país.

Por eso, los procesos que se han generado desde las Notas de Interés como investigación formativa posibilitan, retomando a de Sousa "*recuperar los conocimientos suprimidos o marginalizados, sino también identificar las condiciones que tornen posible construir nuevos conocimientos de resistencia y de producción de alternativas al capitalismo y al colonialismo global*".[11]

"*El que pregunta aprende*" es el principio pedagógico que orienta la enseñanza de los conocimientos tradicionales en la maloca, el conocimiento solo se le entrega al que desea

[10] Informe Proyección Social, 2009.
[11] Sousa, S Boaventura. 2009. Una epistemología del Sur. Siglo Veinte Editores. México, pag 12

aprender y para ello pregunta a los mayores o sabedores tradicionales quienes son los depositarios del conocimiento ancestral. La Nota de Interés como investigación formativa se ha el espacio en donde estos conocimientos han cobrado vida y sentido para los y las jóvenes indígenas, de este modo, se han fortalecido su identidad y su valor por su cultura.

De ahí, igualmente, la importancia de identificar desde la investigación pedagógica las didácticas y pedagogías propias que subyacen en las formas de enseñanza del conocimiento tradicional, con el fin de producir conocimiento pedagógico, formas de enseñanza de las ciencias, didáctica de las ciencias naturales, etnodidácticas, que permitan por un lado, el fortalecimiento de las pedagogías propias, currículos propios que enriquecerían asimismo, los procesos de enseñanza aprendizaje en general, y por otro, fortalecer los procesos de gestión del territorio y los recursos naturales.

La investigación formativa a través de los Semillero de investigación

La nota de Interés se fortalece y consolida como proyecto de investigación a través de la conformación de semilleros de investigación, donde los estudiantes indígenas se forman como docentes-investigadore a través de seminarios permanentes y la vinculación a diferentes proyectos de investigación. Los procesos de investigación, se orientan fundamentalmente al reconocimiento y comprensión del territorio y sus dinámicas educativas y culturales, a la visibilización de los sujetos, sus saberes y formas de construir conocimiento.

En este contexto, la investigación cumpliría en el CERES de la Chorrera un papel formativo, dado que los y las estudiantes irán comprendiendo, apropiando y transformando su realidad, de manera que aporten como educadores críticos y propositivos al desarrollo social y educativo de su comunidad.

En este sentido, el semillero de investigación se propone:

- Empoderar a las diversas comunidades desde el reconocimiento de lo propio que les permita proponer y orientar sus propios procesos educativos.
- Producir conocimiento pedagógico pertinente de acuerdo con las necesidades e intereses de cada comunidad.
- Reconocer los saberes y formas de configuración de conocimiento propias que les permita dialogar con otras formas de conocimiento para lograr legitimarlo y visibilizarlo.
- Producir conocimiento como una construcción desde la diversidad, reconociendo al otro y reconociéndose el mismo y el territorio.
- Contribuir a la construcción social de la universidad y de una sociedad más incluyente.
- Generar desde sus pedagogías y didácticas propias propuestas pedagógicas alternativas para el país.
- Generar líneas y proyectos de investigación, para proyectar el perfil profesional, como docente indígena investigador licenciado en biología.
- Aportar a los estudiantes indígenas herramientas investigativas, que les aporten elementos de formación para la gestión y administración de su territorio y la biodiversidad.

Se han formulando dos proyectos de investigación relacionados con la producción saber pedagógico en contexto y estudios biológicos amazónicos que serán el punto de partida para la constitución de líneas de investigación, la consolidación del semillero de jóvenes investigadores y la monitorias de investigación.

Los procesos de investigación formativa están apoyados en grupos de investigación consolidados en el Departamento de Biología de Bogotá, el Centro Valle de Tenza, el CERES de Puerto Asís. Sin embargo, se propone conformar desde las Notas de Interés y los proyectos de investigación que de ellas se deriven, nuevos grupos de acción local a través del grupo de investigación “Pensamiento Amazónico” que tendrá como referente una concepción de investigación desde una perspectiva intercultural. En este grupo tendrán participación tanto

los estudiantes, como las autoridades tradicionales, sabedores locales y docentes, así como las instituciones que han venido trabajando en la región. Sus propósitos son la caracterización del sistema biológico y social determinante de la bioregión amazónica, crear alternativas para fortalecer el Plan de Vida a través de programas de formación, formulación de proyectos que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades amazónicas, adelantar investigación educativa en donde se busca la caracterización de la condición juvenil indígena, prácticas educativas y didácticas particulares en la comunidad para identificar elementos pedagógicos y didácticos que permitan propone una pedagogía y etno-didáctica intercultural.

La experiencia de las Notas de Interés como un espacio de investigación formativa en el CERES de la Chorrera ha venido revaluando la concepción sobre la existencia de un único conocimiento que permite explicar el mundo, el conocimiento científico, por el contrario, se ha evidenciado que existe una pluralidad de conocimientos y métodos explicativos que han sido relegados, marginalizados y desvalorizados, y por ello desaprovechados en su riqueza y posibilidad para comprender el mundo desde las múltiples relaciones e interacciones biológicas, culturales y sociales que allí se tejen.

Se evidencia desde el ejercicio de investigación formativa en las Notas de Interés, que tal como lo plantea de Sousa que *"a lo largo del mundo, no sólo hay muy diversas formas de conocimiento de la materia, la sociedad, la vida y el espíritu, sino también muchos y muy diversos conceptos de lo que cuenta como conocimiento y de los criterios que puedan validarlo"*[12]

REFERENCIAS

Sousa S, Boaventura. 2009. Epistemología del Sur. Siglo XX editores. México.

Escobar, Arturo. 1999. El final del salvaje. Bogotá, CEREC.

Plan de Desarrollo Institucional. 2009-2013. Una Universidad en permanente reflexión, innovación y consolidación. Universidad Pedagógica Nacional. Colombia. 2009

[12] Sousa, S. Boaventura. Op., cit., pág 184

Documento interno de trabajo de la Licenciatura en Biología Centro Valle de Tenza. Marzo de 2010.

Informe Proyección Social. 2009

MULTIPLICIDADES PARA (DE)FORMAR: PENSAMENTOS, SENSAÇÕES, SENTIDOS ENTRE OS (DES)CAMINHOS DA LITERATURA QUE PULSA EM *BIOS-LOGIAS*

Luisa Dias Brito (luisadbrito@hotmail.com)
Docente do Departamento de Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus/BA.

Resumo: Ao buscar uma fala que deixasse rastros de outras possibilidades que não aquelas normalmente encontradas nos discursos mais presentes na academia e na formação de educadores/professores, no que diz respeito às relações Educação e Meio Ambiente, produzi esse texto que sustentou a aula inaugural, "Educação e Meio Ambiente", que teve como público alvo os ingressantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus/BA. A proposta é caminhar pela temática nos (des)caminhos da literatura, linguagem que provoca pensamentos-sensações-sentidos intensos e potentes para pensar/viver a educação, a natureza, A VIDA por outras sensibilidades.

No primeiro semestre do ano de 2010, fui convidada para ministrar a aula inaugural, "Educação e Meio Ambiente", aos ingressantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus/BA.

Ao me deparar com esse tema, pensei em como poderia explorá-lo a partir de "lugares" que nem sempre estão presentes quando se ouve falar desse assunto. Poderia ter caminhado pelas discussões sobre meio ambiente e discorrer sobre o papel da educação no repensar da civilização, na busca por uma relação sociedade-natureza mais sustentável. Mas, de uma forma ou de outra, os alunos terão acesso a essas discussões ao longo do curso; conteúdos importantes na formação de um licenciando em biologia. Mas a minha intenção era buscar uma fala que pudesse deixar rastros de outras possibilidades que não aquelas normalmente encontradas nos discursos mais presentes na academia e na formação de educadores/professores. Com algumas reestruturações, apresento aqui o texto elaborado nessa procura e que sustentou minha fala naquele dia.

Ao solicitarem que eu abordasse o tema *Educação* e *Meio Ambiente*, fiquei pensando a partir de que lugar pensar/sentir, para essa aula, a Educação e o Meio Ambiente.

Poderia falar sobre o papel do Biólogo dentro desses campos e sua função social. Poderia, também, abordar o assunto pela questão da necessidade da formação do cidadão planetário: fazer a crítica à relação degradante que o ser humano estabelece com a natureza, discorrer sobre os inúmeros problemas inerentes a nossa sociedade do conhecimento e de consumo e como a educação e a educação ambiental podem ser elementos fundamentais na busca por outra relação sociedade-natureza. Mas decidi, escolhi, ir por um outro caminho.

Quando falamos em educação, estamos falando de pessoas, certo? Estamos falando de um processo. Um processo que pretende alguma coisa com pessoas.



http://www.escoladinah.com.br/calvin_futuro.gif

Vivemos em uma sociedade disciplinar e normativa e também em uma sociedade de governo. Uma sociedade que busca formar determinados sujeitos. E para formar esses sujeitos a educação cumpre um papel bastante importante. Nós, eu e você, somos frutos/atores dentro dessa sociedade. Nossa forma de pensar, de agir, de amar, de sofrer, de viver, de nos relacionarmos com nosso entorno, de julgar, de sonhar, de cuidar, de pensar a morte, de viver nosso corpo, de sentir prazer, foram /estão sendo tecidos cotidianamente nessa sociedade. Mas se a nossa sociedade é da norma, há um jeito "certo" de se viver, um jeito certo de se ser, de viver a saúde e a doença, de viver o corpo, de viver o amor etc.; e o que está fora da norma ganhar lugares especiais; são excluídos para serem incluídos em outros lugares. E a educação e a pedagogia jogam esse jogo.



http://horasnegras.blogs.sapo.pt/arquivo/mafalda.gif

"A pedagogia tem efeitos disciplinares sobre a conduta humana e sobre os modos como pensamos, falamos e atuamos em relação a questões educacionais. Tem efeitos disciplinares sobre os modos como os indivíduos se vêem a si próprios e sobre os modos como agem sobre si mesmos, bem como sobre os modos como significam o mundo e as relações sociais e nelas interferem." Ela é "Uma relação de forças, mais ou menos refletida e calculada, que atua sobre as possibilidades de ação de um indivíduo ou de grupos de indivíduos [...] à medida em que exerce um tipo de poder que exclui, impede, limita, proíbe, impõe; ou que impele, incita, induz, estimula, favorece e amplia as possibilidades dos indivíduos serem de um modo ou de outro e de agirem em uma ou outra direção." (FOUCAULT, 1995 apud GARCIA, 2002, p.23)

E quem é a educação? Uma entidade? Um ser? Não; somos nós! Somos nós!!! Bom, mas se somos nós, ela é isso, mas também não é isso. Já que nós, seres humanos, somos vida pulsante. E a vida não se domina, não se controla, não se detém.

Celebração da voz humana/2

Tinham as mãos amarradas, ou algemadas, e ainda assim os dedos dançavam, voavam, desenhavam palavras. Os presos estavam encapuzados; mas inclinando-se conseguiam ver alguma coisa, alguma coisinha, por baixo. E embora fosse proibido falar, eles conversavam com as mãos.

Pinio Ungerfeld me ensinou o alfabeto dos dedos, que aprendeu na prisão sem professor:

- *Alguns tinham caligrafia ruim* – me disse. – *Outros tinham letra de artista.*

A ditadura uruguaia queria que cada um fosse apenas um, que cada um fosse ninguém: nas cadeias e quartéis, e no país inteiro, a comunicação era delito.

Alguns presos passaram mais de dez anos enterrados em calabouços solitários do tamanho de um ataúde, sem escutar outras vozes além do ruído das grades ou dos passos das botas pelos corredores. Fernández Huidobro e Mauricio Rosencof, condenados a essa solidão, salvaram-se porque conseguiram conversar, com batidinhas na parede. Assim contavam sonhos e lembranças, amores e desamores; discutiam, se abraçavam, brigavam; compartilhavam certezas e belezas e também dúvidas e culpas e perguntas que não têm resposta.

Quando é verdadeira, quando nasce da necessidade de dizer, a voz humana não encontra quem a detenha. Se lhe negam a boca, ela fala pelas mãos, ou pelos olhos, ou pelos poros, ou por onde for. Porque todos, todos, temos algo a dizer aos outros, alguma coisa, alguma palavra que merece ser celebrada ou perdoada pelos demais.

(Eduardo Galeano, 2009)



http://diversita.blog.br/testes/wp-content/uploads/2008/11/mafalda-beatles.jpg

Há, então, outras possibilidades de se pensar/viver a educação. Uma educação que não passe pelo controle e pela norma. Uma educação que não busque o "pensamento único", o "consenso". Lendo e pensando sobre essas outras possibilidades me deparei com a seguinte frase/imagem: "*Aprender está para o rato no labirinto, está para o cão que escava seu buraco, está para alguém que procura, mesmo que não saiba o que e para alguém que encontra, mesmo que seja algo que não tenha sido procurado. E, neste aspecto, a aprendizagem coloca-se para além de qualquer controle.*" (GALLO, 2008, p.66).

Além dessa frase/imagem, encontrei-me com outra, lendo Pedagogia Profana, de Jorge Larrosa (2006), que também nos possibilita pensar a educação a partir de outro lugar:

> A formação é uma viagem aberta, uma viagem que não pode estar antecipada [...]. [...] a experiência formativa, da mesma maneira que a experiência estética, é uma chamada que não é transitiva. E, justamente por isso, não suporta o imperativo, não pode nunca intimidar, não pode pretender dominar aquele que aprende, capturá-lo, apoderar-se dele. (p.53)

Poder-se-ia argumentar que essas imagens de processos formativos são muito bonitas, mas impossíveis nessa nossa sociedade. E eu diria, como Silvio Gallo (2008), que

> Nossa escola é de tal maneira disciplinar que nos parece impossível pensar um currículo tão caótico, anárquico e singular. Mas já houve momentos na história da humanidade em que parecia loucura lançar-se aos mares, em busca de terra firme para além do continente europeu, ou então se lançar ao espaço, almejando a Lua e as estrelas... (p.81)

Mas... Cadê o meio ambiente nessa história? Até agora nada foi falado de meio ambiente, de natureza, nem nada que pudesse lembrar esse universo. Para começar, eu perguntaria: mas afinal, o que é meio ambiente? Que entidade é essa? Isso existe ou é uma invenção humana? Natureza. Natureza existe?

O Guardador de Rebanhos

XLVII

Num dia excessivamente nítido,
Dia em que dava a vontade de ter trabalhado muito
Para nele não trabalhar nada,
Entrevi, como uma estrada por entre as árvores,
O que talvez seja o Grande Segredo,
Aquele Grande Mistério de que os poetas falsos falam.

Vi que não há Natureza,
Que Natureza não existe,
Que há montes, vales, planícies,
Que há árvores, flores, ervas,
Que há rios e pedras,
Mas que não há um todo a que isso pertença,
Que um conjunto real e verdadeiro
É uma doença das nossas ideias.
[...]

(Alberto Caeiro, 2001, p.86)

Biólogos, educadores ambientais, filósofos etc. buscam definições para natureza e meio ambiente e discutem quais seriam as mais interessantes para determinados contextos. Aqui trarei apenas uma dessas definições, pela beleza e potência que nela estão presentes. Adauto Novaes (2003), no capítulo de abertura do livro "O homem-máquina", intitulado "A ciência no corpo", traz as idéias do filósofo Merleau-Ponty que compreende existir natureza

> em todos os lugares em que existe uma vida que tem um sentido mas onde, entretanto, não há pensamento [...] É natureza o que tem um sentido, sem que esse sentido tenha sido posto pelo pensamento. É a autoprodução de um sentido. A natureza é, pois, diferente de uma simples coisa; ela tem um interior, determina-se a partir do dentro, daí a oposição entre o "natural" e o "acidental" [...] É natureza o primordial, isto é, o não-construído, o não-instituído [...] A natureza é um objeto enigmático, um objeto que não é inteiramente objeto; ela não está inteiramente diante de nós. Ela é o nosso solo, não o que está diante, mas o que nos traz. (p.9)

Não é bonito? Eu, eu tenho sentido simplesmente por estar viva, por existir; assim como cada organismo vivo que existe na face dessa coisa imensa que chamamos de planeta Terra tem sentido apenas por existir.

Até esse momento, falei um pouco sobre educação e um pouco sobre natureza. A partir de agora, minha proposta é que adentremos ainda mais nos (des)caminhos da literatura. Isso porque essa é uma linguagem que provoca pensamentos-sensações-sentidos intensos e potentes para pensar/viver a educação, a natureza, A VIDA por outras sensibilidades. (E como o tal rato no labirinto e o cão cavando seus buracos, vamos encontrando o que não havíamos procurado; achamo-nos e nos perdemos ao encontrar tesouros. E esse é o encantamento. É a viagem que nos forma e nos transforma.)

"Sétima Parte

O Sorriso de Karenine

[...]

2[1]

Logo no começo do Gênesis, está escrito que Deus criou o homem para que ele reinasse sobre os pássaros, os peixes e o gado. É claro que o Gênesis é obra do homem e não do cavalo. Ninguém pode ter a certeza absoluta que Deus realmente queria que o homem reinasse sobre todas as outras criaturas. O mais provável é que o homem tenha inventado Deus para santificar o seu poder sobre a vaca e o cavalo, poder esse que ele usurpara. Sim, porque, na verdade, o direito de matar um veado ou uma vaca é a única coisa que a humanidade, no seu conjunto, nunca contestou, mesmo durante as guerras mais sangrentas.

É um direito que só nos parece natural porque quem está no topo da hierarquia somos nós. Bastava que entrasse mais outro parceiro no jogo, por exemplo um visitante vindo de outro planeta cujo Deus tivesse dito "Tu reinarás sobre as criaturas de todas as outras estrelas", para que toda a evidência do Gênesis ficasse logo posta em questão. Talvez depois de um marciano o ter atrelado a uma charrua ou enquanto estivesse a assar no espeto de um habitante da Via Láctea, o homem se lembrasse das costeletas de vitela que costumava comer e apresentasse (tarde de mais) as suas desculpas à vaca.

Tereza lá vai caminhando com o seu rebanho [...]. Karenine também lá vai caminhando. Há mais de dois anos que vai todos os dias atrás dela para as pastagens. Costuma divertir-se imenso a disciplinar as vitelas, a ladrar-lhes e a injuriá-las (o seu deus encarregou-a de reinar sobre as vacas e ela tem muito orgulho nisso). Mas hoje, como tem uma ferida a sangrar numa pata, lá vai saltitando com grande dificuldade nas outras três. De dois em dois minutos, Tereza baixa-se para lhe fazer festas nas costas. Quinze dias depois da operação, é cada vez mais evidente que o cancro não foi irradiado e que Karenine não tem cura.

A meio do caminho, encontram uma vizinha que vai para o estábulo [...]. A vizinha pára para perguntar a Tereza: - "O que é que o seu cão tem? Parece que vai a coxear!" Tereza responde: "Tem um cancro. Só lhe resta muito pouco tempo de vida", e sente a garganta tão

[1] Segundo capítulo da sétima parte do livro "A insustentável leveza do ser", de Milan Kundera. O trecho aqui apresentado foi retirado da versão que está disponível em <http://katalivros.com/downlods.asp?detalhe1=950>. Impresso em livro, recomendo a da editora Companhia das letras: **Kundera, M. *A insustentável leveza do ser*. São Paulo: Companhia da Letras, 1999**.

apertada que mal consegue falar. A vizinha apercebe-se [...]: “Santo Deus! Não me diga que se vai pôr a chorar só por causa de um cão!” É uma boa mulher. Não o disse por maldade, mas para tentar consolar Tereza. Tereza tem consciência disso e já vive há tempo suficiente na aldeia para saber que, se os camponeses gostassem tanto dos seus coelhos como ela gosta de Karenine, não matariam nenhum e não tardariam também a morrer de fome rodeados de bichos por todos os lados. [...]“Eu sei”, responde ela sem protestar, mas despede-se rapidamente e prossegue o seu caminho.

Prossegue, portanto, caminho com as suas vitelas [...]. [...] Tereza olha para elas com ternura e pensa (é uma ideia que a assalta irresistivelmente de dois anos para cá) que a humanidade é um parasita da vaca, tal como a tênia é um parasita do homem: está presa às suas tetas como uma sanguessuga. O homem é um parasita da vaca - seria certamente a definição que a zoologia de um não-homem daria do homem.

Pode não ver-se nesta definição mais do que uma simples brincadeira, merecedora apenas de um sorriso de indulgência. Mas se Tereza a levar a sério, arrisca-se a encetar uma queda vertiginosa: é um pensamento perigoso que pode afastá-la da humanidade. Já no Gênesis, Deus encarregou os homens de reinar sobre os animais, mas isso pode explicar-se dizendo que esse poder apenas foi emprestado. O homem não era o proprietário, mas um simples gerente do planeta; mais dia menos dia, teria de prestar contas pela sua gestão. Descartes deu o passo decisivo: fez do homem “dono e senhor da natureza”. O que não deixa de ser uma coincidência interessante é o fato de ser precisamente esse mesmo Descartes que nega categoricamente que os animais tenham alma. O homem é proprietário, e dono, enquanto [...]o animal não passa de um autômato, de uma “machina animata”, ou seja, de uma máquina animada. Quando o animal geme, não quer dizer que se queixe: só quer dizer que tem uma peça a ranger. Quando a roda de um carro de cavalos chia, isso não quer dizer que a charrete tenha uma dor: é só falta de óleo. As queixas dos animais devem ser interpretadas da mesma maneira, e é perfeitamente estúpido lamentar a sorte de um cão dissecado em vida num laboratório.

Enquanto as vitelas pastam, Tereza senta-se num tronco e Karenine deita-se ao pé dela[...]. Tereza lembra-se de uma notícia de duas linhas que vinha há uma dúzia de anos no jornal e que dizia que, numa certa cidade da Rússia, todos os cães tinham sido abatidos. Tal notícia, discreta e aparentemente insignificante, fizera-lhe sentir pela primeira vez todo o horror que emanava desse vizinho desmesurado.

Era uma simples antecipação de tudo quanto veio a acontecer depois, porque nos dois anos a seguir à invasão ainda não podia falar-se propriamente de terror. Como quase toda a nação estava contra o regime de ocupação, os russos tinham de arranjar primeiro homens novos a quem pudessem confiar o poder. Mas onde encontrá-los, já que a fé no comunismo e o amor pela Rússia eram letra morta? Entre aqueles que nutriam dentro de si o desejo de vingar-se da vida. O que era preciso era consolidar essa agressividade, alimentá-la, mantê-la em estado de alerta. Era preciso primeiro treiná-la contra um alvo provisório. Esse alvo, foram os animais.

Os jornais começaram a publicar artigos em série e a organizar campanhas[...]. O que se exigia era, por exemplo, o extermínio dos pombos nas cidades. E os pombos foram mesmo exterminados. Mas a campanha visava sobretudo os cães. O país ainda estava traumatizado com a catástrofe da ocupação, mas nos jornais, na rádio, na televisão, só se falava na falta de higiene dos passeios e dos jardins públicos por causa dos cães, da ameaça que eles constituíam para a saúde das crianças, só se dizia que eram animais sem utilidade nenhuma e que, para cúmulo, as pessoas ainda tinham de lhes dar de comer. Fabricou-se uma autêntica psicose, e Tereza chegou mesmo a temer que a população, excitada, se virasse um dia contra Karenine. Um ano depois, o ódio acumulado [...] foi apontado para o seu verdadeiro alvo: o homem. Começaram os despedimentos, as prisões e os processos. E, finalmente, os animais puderam respirar, aliviados.

Tereza acaricia a cabeça de Karenine mansamente deitada no seu colo. Faz mais ou menos o seguinte raciocínio: Não há mérito nenhum em portarmo-nos bem com os nossos semelhantes. Tereza é forçada a ser correta com os outros habitantes da aldeia, porque senão deixaria de poder lá viver, e, até com o próprio Tomas, é obrigada a portar-se como uma esposa desvelada porque ela precisa dele. Será sempre impossível determinar com um mínimo de segurança em que medida é que as nossas relações com outrem resultam dos nossos sentimentos, do nosso amor, do nosso desamor, da nossa benevolência ou do nosso ódio, e em que medida é que estão previamente condicionadas pelas relações de forças existentes entre os indivíduos.

A verdadeira bondade do homem só pode manifestar-se em toda a sua pureza e em toda a sua liberdade com aqueles que não representam força nenhuma. O verdadeiro teste moral da humanidade (o teste mais radical, aquele que por se situar a um nível tão profundo nos escapa ao olhar) são as suas relações com quem se encontra à sua mercê: isto é, com os

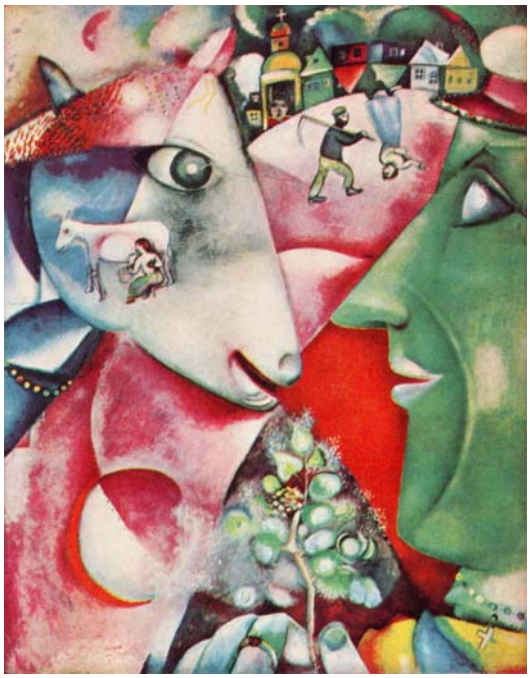
animais. E foi aí que se deu o maior fracasso do homem, o desastre fundamental que está na origem de todos os outros.

Uma novilha aproxima-se de Tereza, estaca ao pé dela e fica a observá-la demoradamente com os seus grandes olhos castanhos. Tereza conhece-a bem. Chama-lhe Margarida. Gostava de ter batizado todas as novilhas, mas não conseguiu. Não havia nomes que chegassem. Há trinta anos, pelo menos, com certeza que ainda era assim, com certeza que todas as vacas da aldeia tinham nome. (E se o nome é sinal da alma, pode bem dizer-se, custe o que custar a Descartes, que as vacas tinham alma.) Mas, depois, a aldeia tornou-se uma fábrica cooperativa e as vacas nunca mais saíram, durante toda a vida, dos seus dois metros quadrados de estábulo. Deixaram de ter alma e passaram a não ser mais do que "machinae animatae". O mundo deu razão a Descartes.

Ainda tenho nos olhos a imagem de Tereza sentada num tronco, a afagar a cabeça de Karenine e a meditar no fracasso da humanidade. Ao mesmo tempo, aparece-me outra imagem: a de Nietzsche a sair de um hotel de Turim. Vê um cocheiro a vergastar um cavalo. Chega-se ao pé do cavalo e, sob o olhar do cocheiro, abraça-se à sua cabeça e desata a chorar.

A cena passava-se em 1889 e Nietzsche, também ele, já se encontrava muito longe dos homens. Ou, por outras palavras, foi precisamente nesse momento que a sua doença mental se declarou. Mas, na minha opinião, é justamente isso que reveste o seu gesto de um profundo significado. Nietzsche foi pedir perdão por Descartes ao cavalo. A sua loucura (e portanto o seu divórcio da humanidade) começa no instante em que se põe a chorar abraçado ao cavalo.

E é desse Nietzsche que eu gosto, tal como gosto da Tereza que tem ao colo a cabeça de um cão mortalmente doente e que a afaga. Ponho-os um ao lado do outro: tanto um como o outro se afastam da estrada em que a humanidade, "dona e senhora da natureza", prossegue a sua marcha sempre em frente."



Eu e a Aldeia (1911).
Marc Chagall.



O Abraço Amoroso entre o Universo, a Terra (México), Eu, o Diego e o Señor Xólotl (1949).
Frida Kahlo.

A vida pulsa. A vida pulsa em Karenine. A vida pulsa em Tereza. A vida pulsa Karenine-Tereza. A vida pulsa nas vacas. Karenine pulsa ao correr atrás das vacas. A vida pulsa na eliminação dos cachorros. Os cachorros deixam de pulsar ao serem eliminados. A vida pulsa naqueles que resolveram que seria muito bom eliminar os cães. A vida pulsa naqueles que entenderam que determinadas pessoas deveriam ser presas, torturadas, assassinadas para deixar de pulsar. A vida se manifesta pelas idéias de Descartes. A vida pulsa nas lágrimas de Nietzsche ao abraçar o cavalo. E a vida pulsa no chicote que corta a carne do animal pelas mãos do cocheiro. Procurar, cavar, buscar uma (des)educação que se encontre com a dor, com a ferida, com o sangue, com a alegria, com a crueldade, com a ternura, *com pulsação*, pode ser um (des)caminho para se pensar/viver/sentir outras naturezas, outras relações com os seres viventes.

Dá para pensar na relação educação e meio ambiente sem pensar nesse caldo efervescente que traz o ser humano, que faz a vida? Que caminhos inventar para pensar/sentir/viver o não estabelecido? E assim termino esse texto, esperando que ramificações de pensamento, dúvidas, sensações e intensidades sejam produzidas no encontro com os leitores.

Referências Bibliográficas

CAEIRO, A. *Poesia*: São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

GALEANO, E. *O livro dos abraços*. Porto Alegre: L&PM, 2009.

GALLO, S. Deleuze e a educação. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

GARCIA, M. M. A. *Pedagogias críticas e subjetivação*: uma perspectiva foucaultiana. Petrópolis: Vozes, 2002.

LARROSA, J. *Pedagogia profana*: danças, piruetas e mascaradas. 4ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

NOVAES, A. A ciência no corpo. In: NOVAES, A. (org.). *O homem-máquina*: a ciência manipula o corpo. São Paulo: Companhia das Letra, 2003. p. 7-14.

NATUREZA, CULTURA CIENTÍFICA E EDUCAÇÃO: TRABALHANDO CULTURA CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Martha Marandino (marmaran@usp.br)
Silvia Trivelato (slftrive@usp.br)
Sônia Castellar (smvc@usp.br)
Renata Orofino (renaorofino@yahoo.com.br)
Mauricio Salgado (vida_marinha@hotmail.com)
Augusto Monteiro (augustomonteirodg@yahoo.com.br)
Cynthia Iszlaji (cynthiabiologa@hotmail.com)
Sarah Leandrini (sah_leandrini@yahoo.com.br)
Marcia Risette (marciarisette@gmail.com)
Faculdade de Edcuação da USP

Resumo: Este trabalho apresenta a experiência de desenvolvimento da disciplina optativa *Natureza, Cultura Científica e Educação* no curso de Pedagogia.da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Caracterizada como uma disciplina de estudo do meio, ela ocorre de forma concentrada durante aproximadamente cinco dias, na região de Ubatuba e São Sebastião, SP. Apresentamos aqui os objetivos, conteúdos e atividades desenvolvidas, com foco nos aspectos relativos à alfabetização científica. A atividade avaliativa destacada foi a fotonovela. Ao final tecem-se considerações sobre os potenciais e os desafios no desenvolvimento da disciplina, referentes aos espaços visitados, a questão da mediação, a alfabetização científica e a interdisciplinaridade.

Introdução

A disciplina optativa *Natureza, Cultura Científica e Educação* é ministrada desde 2008 na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo no curso de Pedagogia. Reconhecendo que um dos aspectos da educação escolar é o acesso às diferentes formas e expressões da cultura geral, o curso se propõe a focalizar o potencial da utilização de diferentes espaços sócio-culturais nos quais se manifesta a cultura científica em particular. Desse modo, a disciplina trata de um elenco de temas da área de ciências

naturais, em especial biologia e geografia, que podem ser incluídos e trabalhados no ensino fundamental ou na educação infantil.

O foco principal da disciplina é o estudo do meio a partir da visita a locais em que se promove o conhecimento e o contato com diferentes aspectos da natureza, visando valorizar as dimensões afetivas e estéticas, além das cognitivas, fatores fundamentais para a formação de professores. Em diferentes fóruns de discussão sobre ensino de ciências e geografia, se valorizam aspectos relevantes que justificam a inclusão de ações educativas no âmbito das ciências naturais. Quer seja do ponto de vista de questões conceituais, da alfabetização científica, da preparação para o exercício da cidadania, das possibilidades de leitura de mundo ou ainda da possibilidade de "inclusão cultural", a participação das ciências naturais na constituição dos currículos escolares tem apoio e argumentos entre cientistas e educadores. A formação inicial de professores e de profissionais que atuarão nos diferentes segmentos da educação deve contemplar oportunidades de valorizar aspectos da cultura científica e apreciação da natureza, ampliando as possibilidades pedagógicas e o engajamento nas questões da educação científica.

Por que estudo do meio na formação inicial?

Marandino, Seles e Ferreira (2009) apontam que as finalidades das atividades de campo estão ligadas tanto ao potencial de aprendizagem que essa experiência pode oferecer ao educando como a valorização das experiências afetivas. Goodson (1997) nos conta, ao historiar a relação entre o trabalho de campo e a tradição ecológica na Biologia, que as atividades de campo associam-se ao início dessa disciplina, como marca de uma abordagem naturalista dependente da observação de campo e dos estudos ao ar livre.

Os desafios de desenvolvimento dos estudos de campo nas escolas, segundo Goodson (Ibid.), já eram apontados nesta época e diziam respeito à formação dos professores, a inflexibilidade do currículo escolar, aos problemas de recursos e à conseqüente

qualidade dessas atividades que incluíam a penalização pelos sistemas de avaliação que não valorizariam essas iniciativas. No Brasil do início do século XX, segundo Pontuschka (2004), as atividades de campo começaram nas escolas anarquistas e tinham o papel de reforçar as atividades de observação e reflexão crítica da realidade social e natural. Para esta autora, no entanto, o estudo do meio na Escola Nova, já em meados deste mesmo século, tinha finalidades diferenciadas, influenciadas por perspectivas psicológicas e, nesse momento, o conhecimento do ambiente tinha por intenção integrar o aluno ao meio.

Os termos “viagem de estudo”, “trabalho de campo”, “estudo de campo” ou “estudo do meio” têm sido utilizados para designar uma modalidade específica de atividade extra-escolar com maior deslocamento e com duração variada (FERNANDES, 2007:24). Em geral, desenvolvida por meio de projetos durante o ano letivo e que envolvem várias áreas de conhecimento numa perspectiva multidisciplinar , o estudo do meio é cada vez mais realizado nas escolas. Por se tratar de uma atividade que envolve diversas dimensões da escola na organização administrativa e pedagógica, implica em uma série de desafios operacionais, mas também em uma riqueza de possibilidades de aprendizagem.

Na disciplina *Natureza, Cultura Científica e Educação* é finalidade introduzir os alunos de pedagogia em aspectos relativos à cultura científica. Por meio das atividades propostas que enfatizam tanto conteúdos conceituais como procedimentais e atitudinais, pretende-se que os alunos vivenciem não só a experiência de visitar e analisar criticamente um museu ou aquário, uma trilha de mata atlântica, um parque ecológico, uma cidade de um balneário, um porto, uma instituição de pesquisa em biologia marinha, entre outros aspectos.

Entende-se que essa experiência é fundamental na formação dos futuros professores que irão atuar na educação infantil e ensino fundamental, mas também nas instâncias de gestão e administração escolar, universo profissional dos pedagogos. A possibilidade de

vivenciar aspectos relacionados aos procedimentos científicos, de visitar instituições culturais que ensinam e divulgam ciência, de analisar uma cidade portuária e as suas implicações sociais e econômicas para a vida dos moradores, entre outros aspectos, podem levar ao desenvolvimento de um olhar critico sobre a realidade social e cultural, contribuindo na formação dos indivíduos. Além disso, tais vivências passam a fazer parte do repertório de atividades didáticas que poderão ser incorporadas na atuação dos futuros professores.

Os conteúdos trabalhados e os locais visitados:

Em diferentes fóruns de discussão sobre ensino de ciências, se valorizam aspectos relevantes que justificam a inclusão de ações educativas no âmbito das ciências naturais. Quer seja do ponto de vista de questões conceituais, da alfabetização científica, da preparação para o exercício da cidadania, das possibilidades de leitura de mundo ou ainda da possibilidade de "inclusão cultural", a participação das ciências naturais na constituição dos currículos escolares tem apoio e argumentos entre cientistas e educadores. A formação inicial de professores e de profissionais que atuarão nos diferentes segmentos da educação deve contemplar oportunidades de valorizar aspectos da cultura científica e apreciação da natureza, ampliando as possibilidades pedagógicas e o engajamento nas questões da educação científica.

De acordo com Krasilchik e Marandino (2007) os termos "alfabetização científica", "ciência, tecnologia e sociedade", "compreensão pública da ciência" são hoje expressões comuns tanto na literatura especializada, quanto nos meios de comunicação de massa. As autoras indicam que para além dos múltiplos significados e interpretações ligadas a esses termos, sua presença reiterada indica a importância da ciência e da tecnologia na nossa vida diária, nas decisões e nos caminhos que a sociedade pode tomar e na necessidade de uma análise cuidadosa e persistente do que é apresentado ao cidadão.

A falta de compreensão sobre a ciência e seus processos vem sendo largamente detectada em vários países, o que tem mobilizado políticas nacionais e internacionais na direção de melhorar a alfabetização científica da sociedade. Assim, especialmente a partir dos anos de 1980 multiplicaram-se iniciativas de divulgação da ciência (FAYARD, 1999) que, como o passar dos anos, vem redefinindo as relaçoes entre cientista, conhecimento, divulgadores/educadores e público. Cazelli (2000), indica ser comum que a abordagem sobre a divulgação da ciência focalize aspectos relativos ao que a população deveria saber sobre ciência. A esse respeito, Prewitt (1982) recomenda que em vez de se perguntar o que o público sabe ou deveria saber sobre a ciência, melhor seria perguntar o que o cientista sabe ou deveria saber sobre o público.

Nesse sentido, o foco do processo de alfabetização científica vem sendo modificado: de uma perspectiva centrada na informação e na produção científica, enfatiza-se cada vez mais a necessidade de se conhecer o(s) público(s) para o(s) qual(is) se divulga. Trata-se da já apontada "revolução copernicana" da divulgação, evidenciada por Pierre Fayard, na qual o centro do processo da comunicação pública da ciência muda da informação para o público. Tendo então como marco o público, nos anos de 1990, para este autor, se constitui uma autêntica pequena indústria cultural em comunicação pública das ciências com os produtores, os criadores e os realizadores, os anunciantes públicos e privados, as redes de distribuição e os espaços de interação com o público.

Como indicam Krasilchik e Marandino (2007), autores preocupados com a alfabetização em biologia, por exemplo, admitem que esse processo se desenrola em quatro estágios (BSCS, 1993):

1. Nominal — quando o estudante reconhece termos específicos do vocabulário científico, como átomo, célula, isótopo e gene.

2. Funcional — quando o estudante define os termos científicos (como os exemplificados), sem compreender plenamente seu significado, conceituando genes como base hereditária, átomo como partícula da matéria etc.

3. Estrutural — quando o estudante compreende idéias básicas que estruturam o atual conhecimento científico, como é o caso do entendimento de que continuidade genética é mantida pela reprodução.

4. Multidimensional — quando o estudante tem uma compreensão integrada do significado dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que envolve também conexões e vínculos com outras disciplinas, como, por exemplo, o conhecimento da constituição, das vantagens e das desvantagens do uso de sementes transgênicas geneticamente modificadas.

Afirmam também que é comum atingir, no ensino de ciências, a fase de alfabetização funcional de um conceito, mas muito raramente a fase multidimensional, já que são mais comuns cursos e programas que enfatizam a memorização de vocabulário dando aos alunos idéias distorcidas da ciência como um conjunto de nomes e definições. Para as autoras, é necessário adquirir um vocabulário básico, mas é igualmente importante levar o estudante a buscar a compreender que o conhecimento científico é histórico e recebe influência dos aspectos sociais, políticos, culturais e econômicos.

Entendemos que levar os alunos de pedagogia a conhecer e participar da cultura científica significa entrar em contato com várias de suas dimensões, em seus aspectos conceituais, mas também sociológicos e políticos. Também consideramos que, por meio da disciplina *Natureza, Cultura Científica e Educação* é possível transitar estágios da alfabetização científica – nominal, funcional, estrutural e multidimensional. Neste sentido, os conteúdos selecionados seriam: aspectos e dimensões da alfabetização científica; cultura científica e apreciação da natureza; natureza e ambiente; planejamento de atividades de campo; atividades de campo: possibilidades e limites; especificidades educacionais dos diferentes espaços de cultura científica.

Além desses temas, questões relativas à alfabetização científica em geografia, incluindo o trabalho com os conceitos de interpretação e representação cartográfica, história de ocupação das cidades e aspectos geomorfológicos são trabalhados

(CASTELLAR, S. & VILHENA 2010). Por fim, o conceito de mediação, entendido aqui a partir da idéia de relação entre conhecimento, aluno e mediador/professor (CHEVALLARD, 1997), é tratado na disciplina, com a finalidade de oferecer repertório crítico para a análise das ação dos guias e monitores que ocorrem durante as visitas aos locais planejados.

As atividades propostas:

A disciplina *Natureza, Cultura Científica e Educação* vem sendo realizada de forma concentrada em aproximadamente 5 dias e nos últimos três anos o local escolhido para sua realização é a região de Ubatuba e São Sebastião, no estado de São Paulo. As visitas são realizadas nos seguintes locais próximos a essas regiões: Aquário de Ubatuba, Projeto Tamar, Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, Ilha Anchieta, CEBIMAR/USP e a Cidade Porto de São Sebastião.

As tarefas dos alunos as visitas aos espaços de cultura científica; trabalhos individuais e em grupo; leitura de textos; planejamento e realização de exposições e materiais didáticos; pesquisas em periódicos, livros, revistas de divulgação científica e sítios da rede internacional de computadores.

Uma das atividades trabalhadas na disciplina como avaliação final é a elaboração de uma fotonovela pelos grupos de alunos. Sobre o trabalho com fotonovelas, Rocha (2000) afirma que o uso de fotonovela como ferramenta educacional pode ter a finalidade de promover a participação na defesa do meio ambiente. No trabalho deste autor, esta é feita a partir de fotografias da comunidade local em situações cotidianas e dos seus espaços físicos com a finalidade de estabelecer vínculos e focalizar os problemas e questões ambientais da mesma. Ele também sugere que a história seja criada coletivamente com base nos dados levantados sobre a comunidade. Como alternativa à foto, propõe também fazer desenhos para montar a cartilha.

Na disciplina, os grupos de alunos equipe definem o tema, assunto e enfoque que deseja dar a história. Por meio dela se espera que a equipe traduza parte das aprendizagens ocorridas na disciplina. Não é necessário fazer um “inventário” dessas

aprendizagens; o grupo pode selecionar uma visita, um dia, um local, um aspecto, um enfoque, um tema etc. Também deve ser evitado fazer a fotonovela como se fosse um relato das atividades realizadas. Usando criatividade, o grupo deverá criar uma história, com trama, personagens, começo, meio e fim. Os grupos devem discutir a proposta da fotonovela desde o início da disciplina e, ao longo de seu desenvolvimento, recolher material para a produção (fotos, registro de falas, descrição de situações etc.). Uma vez definido o tema, é importante estabelecer um "roteiro" de como será a fotonovela; esse roteiro irá orientar a busca das imagens e outros registros para a produção final. Os roteiros devem conter:

1. Personagens: indicação e breve caracterização de quem serão os personagens que farão parte da história.
2. Enredo: sinopse da trama, descrição do que acontecerá na história.
3. Desenvolvimento: planejamento de uma sequência temporal de eventos, envolvendo todos os personagens e contando a história. Esse planejamento deverá ajudar na preparação e obtenção das fotos, falas e outros elementos que serão usados na confecção da fotonovela.

A fotonovela deve ser feita a partir de fotografias, representações, desenhos ou imagens das situações vivenciadas no estudo do meio inseridas numa história ficcional ou verídica. O preparo da fotonovela será feito utilizando as imagens selecionadas entremeadas pelas falas dos personagens; por exemplo, as fotos levam 'balões' do tipo de história em quadrinhos. Outra possibilidade é introduzir a figura de um "narrador". A narrativa deve ser criada coletivamente pelo grupo que a produz a partir dos dados levantados na experiência vivida.

A disciplina também tem recebido apoio da Universidade com bolsistas que auxiliam tanto na organização das atividades realizando reservas de hotel e agendamento dos locais, contato prévio com os alunos, auxilio no planejamento didático, além do acompanhamento das atividades no local.

Analisando a experiência:

Nesse ano de 2010 será realizada a 3ª versão da disciplina *Natureza, Cultura Científica e Educação* no curso de pedagogia. Entendemos que a experiência acumulada até o momento permite indicar algumas conquistas e alguns desafios. Um ponto forte da disciplina é proporcionar vivências únicas e pela primeira vez para várias alunas/os como o contato com o mar, mangue, floresta, entre outros ambientes. A possibilidade de visitar instituições de pesquisa e de divulgação e poder construir um olhar crítico sobre as diversas dimensões da produção do conhecimento científico parece ser também um aspecto de destaque. O trabalho dos monitores de instituições como Projeto TAMAR e Aquário de Ubatuba sucita muitas questões sobre os processos de ensino e aprendizagem em visitas extra-escolares e promove discussões importantes sobre a dimensão educacional da alfabetização científica.

Com relação aos desafios, uma análise ainda superficial indica ser necessário articular bem os objetivos da disciplina e aqueles dos espaços visitados, já que muitas vezes as monitorias são longas e aprofundam aspectos não intencionados pela disciplina. O fato de ser uma disciplina concentrada trás benefícios com relação a estrutura e organização, mas também desafios com relação ao esgotamento físico que as atividades exigem dos alunos. Por fim, a perspectiva interdisciplinar articulando conceitos biológicos, físico-químicos e geográficos, aspectos relativos à produção da ciência e suas relações com a sociedade e aqueles da educação vem sendo cada vez melhor equacionado para garantir um olhar multifacetado do pedagogo sobre a natureza inserida na cultura científica.

Bibliografia:

BIOLOGICAL SCIENCE CURRICULUM STUDY (BSCS) (1993). Developing Biological Literacy.

CAZELLI, S. (2000) “Divulgação Científica em espaços não-formais”. In: *Anais do XXIV Congresso da Sociedade de Zoológico do Brasil*. Belo Horizonte.

CASTELLAR, S. & VILHENA, J. (2010) *Ensino de Geografia:* São Paulo: Cengage Learning.

CHEVALLARD, Y. (1985). *La Transposión Didáctica: del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Ayres: Aíque.

FERNANDES, J. A. B. (2007) Você *vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o teórico e o empírico*. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação, USP – Universidade de São Paulo.

GOODSON, I. F. (1997) *A construção social do currículo*. Lisboa: Educa

KRASILCHIK, M. & MARANDINO, M. (2007) *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Editora Moderna, 2007. 2ª ed.

MARANDINO, M., SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009 p.215.

ROCHA, P. E. D. "Fotonovela como cartilha em educação ambiental: notas de uma experiência". In Coletânea do VII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia e I Simpósio Latino-Americano da Ioste. São Paulo, Faculdade de Educação da USP e Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 1999. pp. 205-208.

PREWITT, K. *The public and science policy. Science, technology & human values*. 39 (7), pp. 5-14, 1982.
FAYARD, P. "La sorpresa da Copérnico: el conocimiento gira alredor del público". In: *Alambique — didáctica de las ciencias experimentales*. Barcelona, nº 21, ano VI, jul. 1999.

PONTUSCHKA, N. N. (2004). O conceito de Estudo de Meio transforma-se... em tempos diferentes, em escolas diferentes, com professores diferentes. In: VESENTINI, J. W. *O ensino de Geografia no século XXI.* Campinas: Papirus, p. 249-268.

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: APRENDENDO POR MEIO DE PROJETOS

Leandra Lofego Rodrigues (leandralofego@gmail.com)
CEULP/ULBRA – Centro Universitário Luterano de Palmas
Adriana Ziemer Gallert (adrianagallert@gmail.com)
UNITINS – Fundação Universidade do Tocantins

Resumo: Este artigo apresenta o relato de experiência do Estágio Supervisionado III do Curso de Licenciatura em Biologia do CEULP – Centro Universitário Luterano de Palmas – TO, o qual foi realizado por meio da prática de projetos de trabalho com alunos do Ensino Fundamental – 2ª fase, cuja temática foi o planejamento da coleta seletiva do lixo no contexto da escola-campo. Os resultados mostram que, apesar de ser essa uma experiência de docência diferente do contexto da sala de aula, os acadêmicos têm a oportunidade de desenvolver competências profissionais no seu processo de formação inicial que atendem às necessidades das atuais demandas educacionais.

Palavras-chave: estágio, formação de professores, projetos de trabalho.

Introdução

O atual contexto social e educacional se constitui como um desafio para a atuação dos professores, situação que torna complexo também o seu processo de formação. Aprender a ser professor e constituir-se como tal gera a necessidade de repensar as práticas vivenciadas pelos acadêmicos nos cursos de licenciaturas, principalmente nos estágios. A relação entre teoria e prática proporciona uma maior conscientização sobre a realidade concreta da escola, das possibilidades e limitações do trabalho pedagógico e das relações sociais que acontecem nas aulas.

Preocupações como essas têm motivado a elaboração de propostas alternativas para a prática de estágio dos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Biologia do CEULP – Centro Universitário Luterano de Palmas – TO. Conhecer a realidade da sala de aula é uma etapa significativa nesse processo, porém o retorno dos acadêmicos em relação a essa vivência tem mostrado a necessidade de uma inovação nas atividades do estágio. Nesse sentido, os acadêmicos têm sido desafiados a vivenciar a prática de projetos de trabalho (HERNÁNDEZ

e VENTURA, 1998) com alunos de uma escola de ensino fundamental e médio, tendo em vista sua aprendizagem e seu desenvolvimento profissional na perspectiva das atuais demandas do contexto educacional.

Aprender com projetos de trabalho

Considerando que o projeto é elaborado antes da realização das ações que nos levam a alcançar determinados objetivos, pode-se afirmar que "um projeto significa sempre uma antecipação, uma referência ao futuro" (MACHADO, 2000, p. 63). Ele se torna algo real e concreto no momento em que as ações acontecem efetivamente e avalia-se o alcance dos objetivos propostos. Nesse sentido, os projetos

> são ferramentas que possibilitam uma melhor forma de trabalhar os velhos conteúdos de maneira mais atraente e interessante, e ainda focada no aluno, percebendo individualmente as diferentes formas de aprender, os diferentes níveis de interesse, assim como as dificuldades e potencialidades de cada um (NOGUEIRA, 2003, p. 94).

O trabalho com projetos contribui para a construção de conhecimentos, tanto dos estagiários como dos alunos da escola-campo, o desenvolvimento da autonomia e a sua formação como pessoas críticas. Assim, considerando que o trabalho com projetos tem sustentação nos fundamentos da perspectiva histórico-cultural (VIGOTSKI, 1998) e nos princípios da educação crítico-emancipatória (FREIRE, 2002), sua presença é indispensável no processo de formação inicial dos professores.

Tanto os acadêmicos como os alunos, são desafiados a desenvolverem-se com autonomia, assumindo a imprevisibilidade das situações que ocorrem no decorrer do planejamento, da realização e da avaliação de um projeto. Essa situação possibilita aos acadêmicos a vivência e a compreensão da complexidade do papel do professor, uma vez que a realização do estágio por meio de projetos oportuniza um tipo de prática em que há uma aproximação maior na relação professor-aluno, ou seja, na atuação dos acadêmicos como docentes junto aos alunos. Frente ao exposto, a prática do estágio de que trata esse artigo utiliza a definição de **projetos de trabalho**, de Hernández e Ventura (1998), em virtude da aproximação com os alunos e do seu vínculo com a pesquisa.

Relato de experiência do Estágio III no primeiro semestre de 2010

Este relato apresenta a experiência de um dos estágios, denominado Estágio III, do Curso de Licenciatura em Biologia do CEULP, especificamente no primeiro semestre de 2010. Os Estágios Curriculares Supervisionados deste curso têm por objetivo promover a preparação de professores da educação básica para as disciplinas de Ciências no Ensino Fundamental - 2ª fase e Biologia para o Ensino Médio.

As regências do Estágio III acontecem durante encontros que os acadêmicos têm com os alunos da escola-campo, no contra-turno do horário escolar, quando desenvolvem projetos de Educação Ambiental, acompanhados pelo supervisor de estágio. Os encontros ocorrem com frequência semanal, perfazendo um total de 40 horas de regência. Vale salientar que a participação dos alunos da escola-campo é voluntária, porém há um incentivo de pontuação, conferido na média da disciplina de Ciências. Para a participação do aluno é necessário o consentimento do responsável.

A escola-campo solicitou à universidade, neste semestre, o desenvolvimento de um projeto voltado para a coleta seletiva na escola. Foi apresentada uma proposta para trabalhar com o *planejamento* desta coleta em conjunto com os alunos, sendo as atividades de *implantação* e *manutenção* discutidas como propostas para um momento posterior. Durante o referido semestre, o grupo de estagiários foi composto por 10 acadêmicos, sendo que cada um trabalhou, em média, com oito alunos do ensino fundamental.

Assim, a etapa de *planejamento* foi dividida em cinco temas: 1) diagnóstico do lixo na escola, 2) coleta de informações e sensibilização da comunidade escolar, 3) conhecimento do mercado de recicláveis no município, 4) diagnóstico da rota do lixo na escola e adequações para a coleta seletiva e 5) Educação Ambiental nos diferentes segmentos da escola. Os temas foram distribuídos entre os acadêmicos, que elaboraram um *Plano de Ensino* sobre o seu tema, apresentando a forma de desenvolvê-lo no contexto da docência.

A proposta principal desta etapa do projeto foi a realização de pesquisas definidas entre o acadêmico e seu grupo de alunos, procedimento que confere com a perspectiva de projetos de trabalho defendida por Hernández e Ventura (1998). As pesquisas seguiram os princípios científicos, com estabelecimento de objetivos e metodologias, para posterior coleta e análise de dados. A fim de divulgar os dados obtidos, os grupos finalizaram suas pesquisas elaborando um relatório no formato de um *Resumo Expandido*, que foi entregue à supervisão

do estágio e repassado à professora-regente. Este relatório também serviu de base para a elaboração de pôsteres que foram apresentados em um evento interno da escola, denominado "*II Jornada para Jovens Cientistas do Colégio ULBRA Palmas*".

No decorrer dos encontros de desenvolvimento do projeto de trabalho, cada grupo (acadêmico e alunos) discutiu textos relativos ao seu tema, traçou uma metodologia de investigação, coletou e analisou dados, escreveu o resumo expandido, elaborou um pôster e se preparou para a apresentação de sua pesquisa no evento de finalização. A apresentação dos pôsteres foi avaliada por uma comissão composta por professores, sendo um deles a professora-regente da disciplina de Ciências. O evento foi aberto à participação dos pais, da comunidade e dos demais alunos da escola. Além das atividades descritas, os alunos assistiram a dois documentários sobre a temática do lixo, como parte da sensibilização inicial e nos encontros finais realizaram uma visita ao Aterro Sanitário de Palmas e à Associação e Cooperativa de catadores de material reciclável de Palmas (ASCAMPA e COOPERAM).

Antes de finalizar o projeto, os acadêmicos e os alunos avaliaram o estágio, por meio de duas fichas: 1) Avaliação do estagiário e 2) Auto-avaliação; em seguida cada grupo se reuniu a fim de socializar estas avaliações. Além disso, no decorrer do projeto os estagiários avaliaram seus alunos de forma continuada, observando aspectos como presença, participação e aprendizagem. No final das atividades, os acadêmicos elaboraram um *Relatório de Estágio*, descrevendo a vivência das experiências e avaliando criticamente a sua atuação docente e a aprendizagem e desenvolvimento dos seus alunos.

A vivência do estágio por meio da realização de projetos de trabalho confere com a perspectiva defendida em relação à indissociabilidade entre teoria e prática, à valorização da pesquisa no estágio e à construção deste como atividade teórica instrumentalizadora da práxis (PIMENTA, 1994). Essa concepção visa superar a visão tecnicista do estágio como mera aprendizagem de técnicas e estratégias. Nesse sentido,

> a pesquisa no estágio, como método de formação de futuros professores, se traduz, de um lado, na mobilização de pesquisas que permitam a ampliação e análise dos contextos onde os estágios se realizam; por outro, e em especial, se traduz na possibilidade de os estagiários desenvolverem postura e habilidades de pesquisador a partir das situações de estágio, elaborando projetos que lhes permitam ao mesmo tempo compreender e problematizar as situações que observam. (PIMENTA e LIMA, 2004, p.46)

Essa concepção do estágio proporciona a inter-relação entre o conjunto de disciplinas que compõem o curso de formação, possibilitando que as aprendizagens dos acadêmicos superem a fragmentação dos conhecimentos e potencializem seu desenvolvimento profissional de maneira mais ampla.

A compreensão dos acadêmicos sobre o estágio com projetos de trabalho

A fim de avaliar a compreensão dos acadêmicos sobre o desenvolvimento de projetos de trabalho para o aprendizado da docência, foi solicitado aos mesmos que respondessem ao seguinte questionamento: *Em que, o formato do Estágio III, utilizando-se do espaço de desenvolvimento de projetos extra-classe, contribui ou não na sua formação para a docência?*

Analisando as respostas de nove acadêmicos, foi possível, em um primeiro momento, identificar dois grupos: um que relatou apenas aspectos positivos do estágio, e outro que pontuou também aspectos negativos. As respostas apresentadas e analisadas na sequência são identificadas com nomes fictícios tendo em vista a questão da ética em relação as suas colocações.

O Estágio III foi apontado por uma parte dos acadêmicos como uma oportunidade para o trabalho com projetos e seus desafios, aperfeiçoando capacidades profissionais da docência e de outras áreas de atuação.

> *"...ajuda a desenvolver os futuros professores para enfrentar projetos e desafios advindos do mesmo. Contribui para o aperfeiçoamento de nossas capacidades... Contribuições existem muitas, mas não somente para a docência..." (Letícia)*
> *"Bom, foi gratificante esse projeto que ajudou-me a ver o lixo, os alunos e parcerias de um modo diferente." (Jorge)*
> *"...oportunidade de trabalhar com um determinado grupo de alunos, e expor a eles um tema a ser discutido e analisado em um determinado tempo." (Carmem)*

Entre os aspectos positivos pontuados esteve o espaço do projeto como sendo satisfatório para o desenvolvimento do estágio, pois o acadêmico se sentiu mais a vontade para as atividades da docência. Este tipo de atuação pedagógica minimizou certas situações de tensão, vivenciadas muitas vezes nos estágios, como por exemplo, a quantidade excessiva de alunos da sala de aula e a presença do supervisor na função avaliativa.

> *"...me proporcionou maior auto-confiança, devido ao fato de ter uma quantidade menor de alunos..." (Aurélio)*

> *"...nos dá a possibilidade de preparar e organizar aulas, sem que haja a pressão de estar dentro de uma sala de aula com um número grande de alunos e com o professor nos observando e pontuando os possíveis erros." (Júlia)*
> *"...me deu a oportunidade de preparar conteúdos para administrar para os alunos na minha responsabilidade para administração sem que o professor esteja ali observando o trabalho e imediatamente colocando os pontos negativos." (Raimunda)*
> *"Este formato que é utilizado nos dá mais liberdade para trabalhar..." (Júlia)*

Foi pontuado também que foram trabalhados diversos assuntos relativos ao projeto no contexto da própria disciplina de Ciência e outros contextos.

> *"...não me bitolou em alguns conteúdos de disciplinas..." (Aurélio)*
> *"...observei através das aulas teóricas diversos assuntos trabalhados com os alunos..."(Jorge)*
> *"...abriu portas para conhecer diversas pessoas que trabalham no ramo, conversei com especialistas em Educação Ambiental e até com um químico onde eles esclareceram diversas dúvidas que eu tinha." (Jorge)*

Colocaram que perceberam a necessidade de planejar a docência e desenvolver metodologias diferentes para trabalhar com os alunos, envolvendo-os nas atividades de planejamento como forma de mantê-los engajados.

> *"Os alunos me mostraram que para passar o conhecimento que se tem é preciso elaborar, revisar e criar metodologias diversas para explicar um assunto." (Jorge)*
> *"...o planejamento das atividades realizados com os próprios* (alunos), *valorizando o conhecimento e engajamento dos mesmos nas atividades." (Aurélio)*
> *"...conseguir que os alunos fiquem presos a um projeto extra-classe não é uma tarefa fácil." (Fernanda)*

A proximidade com os alunos facilitou sua participação e integração nas atividades propostas, permitindo mais diálogo e troca de experiências com os mesmos.

> *"...possibilita uma maior proximidade com os alunos que facilita a participação e integração dos alunos na atividade que será desenvolvida." (Júlia)*
> *"...temos uma aproximação maior com o aluno, isso me proporcionou ter mais diálogos com eles, e nesses diálogos repassei e adquiri conhecimentos. Muito positivo." (Aurélio)*

Essas colocações conferem com as ideias defendidas por Tacca (2006, p. 48) ao abordar a complexidade das relações sociais da sala de aula e mostrar a importância das estratégias pedagógicas na relação professor-aluno:

> Em nossa proposta, estamos entendendo as estratégias pedagógicas acopladas, enraizadas e nitidamente implicadas com as relações sociais estabelecidas. Nesse sentido, elas seriam os **recursos relacionais** que orientam o professor na criação de canais dialógicos, tendo em vista adentrar o pensamento do aluno, suas emoções, conhecendo as interligações impostas pela unidade cognição-afeto. Seriam os

> recursos, principalmente pessoais, que implicam captar o outro, dispor-se a pensar com o outro para fazer gerar as significações da aprendizagem.

A colocação da autora nos auxilia a compreender a docência em uma dimensão mais ampla e complexa do que simplesmente os aspectos práticos que envolvem esse processo, como por exemplo, o planejamento que o professor elabora para trabalhar com seus alunos e a realização das atividades previstas. Entrar em relação com o pensamento dos alunos é um processo que exige disponibilidade, responsabilidade e alteridade nas relações sociais. Para isso, é importante que as aulas sejam pensadas, refletidas, analisadas e elaboradas considerando tanto o professor quanto os alunos como sujeitos histórico-culturais que, a partir da singularidade da sua história de vida, constituem a diversidade do coletivo da escola. Percebe-se que essa situação foi vivenciada pelos acadêmicos no estágio com projetos de trabalho.

Apesar disso, o ponto negativo, abordado por alguns acadêmicos, foi o fato de que este formato de estágio não possibilitou a vivência da realidade de sala de aula e seus desafios.

> *"Acho que este formato de estágio não condiz com a realidade de sala de aula..." (Carmem)*
> *"Nesse formato não conhecemos a realidade de enfrentar uma sala de aula, reger uma turma, ou seja, uma aula especifica" (Letícia)*
> *"Este formato de estágio é bonito, mas precisa de complemento..." (Letícia)*
> *"...Entendo que na sala de aula há uma realidade mais palpável, visto que executar/criar um projeto é mais informal para sala de aula." (Fernanda)*

As colocações desse grupo de acadêmicos evidencia a necessidade de um trabalho em relação à compreensão das várias competências para a docência que são desenvolvidas neste formato de estágio. Apesar de esta prática ser pouco usual nos estágios, fica evidente que abre mais possibilidades para o desenvolvimento de certas competências, do que na prática da regência em aulas regulares. Uma delas se refere ao acompanhamento da aprendizagem e do desenvolvimento dos alunos, podendo o acadêmico avaliar de forma mais ampla a sua própria atuação, reconstruindo-se enquanto professor. Vivenciando uma aproximação maior entre professor e aluno, em um processo pedagógico pautado na perspectiva histórico-cultural (VIGOTSKI, 1998), o acadêmico pode ainda desenvolver a capacidade de avaliar criticamente o modelo de ensino vigente na maioria das escolas, criando outras possibilidades para o trabalho docente.

Conclusão

O desenvolvimento de projetos de trabalho proporciona vários benefícios a todos os envolvidos, mostrando que o estágio se configura como "espaço de reflexão de suas práticas, a partir das teorias, de formação contínua, de ressignificação de seus saberes docentes e de produção de conhecimentos" (PIMENTA e LIMA, 2004, p.129). Aos alunos da escola-campo proporciona a prática da iniciação científica com a vivência das etapas de uma pesquisa, além de uma atuação participativa em todo o processo. Para a escola, a aproximação com universidade e o desenvolvimento de projetos, possibilita melhorias no seu processo pedagógico. Para a universidade, representa um espaço para o desenvolvimento dos três pilares do Ensino Superior: ensino, pesquisa e extensão. E finalmente, para o acadêmico, oportuniza a aproximação com o aluno em uma prática docente diferenciada e mais próxima da teoria que preconiza a valorização do aluno no processo de ensino e aprendizagem.

Referências Bibliográficas

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia***:* saberes necessários à prática educativa. 22.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

HERNÁNDEZ, Fernando, VENTURA, Monteserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho:** o conhecimento é um caleidoscópio. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MACHADO, Nilson José. **Educação:** projetos e valores. 3ª ed. São Paulo: Escrituras, 2000.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Pedagogia dos Projetos:** uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 4ª ed. São Paulo: Érica, 2003.

PIMENTA, Selma Garrido. **O estágio na formação de professores***:* unidade, teoria e prática? São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, Selma Garrido, LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

TACCA, Maria Carmen V. R. Estratégias pedagógicas: conceituação e desdobramentos com o foco nas relações professor-aluno. In: TACCA, Maria Carmen V. R. (org.). **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Campinas, SP: Alínea, 2006.

VIGOTSKI, Liev Semionovich. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

OFICINAS DE PRODUÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E DE BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NA PRÁTICA DE ENSINO DE BIOLOGIA E NO PRODOCÊNCIA/2007 NA UFPB

Marsílvio Gonçalves Pereira (marsilvio@ce.ufpb.br)
Depto. de Metodologia da Educação
Centro de Educação
Universidade Federal da Paraíba PPGED/CCSA/UFRN

Resumo: As Oficinas de Produção em Ensino de Ciências e de Biologia tomadas em seu conjunto se constituem em ações de intervenção que visam a proporcionar uma articulação entre as dimensões teóricas e práticas da formação do professor de Ciências e de Biologia, integrando as diferentes áreas de saberes e de fazeres acadêmicos responsáveis pela formação desse profissional. Neste trabalho, é apresentado um recorte dessa experiência, referente ao período letivo 2007.2, caracterizando esse trabalho numa perspectiva da profissionalização da docência no ensino de Ciências e de Biologia, realçando os aspectos teóricos e profissionais advindos da experiência, bem como os aspectos referentes aos impactos causados na formação inicial desses professores.

Palavras-chave: Formação Inicial; Profissionalização Docente; Oficinas Pedagógicas.

Introdução

A formação do professor para o ensino das Ciências é hoje reconhecida como o ponto crítico na reforma da educação em Ciências (ADAMS; TILLOTSON, 1995 citado por CUNHA & KRASILCHICK, s/d). Segundo as autoras, no Brasil este tema está na pauta de qualquer discussão sobre a melhoria do ensino e existe uma grande preocupação nessa área, evidenciada no crescente interesse em pesquisas com formação inicial e continuada de professores. Dessa forma, cursos de formação inicial e continuada têm o papel, de dotar os professores de conhecimentos, de saberes-fazeres, de competências e habilidades que os professores mobilizam cotidianamente nas salas de aula e nas escolas, a fim de realizar efetivamente suas tarefas docentes. Nesse sentido

os processos formativos de professores para atuarem nas disciplinas escolares Ciências e Biologia, precisam superar o que Tardif (2002, p. 242) citando (Wideen et alii, 1998), consideram como sendo um modelo de formação denominado de "modelo aplicacionista do conhecimento", ou seja, "*os alunos passam certo número de anos 'assistindo aulas' baseadas em disciplinas e constituídas, a maioria das vezes, de conhecimentos disciplinares de natureza declarativa; depois ou durante essas aulas, eles vão estagiar para 'aplicar' esses conhecimentos; finalmente, quando a formação termina, eles começam a trabalhar sozinhos, aprendendo seu ofício na prática e constatando, na maioria das vezes, que esses conhecimentos disciplinares estão mal enraizados na ação cotidiana"*. Contrapondo-se a esse modelo de formação, Tardif (*op. cit.),* sugere um modelo pautado numa "lógica profissional", que "*deve ser baseada na análise das práticas, das tarefas e dos conhecimentos dos professores de profissão; ela deve proceder por meio de um enfoque reflexivo, levando em conta os condicionantes reais do trabalho docente e as estratégias utilizadas para eliminar esses condicionantes na ação"*.

Segundo Carvalho (1995), da leitura que se faz sobre a escola de Ensino Fundamental no Brasil, algumas questões são enfatizadas, tais como: a memorização, os aspectos descritivos da realidade concreta, o distanciamento cada vez maior do cotidiano e do interesse do aluno e a compreensão da Ciência como processo a-histórico e revestido de uma pretensa neutralidade, este quadro pode ser estendido também à escola de ensino médio. Nas tentativas que se faz de identificação das causas mais imediatas da situação em que a escola pública encontra-se hoje, surgem com bastante evidência: as condições objetivas de trabalho do professor, quais sejam, os baixos salários, a alta carga horária de permanência em sala de aula, as classes com número excessivo de alunos e a necessidade de deslocamento para completar a carga horária; a formação inadequada dos professores, através de cursos que não oferecem as possibilidades mínimas de instrumentalização para a prática docente, tanto no que diz respeito ao conhecimento específico, como no que diz respeito ao conhecimento pedagógico; a falta de material didático diversificado e de boa qualidade disponível para o professor.

É nesse contexto que reside à importância de investimentos em busca da melhoria da qualidade da educação básica no Brasil, e isso perpassa pelas questões

relacionadas à formação inicial e continuada de professores. Isso é realçado por Trivelato (2003, p. 63)), que afirma, ser estas ações voltadas para a atualização conceitual e, principalmente, à apresentação de propostas metodológicas, sugeridas na tentativa de romper com modelos de ensino desacreditados e alcançar a aprendizagem dos alunos. Para essa autora, *"é preciso considerar que as diferentes ações de formação de professores envolvem a aprendizagem em vários campos, pois buscam conhecimentos relacionados às Ciências da Natureza, como também aqueles constitutivos da didática das ciências. Se o objetivo de um curso para professores é alcançar aprendizagem, também aqui deve haver oportunidades para o envolvimento com questões/problemas e com processos de reconstrução de conhecimentos anteriores"*.

Foi nessa perspectiva, que os objetivos da proposta de formação através de oficinas de produção em ensino de Ciências e de Biologia foram pensados para: (1) proporcionar aos licenciandos um espaço de produção acadêmica voltado para a implementação de novas estratégias na formação de professores de Ciências e de Biologia, de modo a dinamizar e integrar diferentes áreas do conhecimento científico e da estrutura curricular do curso de Ciências Biológicas (Licenciatura); (2) possibilitar aos participantes das Oficinas Pedagógicas, a troca de experiências significativas, bem como a vivência de novas metodologias e alternativas pedagógicas para a transposição didática dos conteúdos escolares ensinados em Ciências (ensino fundamental) e em Biologia (ensino médio); e (3) proporcionar condições para o desenvolvimento da oficina no sentido de obter, como produto final, o registro literário de modo a evidenciar uma prática de ensino reflexiva pautada no modelo da ação-reflexão-ação e no modelo da unidade entre teoria-prática (indissociabilidade entre tais dimensões).

As oficinas tomadas em seu conjunto se constituem em ações de intervenção que visam a proporcionar uma articulação entre as dimensões teóricas e práticas da formação do professor, integrando as diferentes áreas de saberes e de fazeres acadêmicos responsáveis pela formação desse profissional.

Neste trabalho, é apresentado um recorte dessa experiência, referente ao período letivo 2007.2, caracterizando esse trabalho numa perspectiva da profissionalização da docência no ensino de Ciências e de Biologia, realçando os aspectos teóricos e

profissionais advindos da experiência, bem como os aspectos referentes aos impactos causados na formação inicial de professores de Ciências e de Biologia.

Uma reflexão acerca dos aspectos metodológicos no trabalho desenvolvido e importância na formação inicial do professor de Ciências e de Biologia

As oficinas de produção em ensino de Ciências e de Biologia, se constituíram numa proposta de Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso da Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Este trabalho esteve vinculado à disciplina Prática de Ensino Complementar de Biologia, disciplina que na estrutura curricular anterior ao atual Projeto Político Perdagógico, era obrigatória para os futuros professores de Ciências e de Biologia egressos desse curso e que complementava a formação dos licenciandos em Estágio Supervisionado de Docência junto a Prática de Ensino de Biologia, de modo a totalizar trezentas horas de Prática de Ensino, cumprindo o que regulamenta a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/1996 (LDBEN).

Essa proposta também esteve vinculada ao Projeto Prodocência/2007 da UFPB, onde foram planejadas e realizadas três oficinas conduzidas por licenciandos que já haviam passado pela experiência anteriormente (no período letivo de 2007.1). Estes trabalharam junto aos licenciandos no período letivo 2007.2, caracterizando-se como momentos de troca de experiências e de aprendizagens sobre a concepção, a construção, a condução e a avaliação de uma oficina pedagógica.

Quando se pensou em realizar essa experiência, tomou-se como base algumas leituras acerca da relevância de se trabalhar com oficinas pedagógicas e sua relação na formação de professores (AMARAL, 2003; FERREIRA, 2001; FREITAS e PANIZ, 2003), bem como algumas leituras acerca da temática da formação de professores (TARDIF, 2002; CARVALHO e GIL-PEREZ, 1993).

A metodologia de oficinas de produção em ensino tem se constituído como estratégia que valoriza a construção de conhecimentos de forma participativa, questionadora e, sobretudo baseada na realidade de situações, fatos e episódios da vida cotidiana. Para tanto, podem ser desenvolvidas através de experimentações, dramatizações, painéis, músicas, brincadeiras populares, jogos educativos, modelagens, álbum seriado, produção de modelos, dentre outros recursos e modalidades. Portanto, a

oficina é um ambiente de ação-reflexão-ação no qual se pretende superar a separação que existe entre teoria e prática, entre conhecimento e trabalho e entre a educação e a vida.

A concepção de formação de professores aqui defendida vai de encontro com a possibilidade de aproximarmos uma formação que possa articular espaços de desenvolvimento do que Tardiff (2002) considera de saberes dos professores em formação com os saberes dos professores em seu trabalho, bem como tem uma interrelação com os objetivos do programa Prodocência no âmbito da UFPB, no sentido de direcionarmos o processo de formação de professores de Ciências e de Biologia tendo como *"foco o exercício da docência com qualidade, reconhecendo que é preciso estabelecer caminhos que se alicercem tanto no domínio dos conteúdos de cada área de conhecimento quanto nas competências pedagógicas necessárias para todo profissional da educação. Assim, temos estruturado caminhos de formação docente a partir de ações que, ao mesmo tempo, promovam os aspectos apontados, assim como desenvolvam a capacidade investigativa do professor em sua formação inicial, por meio da ação-reflexão-ação"* (Programa PRODOCÊNCIA/UFPB, 2007).

As oficinas de formação aqui denominadas de "*Oficinas de Produção em Ensino de Ciências e de Biologia"* foram desenvolvidas em duas modalidades, "*oficinas de produção em temas integradores"*, como momentos de leitura, pesquisa e reflexão acerca de temas que perpassam todo o processo formativo no contexto da Didática das Ciências e "*oficinas de produção em temas curriculares"*, como momentos de vivência da transposição didática do conhecimento científico em conhecimento escolar, através de atividades criativas, participativas e interessantes.

Etapas e desenvolvimento das atividades

- Para a realização das oficinas de ensino foram observadas as seguintes etapas:
- Etapas de nivelamento dos formandos:
  - Etapa de instrumentalização dos estudantes envolvidos, onde se dava a orientação e a formação necessária para as etapas posteriores. Nessa etapa o estudante tinha oportunidade de aprender a planejar uma oficina pedagógica, como reflexo de um projeto didático, em que pudesse relacionar aspectos teóricos, epistemológicos e metodológicos.

- Etapa de pesquisa bibliográfica – nesse momento o estudante tinha oportunidade de confrontar-se com o conhecimento científico construído sobre temas específicos e de apresentar o estado de arte de modo a socializar a informação e refletir sobre o conhecimento sistematizado na área de educação em Ciências e Biologia e articulá-los com a construção de uma proposta de ensino factível e interessante.

- Etapas de planejamento e preparação prévia das oficinas
- Etapas de execução e avaliação das oficinas
  - Execução e avaliação
  - Análise e sistematização dos resultados
  - Apresentação dos resultados – a apresentação se deu na forma de um trabalho acadêmico de conclusão de curso desses alunos junto a Licenciatura em Ciências Biológicas no Campus I da UFPB.

A ênfase dada neste trabalho, é referente a etapa de nivelamento, ou seja, no momento de introdução dessa abordagem metodológica junto a turma, no período letivo 2007.2, trabalhou-se três oficinas pedagógicas, por alunos que já haviam vivenciado a experiência no período letivo passado. As oficinas foram as seguintes: Oficina 1- "*Utilização de quadros conceituais ilustrados como facilitadores na compreensão do ciclo celular e aproximação de esquemas fornecidos em materiais didáticos com fotomicrografias"*; oficina 2 – *"O lúdico em sala de aula no ensino de ciências e de biologia";* e oficina 3 – *"Biomas brasileiros - caatinga e floresta atlântica - ensinados através da produção textual e de imagens e leitura de imagens"*.

Alguns resultados

Nessa abordagem, as oficinas realizadas, se caracterizaram como ambientes destinados ao desenvolvimento de competências e habilidades pelos licenciandos, mediante atividades laborativas orientadas e avaliadas por professores formadores em que estiveram disponíveis diferentes tipos de equipamentos e materiais para o ensino e aprendizagem e que atenderam a natureza do conhecimento a ser trabalhado e as especificidades do campo profissional.

No decorrer de todas as oficinas realizadas constatou-se um ambiente de interações diversas entre mediador e participantes e entre estes, buscando integrar-se na

resolução dos problemas/desafios propostos. Após a conclusão das atividades, os resultados eram socializados entre todos os participantes, com espaço aberto para observações e discussões. Também, eram destacados os pontos relevantes em relação às produções, momento em que o participante tinha a oportunidade de verificar o seu nível de aprendizagem e de aproveitamento do conteúdo.

Outro aspecto importante a ser destacado, e que foi uma característica marcante na dinâmica dos trabalhos, está relacionado com a liberdade de criar que permitiu o estabelecimento de relações concretas entre a atividade prática e a atividade simbólica, onde o sujeito aprendente podia decidir sobre o que fazer, porque fazer e como resolver os problemas que surgissem. Em relação ao aprendizado constatou-se que os participantes estiveram todo o tempo com a curiosidade aguçada, mostrando-se estimulados, críticos e confiantes em sua capacidade e em suas idéias, confirmando o estado de iniciativa e de participação ativa através da elaboração de idéias, perguntas e problemas relacionados com diversos fatos e fenômenos científicos abordados.

Os problemas e dificuldades encontrados na prática docente, que emergiram a partir do trabalho desenvolvido

De um modo geral, o que ficou constatado é que os licenciandos frente às competências e habilidades que o exercício da prática docente exige, tiveram algumas dificuldades com relação à execução da proposta, mais especificamente no sentido de terem vivenciado muito pouco no curso de Licenciatura, experiências didático-pedagógicas que os aproximassem do conhecimento científico teórico, metodológico e epistemológico da área de Ensino de Ciências e de Biologia e do conhecimento prático advindo de experiências de vivências do cotidiano escolar. Isso reforça um modelo de formação pautado no esquema dicotômico associativo onde se privilegia a dimensão teórica em detrimento do esquema de unidade, ou seja, de indissociabilidade entre a teoria e a prática. E mais, no campo teórico dá-se ênfase por um lado, aos domínios teóricos do conhecimento biológico, por outro, aos domínios teóricos do conhecimento no campo didático-pedagógico, de modo estanque sem dialogicidade nenhuma, como que a responsabilidade da formação do professor de Ciências e de Biologia, fosse apenas das disciplinas pedagógicas trabalhadas pelo Centro de Educação da universidade.

Outro aspecto observado é a dificuldade que os licenciandos enfrentam na realização da transposição didática do conhecimento científico em conhecimento escolar, pois como os mesmos colocam, os conteúdos científicos que são trabalhados durante o curso privilegiam a formação do biólogo bacharel em detrimento do biólogo licenciado. Não é realizado nenhum tipo de consideração dos conteúdos científicos com a realidade do ensino de Ciências e de Biologia, com raríssimas exceções.

As contribuições do projeto para a formação de professores

A experiência ora apresentada, de acordo com a avaliação realizada pelos licenciandos participantes, foi significativa para a formação dos mesmos, pois para a maioria o trabalho constituiu-se como sendo a primeira experiência de trabalho pedagógico dessa natureza. Pelo fato de proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades inerentes ao trabalho do professor; permitir a socialização e a troca de saberes entre os formandos e formadores e a construção/reconstrução de propostas metodológicas de trabalho docente na área de ensino de Ciências e de Biologia, numa perspectiva construtivista e reflexiva, se distanciando daquela concepção de fórmulas e receitas prontas para serem aplicadas à sala de aula.

Algumas reflexões finais

Com a realização desse trabalho, podem-se visualizar alguns impactos positivos na formação inicial do professor de Ciências e de Biologia no âmbito do Campus I da UFPB:

- Adequação de conteúdos que são apresentados no curso de licenciatura (conhecimento científico) com a realidade vivenciada nas escolas de ensino fundamental e médio (conhecimento do cotidiano e conhecimento escolar);
- Concretização do binômio aprender-fazendo com o objetivo de construir o conhecimento e não apenas ouvir falar dele;
- Utilização adequada por parte dos professores em formação de recursos didáticos e eletrônicos, para facilitar e enriquecer o processo de ensino e aprendizagem.

- O trabalho criou um lócus de integração entre a formação didático-pedagógica e a formação de conteúdos específicos, através da integração de professores envolvidos nas mais diversas áreas da formação dos professores, como por exemplo: Instrumentação para o Ensino de Biologia, Metodologia para o Ensino de Biologia, Prática de Ensino de Biologia, Genética, Biologia Molecular, Ecologia, Botânica, Biologia Celular dentre outras;
- A experiência proporcionou uma articulação entre a teoria e a prática como dimensões da realidade complexa numa perspectiva de unidade, onde se possa aproximar o conhecimento científico com o conhecimento do cotidiano a fim de garantir a educação em Ciências e em Biologia voltada para a formação do cidadão;
- A experiência contribuiu para o desenvolvimento de competências e habilidades do ser/fazer docente na perspectiva da profissionalização do trabalho docente do professor de Ciências e de Biologia.

Referências:

ADAMS, P. E.; TILLOTSON, J. W. Why research in the service of science teacher education in needed. *Jounal of Research in Science teaching*. v. 32, n. 5, p. 441-443, 1995.

AMARAL, I. A. Oficinas de Produção em Ensino de Ciências: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. In: TIBALLI, E. F. A. e CHAVES, S. M. (Orgs.). *Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares*. Rio de Janeiro: DP & A, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. LEI Nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996. Brasília MEC, 2006.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PEREZ, D. *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez, 1993. 120 p.

CARVALHO, L. M. D. *A temática ambiental e a produção de material didático*: uma proposta interdisciplinar. In: Coletânea 3ª Escola de Verão. São Paulo, FEUSP, 1995.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHICK, M. *A formação continuada de professores de ciências*: percepções a partir de uma experiência (s/d). Disponível em: <www.educacaoonline.prob.br/>. Acesso em: 18 jun 2007.

FEREIRA, M. S. Oficina pedagógica: recurso mediador da atividade de aprender. In: RIBEIRO, M. M. G. & FERREIRA, M. S. (Orgs.). *Oficina pedagógica: uma estratégia de ensino-aprendizagem. Natal: EDUFRN, 2001.*

FREITAS, D. S. e PANIZ, C. M. Oficinas pedagógicas: vivenciando alternativas metodológicas para o ensino de Biologia. In: *Anais da VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins.* Niterói: UFF, 2003.

PRODOCÊNCIA/UFPB. Pró-Reitoria de Graduação (PRG)/UFPB, 2007.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional.* 7. ed. Petrópolis,RJ: Vozes, 2002.

TRIVELATO, S. F. Um programa de Ciências para educação continuada. In: CARVALHO, A. M. P. (Coord.). *Formação Continuada de Professores*: uma releitura das áreas de conteúdo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

WIDEEN, M.; MAYER-SMITH, J.; MOON, B. A critical analysis of the researchon learning to teach: Making the case for an ecological perspective on inquiry. *Review of Educational Research*, n.68 (2), p. 130 – 178, 1998.

OS ESPAÇOS SOCIOAMBIENTAIS E O DESPERTAR DE CONHECIMENTOS DOCENTES NO EXERCÍCIO DE DOCÊNCIA ANTECIPADA

Ines Trevisan (inesatm@yahoo.com.br)
Derival de Souza Silva (drrios@hotmail.com)
Thiago Silva do Nascimento (thiago_i_ht@hotmail.com)
Universidade do Estado do Pará, Campus Altamira

Resumo Este artigo apresenta reflexões sofre uma experiência vivida por acadêmicos de biologia em docência antecipada, envolvendo alunos do ensino fundamental tendo como cenário a Feira Livre de Altamira – Pará. Analisando o portfólio dos acadêmicos buscou-se identificar os conhecimentos docentes apreendidos nesta experiência. Para os acadêmicos os espaços socioambientais representam uma complementação ao da escola, uma vez que, com orientações as situações presenciadas estimulam questionamentos sobre fenômenos do cotidiano. O planejamento cuidadoso e o diálogo mantido com alunos, habilitou-os a desenvolver conhecimentos docentes de conteúdo específico, pedagógico e curricular, pois as atividades propostas buscavam o desenvolvimento intelectual e social dos alunos.

Palavras chaves: Espaço socioambiental. Conhecimento do professor, Ensino e aprendizagem. Docência antecipada.

INTRODUÇÃO

O processo de formação dos cidadãos em tempos antigos era marcado pela aceitação integralizada do espaço socioambiental como espaço de ensino e aprendizagem. Na educação da Grécia Antiga, por exemplo, como nos relata Costa (2004, p. 95), o *professor era o escravo que conduzia a criança pela mão – ele a levava para as diversas atividades que a polis oferecia. Conduzia a criança ao templo, ao liceu, ao ginásio, ao teatro e, assim, o ser humano ia se formando*. Educava-se, explorando os ambientes que a cidade oferecia, ou seja, a cidade se tornava educativa.

Os espaços socioambientais de ensino e de aprendizagem que se encontram entre o lar e a escola, como praças, rios, jardins, neste caso em destaque, a Feira Livre, requer que não sejam considerados apenas como um espaço de ir e vir, mas espaços públicos de cultura, lazer e trabalho capazes de exercer papel construtivo na vida do educando, espaço rico para se trabalhar pedagogicamente.

Este artigo é o resultado de uma experiência neste sentido, realizada por acadêmicos de biologia que conduziram alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública a uma Feira Livre do município de Altamira, Pará. De acordo com os acadêmicos o objetivo tácito desta prática educativa se constituía em vivenciar na prática o processo educativo em ambiente não formal[1] de ensino, saindo das formalidades da aula tradicional, além de trazer uma reflexão sobre a importância das aulas nestes ambientes.

Esta pesquisa busca analisar uma experiência executada em ambientes socioambientais de ensino e de aprendizagem, por meio do portfólio produzido pela dupla de acadêmicos que no exercício de docência antecipada planejaram e executaram atividades neste ambiente. Temos o propósito de identificar o(s) conhecimento(s) docentes apreendidos pelos acadêmicos ao planejarem e executarem atividades práticas desenvolvidas em ambientes socioambientais de ensino e de aprendizagem.

METODOLOGIA

A metodologia que define nossa pesquisa nos leva a realizar vários mergulhos em discussões teóricas de natureza qualitativa, por se tratar de fenômenos educacionais que dá mais ênfase ao *processo* do que simplesmente aos *resultados*, acredito ser esta abordagem mais adequada à investigação educacional.

Para Bogdan e Biklen (1995), a pesquisa qualitativa enfatiza o pensamento subjetivo e tende a ter uma orientação fenomenológica, porém não nega a necessidade da existência de uma realidade "exterior". Parto da primícia de que a realidade só se dá a conhecer aos humanos da forma como é percebida, visto que, a realidade humana é mediada pela interpretação. Os objetos, as pessoas, as situações ou acontecimentos não são dotados de significado próprio, mas o significado lhes é atribuído, e, a interpretação não é um ato

[1] Concebendo ambiente não formal apoiando-se em Gohn (1999, p. 98-99), que diz "a aprendizagem dos conteúdos da escolarização formal, escolar, em formas e espaços diferenciados".

autônomo, os indivíduos interpretam com o auxílio dos outros.

As estratégias qualitativas aqui adotadas buscam o modo como as expectativas se traduzem nas atividades, procedimentos e interações diárias, de acadêmicos em sua docência antecipada no ensino de ciências em ambiente não formal de ensino. O portfólio redigido pelos acadêmicos se constituiu nosso instrumento de pesquisa, uma vez que nele constam as anotações diárias sobre o planejamento e execução de aulas desenvolvidas, fichas de campo, assim como o relatório reflexivo final exigido como avaliação parcial da disciplina Formação Complementar I.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao realizar aulas em ambientes socioambientais, percebe-se a importância de se ter contato com esses ambientes desde a formação docente inicial, uma vez que os acadêmicos passam a viabilizar diferentes possibilidades de aprendizagem ao atuarem pedagogicamente nestes espaços educativos e mostram ser possível capitalizar pedagogicamente tudo o que a cidade/município oferece – praças, rios, feiras, entre outros, para desenvolver a alfabetização científica, tornando esses espaços importantes para sua formação docente, bem como sua formação científica de base. Esses espaços são complementares ao da escola, reforçando o próprio sentido do aprendizado. Assim se referem os acadêmicos descrevendo sobre sua experiência nesses espaços socioambientais:

> Na preparação da atividade foi essencial um prévio e minucioso planejamento. Fizemos registros fotográficos e escritos sobre a Feira Livre realizando ainda análises de leis municipais que regulamentam o funcionamento desse tipo de comércio. De posse dessas informações preparamos três fichas de campo versando sobre: i) condições de acondicionamento e exposição do produto, ii) manuseio dos feirantes no ato da venda de carnes e peixe; frutas e verduras; e cereais e farinhas, iii) condições socioambientais da feira livre. As atividades desenvolvidas pelos alunos neste espaço incidiram em uma observação investigativa das condições de higiene, tanto dos produtos quanto dos vendedores para posteriormente fazer uma associação com os possíveis problemas de saúde enfrentados pela população consumidora. Os alunos munidos da ficha de campo previamente e intencionalmente elaborada transcreveram suas percepções, pois tiveram contato íntimo com a realidade apresentada neste local. Anteriormente a essa aula de campo tudo parecia normal aos seus olhos, tinham uma visão superficial, não se incomodando com o que viam (depoimento extraído do relatório).

Percebe-se com este depoimento que a atitude adotada pelos acadêmicos, impulsionou os alunos do ensino fundamental ao tomar conhecimento da dinâmica da feira livre por intermédio de observação orientada e anotações quanto à falta de higiene ao manusear alimentos tanto quanto a problemática ambiental ali vivenciada, fato este que, não se trata simplesmente estar preparando os alunos para o mercado de trabalho, mas sim aprender a compreender a realidade social, pois há uma natureza testemunhal nesses espaços que muitas vezes não são observados pela escola. Há uma pedagogia indiscutível na materialidade desses espaços, uma vez que boa parte das informações adquiridas ali, por meio de formas, texturas, cores, odores e sons do mundo real, auxilia os alunos a reconhecer o objto estudado, essencial para o pleno desenvolvimento cognitivo e emocional do educando, (CAPRA, 2003).

Esse depoimento nos possibilita inferir que a aula desenvolvida em espaços socioambientais é propulsora de contribuições positivas na aprendizagem do exercício a futura docência por parte dos acadêmicos, além de contribuir com o entendimento e o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, por parte dos alunos, tendo em vista que esses ambientes estimulam a curiosidade, a formulação de hipóteses, reforçando a ideia de que todos podem investigar. Vemos isso como possibilidade de inovar o trabalho e assim se comprometer mais na orientação dos alunos, pois se sentem motivados pelo interesse deles. Podemos perceber esse comprometimento no depoimento de Denis.

> Para uma aula num ambiente não-formal é necessário além de um amplo e bom planejamento, muita dedicação por parte do professor, além de respeito e responsabilidade pelo próximo (alunos), pois enquanto formadores de cidadãos se fez-se necessário atuar nestes ambientes com a intenção de levar os mesmos a observar e analisar a realidade em que vivem, sem deixar de ensinar os conteúdos escolares. Dessa forma, nossas aulas foram mais dinâmicas e significativas para nós e nossos alunos. (Diário de Denis).

> Uma experiência como essa é de essencial importância para a formação docente e também para os participantes. A aprendizagem e o exercício dessas práticas pedagógicas capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos coletivos, sensibilizando-se frente ao seu cotidiano, fazendo-os pensar, refletir e adotar atitudes em relação aos problemas do dia-a-dia. Tais práticas servem para abrir as janelas do conhecimento sobre a realidade que circunda os indivíduos e suas relações sociais. (Diário de Tito).

Para Freire (2001), o professor, ao trabalhar com alunos nesses espaços, possui uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes, com objetivo centrado em capacitar os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Desvenda as rígidas fronteiras que separam os clássicos componentes curriculares, uma vez que os participantes vivenciam situações que demonstram como a vida atual é profunda e amplamente dependente da ciência e da tecnologia e exigem, de cada um, sensibilização, avaliação e ação.

Ao buscar interpretar a luz dos conhecimentos docentes apreendidos pelos acadêmicos em sua atividade professoral, é possível a percepção de uma tríade de saberes, que se concretiza em aprendizagens no exercício da docência antecipada ao atuarem em espaço socioambiental, possibilitando uma compreensão da docência. Assim sendo percebemos que os acadêmicos caminham no sentido de se apropriar de uma tríade de saberes, que para Shulman (1986), se constitui em: ***Conhecimento de conteúdo específico*** - saber de conteúdo (conhecer), ***Conhecimento de conteúdo pedagógico*** - saber processual (fazer) e ***Conhecimento curricular*** - saber fundamental (conviver), pelo fato de compartilhar com um ensino de ciências que contribui para a formação cidadã dos participantes das atividades desenvolvidas.

O saber ***de conteúdo de específico*** pode ser compreendido como apropriação do conteúdo, buscando seu fundamento em regras para a área de conhecimento específico ao qual se vincula. Seria a organização do conhecimento, em si, na cabeça do professor. E que pode ser enriquecido mediante estudos, pesquisas, com desenvolvimento de temas, enfim, um saber que permita diálogo entre o conhecimento específico e o cotidiano do aluno. Podemos perceber esse conhecimento no depoimento quando descrevem sobre as atividades desenvolvidas *incidiram em uma observação investigativa das condições de higiene, tanto dos produtos quanto dos vendedores para posteriormente fazer uma associação com os possíveis problemas de saúde enfrentados pela população consumidora.* Identificamos aqui, um conhecimento de conteúdo específico ao permitir o diálogo do observado, buscando argumentos hipotéticos sobre a incidência de problemas de saúde possivelmente surgido pela falta de higiene e qualidade do produto adquirido na feira.

Percebemos também o cuidado que os acadêmicos dispensaram no preparo das atividades, os registros fotográficos e escritos confrontados com as leis municipais que regulamentam normas de funcionamento de feiras livres da cidade, foram fundamentais para a

preparação as fichas de observação, essenciais a aula de campo. Assim descrevendo. *Na preparação da atividade foi essencial um prévio e minucioso planejamento.* [...] *Os alunos munidos da ficha de campo previamente e intencionalmente elaborada transcreveram suas percepções, pois tiveram contato íntimo com a realidade apresentada neste local.* Julgo que esses cuidados se assentaram no saber processual, ou seja, o ***conhecimento de conteúdo pedagógico,*** este pressupõe uma relação possível entre os demais que para Shulman (1986), depende de um saber linguisticamente articulado que exige interação e reciprocidade. O educador necessita adequar a linguagem que possibilite a compreensão. Sendo necessário pensar o cotidiano de uma forma mais ampla e incorporar os conhecimentos neles presentes ao fazer pedagógico. Não se trata de estabelecer uma relação direta, nem utilitarista do conteúdo, mas falar sobre o que se vive no cotidiano, o que o mundo é hoje. O fato é que com todas as resistências do contexto, os acadêmicos mobilizam além de recursos humanos também os recursos materiais vinculados a esses ambientes socioambientais. A realização de atividades nestes espaços não deixa dúvidas quanto à função e a importância dessas estratégias para o estudo e o desenvolvimento da autonomia dos acadêmicos no exercício de sua docência antecipada.

Ao diversificar espaços, processos e metodologias educacionais, expandindo a escola em direção à comunidade, valendo-se de recursos tecnológicos que estão disponíveis, saem da condição de meros transmissores para a de sujeitos do processo de aprendizagem, um orientador-aprendiz, passando a aprender na interação com seus alunos, participando de novas dimensões da presença científico-tecnológica que requer processos pedagógicos abertos, dinâmicos e criativos, nos quais os protagonistas atuam como sujeitos do processo.

> Na aula após as observações e anotações feitas em campo, abrimos espaço para discussão, pudemos constatar quão importante foi essa prática pedagógica. As perguntas e as colocações dos alunos foram as mais variadas, muitas vezes, nem percebidas por nós acadêmicos. A influência mútua nos ajudou aprender a aprender juntos (depoimento extraído do relatório).

O processo de aprendizagem aqui estabelecido entre acadêmicos e alunos está acompanhado de um potencial sinérgico estabelecido pelo diálogo que, no entender de Freire (2006, p. 86), implica uma postura dialógica *aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve.* De fato, os acadêmicos possibilitaram momentos de diálogo

em que os alunos puderam sair da curiosidade ingênua em direção à curiosidade epistemológica, alçando os estudantes para patamares de crítica e rigor.

Os estudantes e os acadêmicos ao participarem, se expressarem, se relacionarem tal qual se concebe essa mediação pedagógica, por meio de uma atitude aberta, receptiva, interessada, curiosa, de questionar a realidade, o cotidiano, passam a se encontrar, como diz Gutiérrez e Prado (2002, p, 64), *em atitude de aprendizagem*, ou seja, uma aprendizagem que segundo os autores se *constitui* num *estado de ânimo que leva aquele que aprende a constituir-se um sujeito do processo.* Em outras palavras, percebo que os acadêmicos desenvolveram um ***saber curricular***, que para Shulman (1986) se constitui num saber fundamental, se concretizando com a interação dos dois saberes ora relatado. É o saber que atravessa e ultrapassa as instituições de formação. É nele que se abre o horizonte de se estar com o outro, pressupõe princípios ligados à ética.

Um conhecimento que vai além da matéria, em si, está relacionado também com a postura tomada no ato de ensinar, como deseja Pimenta e Lima (2004, p. 230), ao tratar da atuação de acadêmicos em contexto de regência de aulas, ressalta que *do próprio processo de ensinar, espera-se que resulte em aprendizagens*. Constatamos isso no depoimento: *As perguntas e as colocações dos alunos foram as mais variadas, muitas vezes, nem percebidas por nós acadêmicos. A influência mútua nos ajudou aprender a aprender juntos.* Assim, ressaltamos a concordância com Pimenta e Lima (2004), percebemos que essa atitude de diálogo estabelecida possibilitou um aprendizado mútuo entre acadêmicos e alunos. O sujeito aprende, quando se sente envolvido profundamente naquilo que está aprendendo, ou melhor, quando o que está aprendendo tem sentido para a vida dele, isso demanda o desenvolvimento de atributos da identidade pessoal, social, espacial e temporal do cidadão, indispensáveis a uma resposta efetiva às constantes mudanças e solicitações sociais do século XXI.

CONCLUSÃO

Trabalhar com grupos de alunos em ambientes não-formais exige muito do profissional da educação, porém os resultados não deixam dúvidas quanto a sua importância no desenvolvimento intelectual e social dos participantes, indiscutivelmente necessário para a formação da cidadania. Seguramente, os acadêmicos que partilham de experiências como as relatadas nesta pesquisa, terão a satisfação de contribuir para a formação de pessoas com

consciência e capacidades não só de cumprir os deveres e usufruir os direitos de cidadão, mas também de participar e atuar na construção da sociedade.

A docencia antecipada executada em ambiente socioambiental possibilitou aos acadêmicos exercitar a postura de mediador do conhecimento, no processo da construção e reconstrução do conhecimento a partir do que faziam, assumindo uma postura investigativa, buscaram sentido para o que faziam e apontaram novos sentidos para o que fazer dos seus alunos. Saindo da condição de lecionador para ser um organizador do conhecimento e da aprendizagem. Esta condição possibilitou exercer conhecimentos inerentes aos saberes docentes ligados aos conhecimento de conteúdo específico, conhecimento de conteúdo pedagógico e conhecimento curricular.

Nesta experiência encontraram possibilidade para ressignificar suas identidades de futuros profissionais da educação, pois como vimos os conhecimentos da docencia não é algo acabado, estão em constante construção desde que se assuma uma postura dialógica com os alunos e estejam alerta as novas demandas que a sociedade coloca para a escola e a ação docente.

REFERÊNCIAS

BOGDAN. Roberto C. & BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Temo Mourinho Baptista. Porto Codex - Portugal: Porto Editora LDA, 1994.

CAPRA, Fritjof. Alfabetização Ecológica: o desafio para a educação do século 21. In TRIGUEIRO, André. **Meio Ambiente no Século 21.** 3 ed. Rio de Janeiro: sextante, 2003. p. 16 – 33.

COSTA, Antonio Carlos Gomes da. et al. ***Escola sem Sala de Aula***. Campinas. São Paulo: Papirus, 2004. (Coleção Debates).

FREIRE, Paulo. **Educação na Cidade**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO, Cruz. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária.** Tradução: Sandra Trabucco Valenzuela. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Guia da escola Cidadã. v. 3. Instituto Paulo Freire).

PIMENTA, Selma, Garrido & LIMA, Maria do Socorro Lucena. Estágio e Docência. 2ª. São Paulo: Cortez, 2004. (Coleção Docência em Formação, saberes pedagógicos).

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**. V. 15(2), 1986, p. 4-14.

PIBID-UFC: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO GRUPO DE FÍSICA SOBRE A INTERVENÇÃO GRAVIDEZ x GRAVIDADE NO PROJETO MULTIDISCIPLINAR "PENSANDO NAQUILO"

Thomaz Edson Veloso da Silva[1] (thomazveloso@gmail.com)
Átilla Mendes Evangelista[1] (atilla_mendes@yahoo.com.br)
Jardel de Oliveira Santos[1] (jardelxp@gmail.com)
Samy Clever Policarpo[1] (samyclever@oi.com.br)
José Anderson Ferreira de Oliveira[1] (anderson.ufc@hotmail.com)
Afrânio de Araújo Coelho[2] (afranio@fisica.ufc.br)
Jorge Luis de Sousa[3] (amigodehospicio@yahoo.com.br)
[1] Departamento de Física – UFC. Bolsista PIBID/CAPES
[2] Departamento de Física – UFC. Coordenador de Área (Física) PIBID/CAPES
[3] Colégio Estadual Liceu de Messejana – CE. Supervisor de Área (Física) PIBID/CAPES

Resumo Este artigo visa relatar uma experiência que aconteceu em uma escola da rede estadual do Ceará na qual o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID da Universidade Federal do Ceará - UFC atua. Esta experiência foi realizada na forma de um projeto multidisciplinar que envolveu todas as áreas que constituem o PIBID-UFC. Relataremos neste trabalho como ocorreu a intervenção do grupo de Física nesse projeto, intitulado "Pensando Naquilo". Esta experiência aponta a viabilidade de se trabalhar temas multidisciplinares de maneira diferente e lúdica, tendo em vista sua boa repercussão na escola após a intervenção do Projeto.

1. INTRODUÇÃO

Com a implantação do PIBID na UFC em 2009, foram selecionados bolsistas de seis cursos de licenciatura para darem início ao programa. Após a seleção desses bolsistas, eles foram escalados para atuarem em uma das duas escolas da Secretaria de Educação do Estado do Ceará - SEDUC conveniadas com PIBID-UFC. As escolas conveniadas são: Liceu de Messejana e Liceu do Conjunto Ceará.

O Projeto "Pensando Naquilo" nasceu de uma sugestão dos bolsistas e supervisores do grupos da Biologia e da Filosofia que atuam no Liceu de Messejana. Estes pensaram

numa intervenção pedagógica sobre o tema Sexualidade. A proposta tendo sido colocada em uma reunião da coordenação institucional, esta decidiu então pela elaboração de uma intervenção que envolvesse todas as áreas numa abordagem multidisciplinar. Ficou a critério de cada área elaborar maneiras de intervenção pertinentes à sua disciplina que se ajustasse à essa temática universal. No caso da área de Física, este tema mostrou-se propício à abordagem de tópicos da Física relacionados à Mecânica, precisamente a conceitos sobre Gravidade, Peso, Centro de Massa e Equilíbrio de Corpos. Assim, em uma reunião do grupo da Física definiu-se pela aplicação do Projeto "Gravidez X Gravidade" junto ao Projeto Pensando Naquilo.

O tema Sexualidade foi originariamente sugerido por se acreditar que este tema é pouco abordado na escola e também pela necessidade de uma discussão científica e mais aprofundada sobre questões tais como: gravidez na adolescência, homossexualidade, doenças sexualmente transmissíveis, dentre outras. Essa também é a crença do sexólogo Comfort (1984).

Este trabalho, estruturado em seções, descreve primeiramente o PIBID, sua concepção e objetivos. Depois, na seção 3, discorreremos sobre o projeto de intervenção "GRAVIDEZ x GRAVIDADE" e explicitaremos a metodologia adotada para a abordagem dos conteúdos da Física inerentes. Na seção 4 discutiremos os resultados e ganhos pedagógicos obtidos com esta intervenção. Por fim, na seção 5 apresentaremos nossas considerações finais.

2. O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA - PIBID

O Programa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID foi criado pelo Ministério da Educação – MEC, por intermédio da Secretaria de Educação Superior – SESu, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE.

Um dos principais objetivos do PIBID é a elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de educação superior. Assim como a inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, o que promove a integração entre Educação Superior e

Educação Básica. De acordo com seu Edital Capes/Pibid 2007, podemos citar, além dos objetivos já citados acima, os seguintes objetivos:

> a) incentivar a formação de professores para a Educação Básica, especialmente para o Ensino Médio;
>
> b) valorizar o magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente;
>
> c) estimular a integração da Educação Superior com a Educação Básica no Ensino Fundamental e Médio, de modo a estabelecer projetos de cooperação que elevem a qualidade do ensino nas escolas da rede pública;
>
> d) valorização do espaço da Escola Pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores para a Educação Básica;
>
> e) proporcionar aos futuros professores participação em ações, experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local da escola (PIBID, 2007, pg. 1 e 2).

O programa visa também proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem.

Na Universidade Federal do Ceará o PIBID tem como corpo funcional: 1 (um) Coordenador Institucional; 6 (seis) professores Coordenadores de Área; 12 (doze) professores Supervisores de Área, sendo 2 (dois) Supervisores para cada uma das áreas, ou seja, 1 (um) supervisor para cada escola conveniada; 57 (cinquenta e sete) bolsistas distribuídos pelas áreas contempladas no Programa: 11 (Onze) bolsistas são alunos do Curso de Licenciatura em Física, sendo que 6 (seis) atuam no Liceu do Conjunto Ceará e 5 (cinco) atuam no Liceu de Messejana.

Na seção seguinte apresentamos como o projeto multidisciplinar "Pensando Naquilo" foi introduzido, ariticulado e aplicado no Liceu de Messejana a partir das intervenções de cada área, separadamente e conjuntamente, referentes ao tema Sexualidade.

3. O PROJETO “PENSANDO NAQUILO”

O Projeto "Pensando Naquilo" teve como tema estruturante a Sexualidade. Este tema foi proposto pelos professores supervisores das áreas de filosofia e biologia com o propósito de desvendar alguns mitos e concepções prévias, esclarecer eventuais dúvidas dos alunos que estejam de certa forma relacionadas com a temática abordada, pois como preconiza Cano *apud* Osório (2000) "a adolescência é uma etapa da vida na qual a personalidade está em fase final de estruturação e a sexualidade se insere nesse processo sobretudo como um elemento estruturador da identidade do adolescente".

Apesar da proposta surgir apenas de dois professores, logo se percebeu que o tema poderia ser explorado pelas outras áreas, não obstante a limitação da amplitude do enfoque. De fato, para a área da Física este tema pode parecer menos afim do que para a Biologia ou à Química. Assim, ficou a critério de cada área de conhecimento quais tópicos e como seriam abordados em torno do tema Sexualidade.

3.1 A CAIXA "DAQUILO"

Entendido como uma sondagem para levantamento dos temas específicos que mais interessassem aos alunos, deliberou-se que essa abordagem deveria se dar através de instrumentos e formas que mais se aproximassem do dia-a-dia dos alunos. Os critérios para esta sondagem ficaram assim definidos:

I – caixas para recebimento de perguntas foram espalhadas em pontos estratégicos da escola, sempre em locais abertos, e ficaram sob a responsabilidade do Grêmio Estudantil da escola. Os supervisores se encarregaram de acompanhar esses movimentos, evitando que eles se vulgarizassem.

II – Os Supervisores se encarregaram de divulgar o evento, em sua plenitude, estimulando os alunos a apresentarem suas "dúvidas"; para tanto estes se organizaram de modo a abranger todas as salas, envolvendo o maior número possível de Supervisores e Bolsistas.

Compreendendo-se que, para que os assuntos mais delicados e relevantes efetivamente fossem explicitados, atentou-se para que se mantivesse o anonimato das origens das perguntas, motivo pelo qual os alunos não se identificariam.

3.2. A INTERVENÇÃO DAS ÁREAS

O Projeto envolveu um universo de 60 (sessenta) alunos do Ensino Médio do Liceu de Messejana, distribuídos em duas salas de aula, trinta alunos em cada uma delas. Os alunos se inscreveram no Projeto por livre vontade, por esta razão houve uma heterogeneidade no que diz respeito à série dos estudantes.

As intervenções das áreas se seguiram de acordo com a programação abaixo esboçada:

1º Dia: 12/09/2009

1o. Momento

Tema: anatomia e percepções do corpo humano e da sexualidade

Esta ação se iniciou com a leitura/apresentação do texto "Aquilo" (Veríssimo, 2002), feita pelo grupo da Biologia. A continuação, também conduzida pelo grupo da Biologia, deu-se com a elaboração desenhos em papel madeira, por grupos de ambos os sexos, de representações de "um corpo masculino" e "um corpo feminino".

Em momento adequado, o grupo de Língua Portuguesa discutiu, a partir de casos exemplares, o tratamento dado aos temas da sexualidade, e dos papéis "masculino/feminino", "homem/mulher" na Literatura Brasileira. Para tanto, se utilizaram de leituras da obra "O Cortiço" (Azevedo, 2004), com interesses particulares na transformação de uma peculiar personagem feminina e na questão da homossexualidade.

2o. Momento

Tema: oficinas de gênero literário

Objetivando a preparação dos alunos para a construção textual que fariam ao final do mini-curso, os Bolsistas da área de Língua Portuguesa apresentaram um *kit* de orientação parar observações que foram realizadas durante as atividades do mini-curso, visando orientar a elaboração final de um texto de opinião.

2º Dia: 19 de setembro

1o. Momento

Tema: DST e suas prevenções

A aula começou com a simulação dos rituais de uma "balada". Previamente, os alunos foram identificados por símbolos gráficos, como Θ, Δ ou ☼. Depois de um período em que tinham estado juntos, foram revelados os significado de cada um daqueles símbolos (portadores de sífilis, AIDS etc.). Em seguida, foram realizadas discussões sobre preconceitos, "riscos" envolvidos (e desconhecidos) e seus significados; a condução foi preponderantemente do grupo da Biologia.

Entendido como peça importante, e eficiente, no combate à disseminação das doenças sexualmente transmissíveis, o grupo da Química apresentou preservativos, masculinos e femininos, através de uma série de testes que aferem a qualidade e segurança de uso do produto.

O grupo da Matemática tratou desse tema apresentando dados estatísticos, interpretados a partir de formatos distintos de veiculação (tabelas, diagramas, gráficos etc.); as discussões sobre os significados e repercussões dessas informações contaram com apoio do grupo da Biologia.

2o. Momento

Tema: oficinas de gênero literário

Continuação da abordagem da "oficina" de Língua Portuguesa, acima mencionada, objetivando a construção textual que os alunos elaboraram ao final do mini-curso.

3º Dia: 26 de setembro

1o. Momento

Tema: a química do amor, a gravidez e a gravidade

Iniciou-se com a apresentação de uma peça teatral, cuja encenação foi dirigida por uma professora do Liceu de Messejana não vinculada ao PIBID. O enredo temático foi apresentado pelo grupo da Química e teve como eixo "a Química do amor". O objetivo

era incorporar os "conteúdos disciplinares" à encenação. Os movimentos de elaboração do texto teatral e dos respectivos ensaios antecederam o dia da intervenção.

Novamente apoiando-se sobre um texto de Luis Fernando Veríssimo (Veríssimo, 2002), o grupo da Biologia introduziu discussões sobre gravidez.

Em seguida, o grupo da Física propôs o uso, por alunos e alunas, das "barrigas gravídicas artificiais" para tratar de conceitos como Centro de Massa, Força Peso, Equilíbrio, etc., que se modificam em função da nova geometria "gravídica". Esta intervenção, foco principal deste trabalho, é detalhada na seção seguinte.

2o. Momento

Tema: oficinas de gênero literário

Continuação da abordagem da "oficina" de Língua Portuguesa, acima mencionada, objetivando a construção textual que os alunos elaboraram ao final do mini-curso.

4º Dia: 3 de outubro

1o. Momento

Tema: sexo, sexualidade, opções afetivo-sexuais, etc.

Dia em que foram tratados temas considerados, supostamente, polêmicos/delicados, tais como "gravidez indesejada e aborto", "opções homoafetivas", "sexo biológico", preconceitos, tabus, etc.

A área de Biologia abordou estes temas enquanto que o grupo da Filosofia tratou da ética, da diversidade sexual e dos preconceitos para com os vários grupos acolhidos na sigla GLBTT (Gays, Lésbicas, Bi-sexuais, Transexuais e Transgêneros), além de responsabilidades políticas e sociais.

Coube ao grupo da Matemática ilustrar estas abordagens, oferecendo tabelas, quadros, gráficos e diagramas onde estatísticas relativas a esses temas foram apresentados de forma atrativa.

2o. Momento

Tema: oficinas de gênero literário

Continuação da abordagem da "oficina" de Língua Portuguesa, acima mencionada, objetivando a construção textual que os alunos elaboraram ao final do mini-curso.

5º Dia: 10 de outubro

Culminância do Projeto realizada através de palestra sobre sexualidade proferida por representantes do Centro de Defesa da Criança e do Adolescente do Ceará - CEDECA

4. GRAVIDEZ x GRAVIDADE

Como visto acima, o grupo da Física realizou sua intervenção no terceiro dia do Projeto. O objetivo da intervenção foi de provocar entre os alunos e alunas a experiência "do peso" de uma gravidez, ou seja, sua relação com a Força Peso e a alteração do equilíbrio do corpo feminino, devido ao deslocamento do seu Centro de Massa. Esta proposta nasceu da ideia de conscientizar, especialmente os alunos, sobre as dificuldades e ajustes na locomoção enfrentadas pelas mulheres durante o período final da gravidez. Neste sentido, foi apresentada noções gerais sobre os conceitos de Gravidade, Força Peço e Centro de Massa e depois diferenças, no que diz respeito ao equilíbrio, entre homens e mulheres, notadamente durante a gravidez (Fig. 1):

> Nos homens, o centro de gravidade não se altera ao longo da vida, mas nas mulheres ele se desloca para frente durante a gravidez [...] Para compensar esse desequilíbrio, as mulheres curvam a parte inferior da coluna vertebral ecentuam a lordose [...] e tem como função deslocar para trás o centro de gravidade , restabelecendo o equilíbrio (REINACH, 2008)

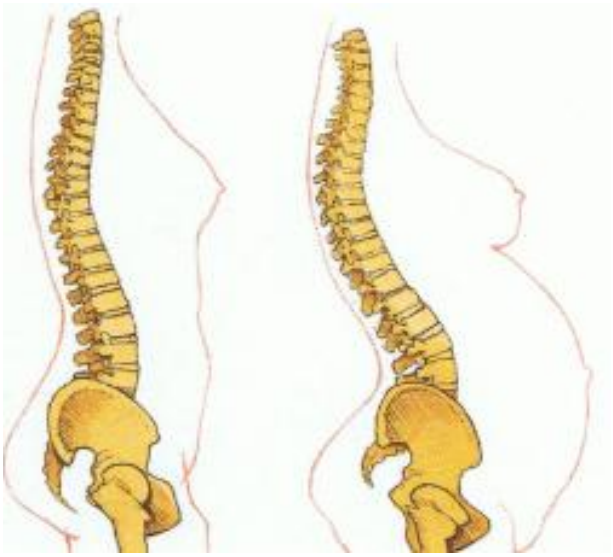


Figura 1: Mudança na coluna vertebral quando a mulher engravida.
Fonte: http://catinha.dk/img/espinhagravidez.jpg

Esta apresentação, feita por duplas de Bolsistas em cada turma, apoiou-se principalmente em ilustrações de figuras e imagens, evitando-se assim um formalismo matemático. Demonstrações de aspectos distintos do equilíbrio de corpos masculinos e femininos foram apresentados, o que favoreceu a um ambiente de descontração da turma. A intervenção culminou com a colocação em alguns meninos e meninas de "bolsas gravídicas" que simulavam a gravidez (Fig. 2).



Figura 2: Exemplo do uso de uma "barriga falsa".

Estas bolsas foram confeccionadas especialmente para este Projeto pela Seara da Ciência (www.searadaciencia.ufc.br). Posteriormente aos dias do Projeto, as barrigas (duas) ficaram na escola a fim de que os alunos, durante o período de pausa/recreio, as

vestissem e se locomovessem pela escola. Neste caso, a experiência do "peso" da gravidez seria mais intensa.

5. GANHOS PEDAGÓGICOS

Iremos aqui reportar apenas os resultados pedagógicos da intervenção da área de Física, dividindo-os segundo dois grupos de participantes: (1) os Bolsistas da área de Física, (2) os alunos da escola que participaram do Projeto.

Como colocado na seção 2, um dos objetivos do PIBID é de "... proporcionar aos futuros professores participação em ações, experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local da escola" (PIDID, 2007). O Projeto da Física, inserido no Projeto "Pensando Naquilo", orientou-se nesse propósito quando permitiu aos Bolsistas uma experiência pedagógica diferenciada, focada no uso de recursos didáticos atraentes e lúdicos que envolviam a participação dos alunos na sala de aula.

Para os Bolsistas, futuros professores, a importância desta experiência para sua formação profissional começou desde as várias reuniões do grupo para o planejamento das atividades do Projeto. O tom da pauta destas reuniões era o exercício da criatividade, da busca da superação de modelos didáticos supostos "tradicionais", de uma proposta de ensino que atraísse o interesse do aluno, para que este tivesse uma experiência de aprendizagem da Física diferente, mais próxima dele e mais distante da Matemática, mais significativa e com menos memorização. Os Bolsistas, além de aprenderem a elaborar uma aula de Física inovadora, vivenciaram, nesta experiência, a eficiência e o estímulo do trabalho colaborativo, em grupo. As intervenções, feitas por duplas constituída sempre por um Bolsista mais expansivo, propiciou àquele mais tímido e menos experiente um apoio do colega em momentos de hesitação. Se por um lado, este Bolsista espelhou-se na destreza do colega mais natural e desinibido, este, por outro lado, recebeu o reconhecimeto de sua habilidade e competência pelas considerações do Supervisor, presente na sala de aula como observador.

No que diz respeito aos alunos da escola, a intervenção foi marcada pelo envolvimento destes na apresentação, pelo brilho observado em seus olhos ao compreender conteúdos

da Física de maneira tão agradável, e pelos sorrisos e risos estampados em suas faces quando participavam das atividades de demonstração que, em algumas ocasiões, envolviam seus próprios corpos. Para um professor, ainda mais em formação, qual benefício poderia ser maior do que uma experiência de sala de aula assim?

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho descreveu o processo de intervenção que ocorreu no Escola Estadual Liceu de Messejana, o qual propôs uma discussão aberta e clara sobre o tema Sexualidade além da inclusão de tópicos disciplinares pertinentes. O tema em questão foi abordado de maneira multidisciplinar onde ficou a critério de cada área a forma de intervenção que seria utilizada. A articulação entre as disciplinas, na maior parte das vezes, deu-se em momentos distintos e sucessivos. Isto deveu-se ao fato de se constatar grande dificuldade operacional em realizar intervenções concomitantes, principalmente devida à impossibilidade de agrupar Bolsistas de diferentes áreas em momentos prévios de preparação das intervenções. De fato, o grupo mantém a convicção de que para uma abordagem multidisciplinar, ou mesmo interdisciplinar, sincronizada faz-se necessário uma forte articulação entre as propostas de cada área.

Considerando-se que o tema Sexualidade não se adaptava de maneira mais proeminente à área da Física, pelo menos essa era a visão do grupo de Física anteriormente à elaboração do Projeto, o grupo inicialmente viu-se inicialmente defronte um grande obstáculo. Para surpresa de todos, à medida que as ideias e a criatividade foi tomando corpo nas reuniões de elaboração, vislumbrou-se várias possibilidades de intervenção, mesmo que ainda girassem sobre alguns tópicos. Portanto, doravante este grupo sente-se seguro para participar de projetos desta natureza, baseados em temas, mesmo que estes não sejam necessariamente afins.

7. REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. *O cortiço.* 2a. Ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

COMFORT, A. *Os prazeres do sexo.* 3a. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

PIBID (2007). *Edital do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID.* Disponível em:

<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital_PIBID.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2010.

CANO, M.A.T *et all*. *Sexualidade na adolescência: um estudo bibliográfico*. Revista Latino-Americana de Enfermagem. 2000

REINACH. F. *Uma nova diferença entre os sexos*. Jornal da Ciêncial, São Paulo, 2008.

VERÍSSIMO, L. F. *Sexo na cabeça.* Rio de Janeiro: Objetiva, 2002.

POPULAÇÕES, COMUNIDADES E ECOSSISTEMAS: DA EXPERIÊNCIA PRÁTICA À CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS ECOLÓGICOS

Viviane Paiva Fontes (vpfontes@ufrj.br)
CAp-UFRJ
Ana Carolina Fortes Bastos (carolfbastos@gmail.com)
Laboratório de Benthos, Departamento de Biologia Marinha
Instituto de Biologia, UFRJ
João Sobral Neto (jojo22_bio@yahoo.com.br)
CAp-UFRJ e CIEP Operário Vicente Mariano
Leticia Terreri (leterreri@gmail.com)
CEDERJ
Teo Bueno de Abreu (teobuenorj@yahoo.com.br)
UFRJ-Campus Macaé -)

Resumo Este trabalho relata uma seqüência de aulas sobre ecologia, desenvolvidas por graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, durante a disciplina Prática de Ensino, no Colégio de Aplicação da referida instituição. A abordagem do tema meio ambiente foi feita partindo da experiência dos alunos, valorizando saberes prévios, resultando em uma construção coletiva dos conhecimentos, baseados na compreensão dos processos. Acreditamos que desenvolver tais aulas seja importante na formação inicial de professores, pois lhes permite pensar em questões presentes no âmbito da sociedade e da academia, construindo um saber próprio da escola.

PROCURANDO CONTEXTUALIZAR

Este trabalho relata uma seqüência de aulas sobre ecologia, desenvolvidas em 2007, por graduandos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), durante a disciplina Prática de Ensino, no Colégio de Aplicação da referida instituição (CAp-UFRJ). Tal disciplina compreende um estágio supervisionado, construído através do diálogo entre os licenciandos e os professores da Faculdade de Educação da UFRJ – ministrante da disciplina prática de ensino – e do CAp-UFRJ – regente das turmas da escola, com as etapas de observação, co-participação e regência. Portanto, essa

disciplina apresenta um enorme potencial para o desenvolvimento de práticas integradoras, pois ela se caracteriza como uma importante etapa na formação de professores e é entendida como um espaço criativo de negociação dialética entre teoria e prática, onde a dimensão da universidade se confronta com a dimensão da escola. Constitui-se, também, em um espaço onde as diferentes histórias de vida e experiências dos licenciandos, do professor universitário e do professor da escola básica e também dos alunos, se encontram e se articulam em torno de um objetivo comum: formar novos professores.

Segundo Gomes (2008), historicamente, a organização do currículo via disciplinas tem sofrido críticas, por não "dar conta das problemáticas sociais" (GOMES, 2008). Em resposta a tais debates, surgem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), com seus temas transversais que incluem Ética, Meio ambiente, Saúde, Pluralidade cultural e Orientação sexual. Eles introduzem a "proposta de se dar ao currículo uma dimensão social e contemporânea, ao discutir temas relevantes em determinado contexto histórico-social" (GALLO, 2001). Eles são amplos o bastante para traduzir preocupações de todo País, apresentando questões em debate na sociedade através dos quais, o dissenso, o confronto de opiniões se coloca (INSTITUTO PAULO FREIRE, 2005).

Gomes (2008) considera "que os conhecimentos ecológicos que fazem parte dos currículos de Ciências vêm se constituindo a partir de mediações entre diversas esferas sociais de produção de conhecimentos. (...) Entre esses diversos conhecimentos estão aqueles relacionados à Educação Ambiental e à ecologia biológica" (GOMES, 2008). A abordagem desse primeiro é sugerida pelo tema transversal Meio ambiente (RODRIGUES, 2001), assim como o segundo, sendo apontado como importante para o referido tema (BRASIL, 1998).

Nesse sentido, esse artigo relata uma experiência de trabalho integrado para a abordagem de um tema transversal de urgente demanda na sociedade (meio ambiente) através de um eixo articulador, que parte da experiência de vida dos alunos, de forma a valorizar os seus saberes prévios na construção de uma abordagem que favoreça o entendimento e apropriação do conhecimento científico em diferentes níveis por cada aluno.

DESCREVENDO AS REGÊNCIAS

As aulas foram ministradas por um grupo de 3 licenciandos em uma turma de 6° ano do CAp-UFRJ. As aulas faziam parte da unidade que tratava sobre estudos em ecologia, e incluíam as temáticas Populações, Comunidades e Ecossistemas. Na organização das aulas cada licenciando ficou responsável por um tema sendo utilizado cerca de três tempos de aula (cada tempo com 50 minutos) para cada temática. Acreditamos que a participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento é um fator importante para que os conceitos sejam incorporados por eles, superando uma simples memorização de definições. Dessa forma, buscamos construir aulas que mesclassem a parte teórica e atividades dinâmicas.

A seleção dos conteúdos das aulas não foi feita de forma neutra, mas foi produzida "expressando determinado momento histórico, condições e necessidades predominantes na realidade social" (DAMIS, 1996). Assim, problemáticas em torno do meio ambiente, como, por exemplo, a questão da fragmentação da Mata Atlântica, foram escolhidas por serem um assunto atual e que vem cada vez mais sendo tratado pela mídia e pelos demais meios de comunicação. A escolha por trabalhar esse ecossistema levou em consideração o fato dos alunos morarem no domínio da Mata Atlântica e da escola estar localizada a dois quarteirões do Parque Lage, unidade integrante do Parque Nacional da Tijuca e local onde seria realizada posteriormente uma saída de campo com o objetivo de confrontar os conhecimentos teóricos construídos em sala com os fenômenos observados no campo. Justamente por ser parte de sua realidade cotidiana, essa temática já havia sido levantada indiretamente pelos próprios alunos, tanto através de dúvidas frente à leitura de materiais de divulgação científica, quanto pelo relato de experiências, principalmente correlacionadas a visitações a esse ecossistema, influenciadas também pela profissão dos pais de alguns alunos (agrônomos, biólogos etc).

Nos estudos em Ecologia, a escala de abordagem constitui uma questão fundamental. Apesar de direta ou indiretamente interconectados, existem processos e fenômenos na natureza que devem ser avaliados dentro de sua escala de ocorrência, sendo do campo de interesse da Ecologia aqueles que ocorrem aos níveis de: organismo, populações, comunidades, ecossistemas e da biosfera.

O planejamento integrado das três regências contemplou essa questão uma vez que foi escolhido partir de um nível menor (mais "palpável") em direção a uma escala mais ampla, que demanda maior grau de abstração.

Por fim, para trazer esse conhecimento para o espaço escolar, sob a forma de dinâmicas, foi necessário passá-lo por um processo de mediação didática (LOPES, 1997), onde foram selecionados os conteúdos e abordagens relevantes a serem apresentados para o Ensino Fundamental e "de maneira a torná-lo ensinável e a promover as finalidades sociais da escolarização" (FERREIRA, *et al.*, 2001).

Portanto, a partir desses pressupostos, são descritas a seguir as idéias e desenvolvimentos centrais das três regências integradas, de forma cronológica:

POPULAÇÕES ECOLÓGICAS

As 3 primeiras aulas trataram sobre o conceito de Populações Ecológicas, através da leitura de uma história, que seria posteriormente representada pelos alunos, simulando uma dinâmica de populações de macacos-prego.

Durante o planejamento das aulas, a escolha do animal a ser representado foi feita através da leitura de textos que citassem as espécies encontradas na Mata Atlântica, pois a história tratava da fragmentação dessa mata, e de suas conseqüências para uma população ecológica. Assim, era preciso escolher um animal que vivesse em bandos, levando em consideração também seus hábitos de vida, como a forma de locomoção.

A turma foi dividida em 4 grupos, representando as populações de cada fragmento. Cada grupo tinha uma cor específica (verde, laranja, amarelo ou vermelho) e cada aluno tinha uma cartolina colorida pendurada no pescoço, representando a cor correspondente ao seu fragmento. Essas cores permaneceram com cada aluno até o fim da atividade, com o objetivo de que eles percebessem os movimentos migratórios da população entre os fragmentos.

Dentro de cada fragmento, havia um número diferente e fixo de abrigos, representados pelo número de carteiras. Alguns alunos da turma ficaram fora desses grupos, representando os indivíduos que entrariam durante a dinâmica por meio de nascimentos.

Estipulamos que uma rodada da atividade corresponderia à situação em que um aluno de todos os grupos tivesse tirado 1 carta. Essas cartas iam determinando o que acontecia com os indivíduos e com os grupos no tempo e no espaço. De acordo com a situação representada em cada carta sorteada (relacionada à fatores ambientais e/ou características intrínsecas à população), alguns indivíduos de um fragmento podiam sair (morrer), entrar na dinâmica (nascer) ou ainda migrar para outro grupo. A dinâmica dos abrigos também foi orientada pelas cartas, que poderiam ter comandos específicos para aqueles que estivessem com ou sem abrigo (sem carteira).

Na medida em que a atividade ia se desenrolando, os alunos deveriam preencher uma tabela. Com o auxílio de um licenciando, cada grupo preencheu-a realizando, a cada rodada, registros das situações sorteadas para seu fragmento e da contagem do número de indivíduos restantes em seu grupo. Com os dados da tabela, os alunos deveriam construir um gráfico, que representou a dinâmica populacional de macacos-prego durante a atividade.

Assim, ao fim da atividade os alunos construíram o gráfico representando a variação do número de indivíduos nas 5 rodadas, que significava 5 meses de um estudo realizado por ecólogos.

Na terceira aula, as tabelas preenchidas pelos alunos foram representadas em um único gráfico, com a variação do número de indivíduos ao longo do tempo (números de rodadas) e no espaço (entre os fragmentos). Esse gráfico foi utilizado, para a abordagem do conceito de dinâmica populacional e os fatores implicados nesse processo. Assim abordamos e definimos teoricamente conceitos vistos na aula anterior, como: habitat, recursos, natalidade, mortalidade e migração (imigração e emigração).

COMUNIDADES ECOLÓGICAS

Partindo dos conceitos levantados nas aulas de Populações, a definição de Comunidades Ecológicas foi construída com os alunos através do mesmo exemplo da regência anterior, ou seja, o trabalho em um fragmento de Mata Atlântica. No entanto, para esta aula, foi sugestionado aos alunos que eles seriam equivalentes a pesquisadores que deveriam gerenciar alguns desses fragmentos a fim de otimizar o re-estabelecimento do ecossistema nativo.

A partir de perguntas iniciais sobre o **local** do trabalho, **tempo** e duração da pesquisa, além das prováveis **populações** animais e vegetais que eles estudariam (além do macaco prego) que estariam **interagindo entre si**, houve a construção da definição do conceito de Comunidades Ecológicas, como sendo um grupo de diferentes populações que interagem em um determinado local e tempo.

A etapa seguinte à definição de comunidades foi o desenvolvimento de uma atividade, onde eles, auto-intitulados "pesquisadores dos fragmentos de Mata Atlântica", deveriam trabalhar em pequenos grupos, com o auxílio de um licenciando, a fim de manejar alguns fragmentos para que o processo natural de Sucessão Ecológica fosse bem sucedido em um menor espaço de tempo. Para essa atividade, foram elaboradas 5 réplicas de um jogo chamado "O Jogo da Sucessão Ecologia – O desenvolvimento da Comunidade ao longo do tempo". Isso significa dizer que, as características e relações intrínsecas ao tema comunidades foram abordadas através do sub-tema Sucessão Ecológica.

Esta atividade se configurou como um jogo cooperativo, onde não há vencedores ou perdedores. Os diferentes jogadores/biólogos na verdade deveriam se unir e avaliar as situações verídicas que auxiliassem na criação de corredores ecológicos entre quatro fragmentos de Mata Atlântica, para indivíduos de quatro populações diferentes (porco-do-mato, tamanduá-bandeira, macaco-prego e onça-pintada). Cada uma dessas espécies era capaz de migrar em um estágio sucessional específico (matagal, capoeira, floresta secundária e floresta climática). No entanto, além de indivíduos dessas espécies terem que migrar por todos os fragmentos de mata nativa, o segundo objetivo do jogo era que toda área alcançasse o último estágio sucessional: "floresta climática".

O jogo foi realizado nas duas primeiras aulas. A terceira aula foi utilizada para sedimentar os conhecimentos trabalhados de maneira mais formal, para que, através de uma aula mais explicativa e tradicional, eles pudessem entender conceitos ecológicos importantes, fazendo ligações com a dinâmica e exemplos do jogo.

ECOSSISTEMAS

O assunto ecossistema é extremamente amplo e pode ser abordado com vários enfoques. Para guiar a seleção da abordagem sobre o tema, foi traçado como objetivo geral, que ao final dos quatro tempos de regência (2+1+1) os alunos, cada um a seu modo, tivessem se apropriado do conceito de ecossistema como um conjunto de fatores/elementos bióticos e abióticos que interagem entre si, ocorrendo fluxo de energia e ciclagem de matéria.

A partir dessa ótica, buscamos levantar como ponto de discussão as inter-relações entre fatores abióticos e bióticos de um ecossistema, enfatizando as relações entre fatores limitantes e adaptações dos organismos. Era também objetivo específico, ressaltar as transformações/modificações recíprocas entre esses fatores, como por exemplo, a relação vegetação x temperatura. Deste modo, aproveitamos para articular, através de temas como desmatamento, por exemplo, a noção de homem como parte integrante e modificadora do ambiente.

Ao final da última aula de comunidades ecológicas, cada grupo de 6 alunos recebeu, como dever de casa, um texto com questionário sobre um dos cinco ecossistemas a serem trabalhados futuramente em uma atividade prática realizada em sala de aula: floresta atlântica, restinga, manguezal, costão rochoso e rio. A escolha por esses ecossistemas se deu em virtude da turma ter realizado um trabalho de campo na disciplina de Geografia nos ecossistemas restinga e manguezal. Além disso, a turma faria uma atividade no Parque Lage (exemplo de floresta atlântica) como forma de revisar os conceitos de ecologia, a partir de situações reais.

Na primeira aula de ecossistemas, a correção do dever de casa gerou uma tabela relacionando os cinco ecossistemas e seus respectivos fatores bióticos e abióticos; cadeias alimentares; interações ecológicas; fatores limitantes e adaptações de forma iniciar uma discussão sobre diversidade e equivalentes ecológicos. Buscamos, deste modo, estabelecer as primeiras definições do que é um ecossistema e de seu funcionamento.

Para a realização da atividade prática cada grupo recebeu um “kit” composto por uma folha de papel pardo para montagem da apresentação, cartões de imagens de elementos/fatores bióticos e abióticos do ecossistema em questão, além de setas e retângulos

com nomes de interações e conceitos ecológicos. Também foram fornecidos cartões e setas em branco, o que permitia a inclusão de elementos propostos pelos alunos.

A proposta era que cada grupo, com um licenciando responsável para fomentar as discussões, construísse com os elementos e setas do kit, o "funcionamento" daquele ecossistema e a relação desse com os demais ecossistemas.

Como forma de avaliar essa etapa da atividade, cada grupo fez uma breve apresentação de seu trabalho. Durante esta apresentação foram realizadas diversas perguntas com intuito de "amarrar" alguns conceitos fundamentais.

Na aula final, destinada à sedimentação dos conceitos, foi construído um texto coletivo que mostrava a noção de ecossistema como conjunto de fatores bióticos e abióticos, com exemplos de interações entre estes através da questão dos fatores limitantes e adaptações dos organismos. Além disso, abordamos também a noção de escala e fluxo de energia.

RESULTADOS E REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA

Para verificar o que os alunos tinham compreendido de cada atividade, foram feitas avaliações após cada uma das aulas, como redações e questionários. Afinal, não era nosso desejo que as atividades se tornassem uma brincadeira, mas que, a partir dessas, os alunos pudessem iniciar um entendimento do conteúdo, sem a preocupação com nomes e definições, em um primeiro momento.

A partir da leitura do que os alunos produziram nessas avaliações, direcionamos as aulas seguintes, focando mais na construção dos conceitos científicos. Assim, concordamos com Berrutti (1997) quando afirma que "o ideal é que a avaliação seja uma ferramenta através da qual seja possível fazer uma análise do trabalho realizado por turma e professor e uma retomada nos aspectos que tenha ficado confusos ou deixando ainda a desejar". Também desenvolvemos um estudo dirigido abarcando as 3 regências, como uma forma de avaliarmos o conjunto das aulas.

A nossa intenção era que os alunos, primeiramente, tirassem suas conclusões acerca do que tinha acontecido nas atividades e depois, a partir de suas idéias, lhes mostrar como esse

conhecimento foi definido cientificamente, sempre nos preocupando em não desconsiderar as respostas dos alunos, mas junto com eles, construir tais conceitos. Acreditamos que "a aprendizagem em ciências deve enfatizar o esforço de se aumentar a capacidade da aprendizagem dos estudantes em distinguir entre concepções apropriadas para cada contexto específico (MORTIMER, 1994 *apud* Linder, 1993) e não o esforço para mudar concepções já existentes entre os estudantes" (MORTIMER, 1994).

A leitura das redações mostrou que eles tinham realmente entendido a questão dos fragmentos e dinâmica da população de macacos-prego, com textos muito criativos e ricos. O mesmo resultado positivo foi encontrado com os questionários das demais regências e o estudo dirigido proposto ao final do conjunto de aulas.

A partir dessas atividades, pudemos perceber a importância do desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e criativas, que incentivem os alunos a participarem mais das aulas, ao trazer para a sala de aula temáticas em voga atualmente. Além disso, percebemos que o trabalho em grupo enriquece as discussões e reflexões dos alunos, mediados pelo professor, resultando em uma construção coletiva dos conhecimentos, baseados mais na compreensão dos processos do que nas definições.

A experiência de desenvolver atividades que fogem do esquema de aulas engessadas em conceitos e definições é fundamental na formação inicial de professores, uma vez permite ao futuro docente estar em uma situação em que é preciso dar conta de demandas trazidas pelos alunos. Assim, é na confluência dessas questões presentes no âmbito da sociedade e do conhecimento acadêmico que é construído um saber próprio da escola.

REFERÊNCIAS:

BERRUTTI, L.M. Aprendiz de Professora I: Observando Aulas de Biologia. In: Oliveira, D. L. (org.) Ciências nas salas de aula. Porto Alegre: Mediação, 1997 (p.59-74).

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília : MEC/SEF, 1998.

DAMIS, O. T. **Planejamento Escolar: Expressão Técnico-Política de Sociedade**. In: VEIGA, I.A. Didática: o Ensino e suas Relações. São Paulo: Papirus, 1996.

FERREIRA, M.S.; GOMES, M.M.; LOPES, A.R.C. **Trajetória Histórica da Disciplina Escolar Ciências no Colégio de Aplicação da UFRJ (1949-1968).** Pro-Posições vol. 12 – n. 1 (34). Campinas: UNICAMP, 2001 (09-26).

GALLO, S. Transversalidade e Meio Ambiente. **Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC,SEF, 2001.

GOMES, M.M. **Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio históricos de sua constituição.** Dissertação de Doutorado. Niterói:UFF. 2008.

INSTITUTO Paulo Freire. **Inter-Transdisciplinaridade e Transversalidade**. 2005. Disponível em: <www.inclusao.com.br/projeto_textos_48.htm > Acesso em: março de 2010.

LOPES, A.C. Conhecimento Escolar em Química – Processo de Mediação Didática da Ciência. **Química Nova**, São Paulo, v. 20, n. 5, p. 563-568. 1997.

MORTIMER, E.F. **A Noção de Perfil Conceitual: Situando as Idéias dos Estudantes em Relação aos Saberes Científico e Escolar.** In: CHAVES, S.M.; TIBALLI, E.F. (org.) Anais do VII ENDIPE (vol.II). Goiânia: 1994 (215-226).

RODRIGUES, A.P.M.; RODRIGUES, M.G.S. **A Educação Ambiental e os Parâmetros Curriculares Nacionais: um olhar sobre a transversalidade da questão.** Projeto Final de Curso apresentado ao Programa de Formação Profissional em Ciências Ambientais. Rio de Janeiro: UFRJ. 2001.

PROGRAMAS E POLÍTICAS PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS: UM DESAFIO À FORMAÇÃO INICIAL

Vera Lucia Bahl Oliveira (verabahl@sercomtel.com.br)
Universidade Estadual de Londrina
Virgínia Iara Maistro (virginiamaistro@yahoo.com.br)
Universidade Estadual de Londrina

Resumo: O artigo pode contribuir com as políticas públicas de educação no Brasil através da experiência vivenciada em Formação Inicial, no Programa Nacional de Inclusão de Jovens – ProJovem Urbano (PJU). Este programa busca resgatar jovens que se afastaram do estudo. Neste artigo são descritas experiências e considerações de professores em formação inicial, que se realizaram através de atividades na área de biologia, na sala de vídeo-microscopia da própria universidade aos jovens alunos do PJU. A proposta é relatar fatos que possibilitem um maior fortalecimento de atividades e possíveis ajustes visando uma contribuição ao ProJovem Urbano.

Palavras-chave: Formação de professores, ProJovem Urbano, educação de jovens e adultos, políticas de educação.

A. POLÍTICAS VOLTADAS AO ATENDIMENTO DE JOVENS EXCLUIDOS

Numa sociedade heterogênea e multicultural a diversidade é um fato normal e inevitável; e a escola, como garantia de um futuro promissor, necessita estar preparada para educar na diversidade, isto é, com tolerância e respeito à idiossincrasia dos indivíduos e dos grupos que a compõem. Esse fato torna a "escola pública um espaço social complexo, aberto e educativo para os jovens cidadãos que nela se socializam e aprendem a conviver (ALVAREZ, 2004)".

No entanto estes fatores nem sempre foram valorados na escola, uma vez que pela própria história de colonização do Brasil, não temos no contexto escolar alunos com as mesmas características sejam elas físicas, sociais, culturais entre outras, e no entanto as aulas acontecem geralmente com uma mesma estratégia para atender a todos.

O reconhecimento das diversidades se faz também com a abertura ao diálogo, com uma negociação dos significados, com disponibilidades de todos os envolvidos no sentido da aceitação e convivência harmoniosa com as diferenças, com as contrariedades, com as complementaridades; com coerência entre o discurso e a ação, com associação necessária entre direitos e deveres, entre exercício de poderes e o comprometimento com as responsabilidades e com a aprendizagem do exercício da autoridade sem ser autoritário.

A proposta pedagógica do PJU orienta para a integração dos conteúdos das áreas do conhecimento da Formação Básica, Qualificação para o trabalho e participação Cidadã onde cada uma deve desenvolver-se plenamente em consonância com as demandas para a inserção plena, criativa e produtiva na sociedade contemporânea. O currículo enfatiza a necessidade de desenvolver todos conteúdos das três área contextualizado, buscando resgatar as concepções dos alunos favorecendo a estes construção dos conhecimentos.

De acordo com Sloczinski et al. (2006), este novo paradigma, aponta para um certo consenso sobre a necessidade de repensar a prática pedagógica, já que este processo atinge também o papel do professor, que deixa de ser simples transmissor de conhecimentos a alunos passivos, conduzidos para a recepção do saber, para transformar-se em um motivador de situações de aprendizagem, um canalizador ou organizador de experiências.

Tratar da inclusão social no contexto do desenvolvimento humano e dos direitos de cidadania tem sido assunto de pauta de diferentes grupos de especialistas. No ano de 2005, como ação integrante da Política Nacional de Juventude lançada pelo governo federal, foi criado o Projovem. O Programa caracterizou-se como emergencial, atendendo um segmento de jovens que necessita chegar ainda jovem no final da escolaridade do Ensino Básico, baseado numa proposta curricular em novos paradigmas de ensino e aprendizagem que permitem articular o ensino fundamental, a qualificação para o trabalho e a ação comunitária.

O programa permitiu constituir a Secretaria Nacional da Juventude, vinculada à Secretaria Geral da Presidência da República, que tem como função formular, supervisionar, coordenar, integrar e articular políticas públicas para a juventude.

No sentido de avaliar a situação de escolaridade dos jovens brasileiros a Secretaria Geral da Presidência da República desenvolveu uma pesquisa com dados que revelaram o seguinte quadro: um em cada cinco jovens com idade entre 19 e 25 anos que vivem na região urbana, não completou a o ensino fundamental. Entre os jovens "excluídos", foi registrado um

montante significativo de jovens analfabetos, quantificado em aproximadamente 813,2 mil PNAD 2006 (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), do IBGE.

Uma das razões deste número de jovens fora do contexto escolar decorre da própria Escola enquanto instituição responsável pela escolaridade, espaço este que necessita ser socialmente mais inclusivo, ser construído como um espaço culturalmente mais significativo. Segundo Beto Cury, secretário nacional da Juventude "Há uma rejeição brutal à escola normal. O modelo de escola regular no Brasil está sendo repensado, o que tem sido uma preocupação do Ministério da Educação. Um dos problemas da escola regular no Brasil é excluir essa parcela de crianças e de jovens". No olhar da professora Stella Bortoni (2008) "Hoje pelo menos temos consciência do tamanho do problema. Neste sentido será preciso uma mobilização da sociedade e uma *escola* que seja atraente e que alfabetize de verdade, além de uma mobilização na formação de professores".

Diante do número expressivo de alunos excluídos do sistema de ensino regular iniciativas governamentais têm acontecido. Conforme é possível verificar a adoção de iniciativas em termos de Leis de Ensino que já foram realidades, como é possível constatar no *art. 6º* da Constituição Federal de 1988, que estabelecia como direitos do cidadão, "... os *direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição"*. Esse artigo é mais explícito na própria Constituição Brasileira quando esta se reporta ao 'capítulo próprio' da Educação que acolhe outros artigos que é explicitado no *Art. 205 que "A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho"*. A leitura e reflexão dos artigos deixam claros que não se trata de inserir regras ou artigos de lei como medida de eliminar ou diminuir os problemas de exclusão dos jovens na escola. Mais que leis, são necessárias políticas comprometidas, que não permitam apenas a acessibilidade dos jovens ao sistema escolar mas que lhes permitam concluir a escolaridade no Ensino Básico.

Com a criação do Programa Nacional de Inclusão de Jovens, com a implantação da Secretaria Nacional de Juventude, Conselho Nacional de Juventude, e órgãos colegiados integrante da estrutura básica da Secretaria Geral da Presidência da República, constituída de representantes de diferentes instancias representativas tanto governamentais quanto não

governamentais foi instituída a partir de 2005, por medida provisória nº 238, de fevereiro de 2005, transformada em Lei 11.129, de 30/06/2005 a Política Nacional do Governo Federal reconhecendo os direitos e capacidades dos jovens e ampliação da participação cidadã destes. Fato que originou o Projovem original para atender cerca de 200.000 jovens, no período de 2005 a 2008, voltado ao atendimento de jovens que não concluíram o Ensino Fundamental que moram ou trabalham nas capitais brasileiras e no Distrito Federal. Em 2006 este atendimento foi ampliado para atender outras cidades brasileiras que tivessem mais de 200.000 habitantes e que tivessem jovens com necessidade de concluir o Ensino Fundamental.

Assim a partir do ano de 2008, o Governo Federal implantou um Programa reestruturado, voltado especificamente ao atendimento dos jovens com faixa etária entre 19 e 29 anos, denominado de Projovem Urbano para os 71% excluídos, (6,4 milhões) que estão nas zonas urbanas e Projovem Rural outros 29% (2,6 milhões) na parte rural. O Projovem Original tinha como limite a idade mínima 15 anos, portanto houve uma modificação para a faixa etária passando para idade mínima 19 anos e máximo 29 anos, faixa maior em relação ao recorte da estimativa, o governo anunciou a meta de atender 4,2 milhões de jovens entre 15 e 29 anos até 2010. O auxílio viria por meio do Projovem, programa de qualificação profissional e de reinserção dos jovens nos meios de educação.

O Paraná já tinha iniciado a implantação do Projovem na capital sob a coordenação da Prefeitura Municipal de Curitiba, e em outras cidades paranaenses com mais de 200.000 habitantes.

No ano de 2008, a Secretaria da Infância e da Juventude Paraná, em parceria com as Universidades Estaduais, e professores formadores destas instituições estendeu a mais 19 municípios paranaenses o Projovem Urbano para atender jovens de municípios que estivessem sem conclusão do Ensino Fundamental.

Nesse sentido, o Estado em parceria com o governo Federal tem proposto políticas educacionais para a juventude, voltadas à formação dos jovens para o mundo do trabalho, numa tentativa de resgatar uma dívida por conta do modelo de ensino tradicional ou por causa de outros motivos se viram desestimulados a continuar e concluir seu aprendizado. O ProJovem Urbano é um dos programas criados, por esta política educacional, que visa resgatar estes alunos que não deram seqüência a seus estudos em outros períodos.

B. O PROJOVEM URBANO

O Programa Nacional de Inclusão de Jovens, Educação, Qualificação e Ação Comunitária – ProJovem Urbano (PJU) se constitui como política pública cuja pretensão é socialmente incluir os jovens pela via da educação, instituída pela Lei 11.129, de 30 de junho de 2005. A orientação dessa proposta define em seus objetivos a valorização da educação básica para formar trabalhadores, conforme ilustrado no trecho extraído da referida Lei:

> Fica instituído, no âmbito da Secretaria-Geral da Presidência da República, o Programa Nacional de Inclusão de Jovens – ProJovem, programa emergencial e experimental, destinado a executar ações integradas que propiciem aos jovens brasileiros, na forma de curso previsto no art. 81 da lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, visando a conclusão do ensino fundamental, qualificação profissional voltada a estimular a inserção produtiva cidadã e o desenvolvimento de ações comunitárias com práticas de solidariedade, exercício da cidadania e intervenção na realidade local. (Art. 1º, Lei 11.129, de 30 de junho de 2005).

A proposta do currículo do Projovem apresenta-se textualmente nos objetivos do mesmo com vistas a promover o "desenvolvimento integral" dos jovens, sendo privilegiados os aspectos voltados para a formação humana e o desenvolvimento de um plano de ação comunitária, com a participação dos jovens, propondo-se ao favorecimento do protagonismo juvenil, favorecendo o desenvolvimento das habilidades e valores de solidariedade e cooperação para a inserção destes no mundo do trabalho e intervenção na realidade local (PIRES 2009).

O Programa se estende desde o ano de 2005, tendo continuidade na forma de Política Pública para a Juventude. Assim, essa proposta se vincula ao preconizado pelo Plano Nacional de Juventude, fruto de Conferências e debates travados no País em junho de 2004, cuja proposta está em erradicar o analfabetismo da população juvenil; garantir a universalização do ensino médio, público e gratuito; oferecer bolsas de estudo e alternativas de financiamento aos jovens com dificuldades econômicas; incentivar o empreendedorismo juvenil; ampliar a cobertura do primeiro emprego; promover atividades preventivas de saúde; favorecer o lazer e estimular o desporto, a cultura e a inclusão digital dos jovens dentre outras ações (PIRES 2009).

O ProJovem Urbano definiu como seu público potencial os jovens entre 19 a 29 anos de idade que cursaram, pelo menos a 4ª série mas não concluíram o ensino fundamental. A análise do perfil dos jovens atendidos parece ser necessária para evitar obstáculos à sua

inserção no programa. Evidentemente essa decisão deve ser acompanhada de medidas pedagógicas e administrativas que viabilize o reforço de habilidades básicas de leitura e facilitem a compatibilização entre as atividades de estudo e o trabalho. Esses alunos caracterizam-se por serem trabalhadores autônomos, desempregados, donas de casa, mães e pais de família, inseridos numa ordem de situações diferenciadas, acirradas pelo aprofundamento da questão social (Salgado, 2008).

Em face de tal realidade, evidenciamos que a evasão escolar constitui característica da vida desses egressos, os quais, por motivos diversos - como necessidade de trabalhar cedo para sustentar a família, gravidez na adolescência, desinteresse em relação aos estudos, problemas familiares, etc. - foram obrigados a interromper os estudos precocemente. Assim, é imperativo evidenciar, as condições sob as quais os jovens trabalhadores inseridos nesse programa vivenciam a educação como “direito” peculiares ao seu estado histórico de classe. Assim, a busca de superação desse quadro, dentro dos limites da sociabilidade do capital, se reflete nos esforços envidados para ampliar o acesso à educação formal da grande massa dos menos favorecidos socialmente, conforme evidenciado nesse modelo de escolarização (PIRES, 2009).

É oportuno salientar, portanto, o fato de uma “Educação para Todos”, universal e democrática, deve pressupor não somente a ampliação do acesso à escola, como também a garantia de permanência do educando em sala de aula e de melhores condições da formação ofertada (PIRES, 2009).

C. EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL COM ALUNOS DO PROJOVEM

O desenvolvimento deste artigo foi realizado através do contato com alunos do ProJovem Urbano (40) em aulas práticas de biologia celular, animal e vegetal, na sala de videomicroscopia da própria Universidade, e proporcionou uma grande ‘reflexão a professores em formação inicial’ sobre este programa voltado a educação de jovens.

No currículo de licenciatura, dentre as diferentes disciplinas obrigatórias temos a *Prática de Ensino.* Dentre as atividades a serem desenvolvidas nesta disciplina existe o *estágio supervisionado* que compreende a atuação do estagiário no Ensino Fundamental e

Médio. Durante o estágio o acadêmico como Professor em Formação Inicial, observa aulas nas escolas onde irá atuar como docente. Faz um diagnóstico de realidade e finalmente planeja as aulas de regência que irá desenvolver junto aos estudantes do Ensino Básico.

Conhecendo a proposta pedagógica do currículo integrado delineado ao Projovem Urbano, nos vimos motivados a desenvolver a nossa carga horária de prática de ensino num contexto diferente das escolas formais. Consultamos a nossa supervisora sobre a possibilidade de desenvolver o nosso estágio no *Projovem Urbano*, visto que nos sentíamos desafiados a conhecer um currículo diferente comprometido com a realidade dos jovens estudantes. Considerando que no ano anterior já tínhamos desenvolvido a prática de ensino e o estágio supervisionado em escola estadual de ensino regular, e avaliamos naquele período a falta de motivação dos estudantes da escola regular, sentíamos que estávamos preparados para atuar no Projovem Urbano com estudantes oriundos de diferentes contextos.

Antes do planejamento das aulas foi realizada uma leitura e análise do material didático elaborado ao Projovem Urbano verificando seus objetivos e a eficácia do programa em relação a proposta pedagógica, que busca oferecer oportunidade aos jovens para que estes experimentem novas formas de interação, se apropriem de novos conhecimentos, re-elaborando suas próprias experiências e sua visão de mundo e que ao mesmo tempo se re-posicione quanto a sua inserção social e profissional.

Na avaliação do material é evidente que os textos dos livros dão grande importância aos jovens como protagonistas da cidade como espaço educativo. Diferentes atividades são sugeridas que podem promover a participação dos estudantes. Constata-se o comprometimento da proposta pedagógica do ProJovem não apenas na sua elaboração mas na organização do material didático que se encontra presente nos livros didáticos. Os conteúdos apresentam-se integrados nas diferentes áreas do conhecimento, o desenvolvimento das atividades propostas permite o estabelecimento da interdisciplinaridade e contextualização dos temas. Fato que exige que o professor opte por uma metodologia diferenciada voltada ao atendimento destes estudantes que foram excluídos, do sistema escolar vigente no ensino formal.

O trabalho com estes jovens que por motivos diversos abandonaram os estudos e agora têm outra oportunidade de voltar à escola, é um trabalho especial e deve ser feito com muito empenho e entusiasmo. O contato com estes alunos, também é de fundamental importância

para a formação de educadores, já que estes se deparam com uma realidade diferente da encontrada nas escolas de ensino básico.

Os estudantes do Projovem Urbano são detentores de experiências particulares em suas vidas, já vivenciaram na sua realidade momentos de esperança, mas também de muita distancia de chegar aos seus objetivos.

O material (livros) elaborado para o Projovem Urbano reúne conhecimentos integrados com uma linguagem e temas mais próximos de suas realidades de vida e de trabalho; ele foi construído para um público que é detentor de muitos conhecimentos não formais que pode construir conhecimentos a partir do resgate do contexto, mas, principalmente, trabalhando exemplo da realidade que este vive e trabalha.

Durante a Prática de Ensino fica evidente que os alunos anseiam por aulas diferenciadas, mais dinâmicas, fato constatado no desenvolvimento das atividades quando estas eram apenas abordadas oralmente, e o grande interesse destes quando eram utilizados diferentes recursos áudio-visuais na aula de videomicroscopia para os alunos do ProJovem.

O fato dos professores em formação já terem certa experiência conseguida durante a Prática de Ensino no 3º ano se mostrou como um facilitador para a elaboração e desenvolvimento de aulas dinâmicas, visando promover o entendimento e a fixação do conteúdo abordado. Com essa metodologia, muitos alunos que inicialmente estavam desatentos, tornaram-se interessados e formadores de concepções claras e críticas a respeito da matéria.

No decorrer das aulas ficou claro que as turmas do ProJovem Urbano apresentam perfis distintos, sendo algumas turmas bastante comunicativas e outras nem tanto, dessa forma exigiram prontamente a opção de metodologias e abordagens diferentes, buscando explorar a melhor característica de cada uma destas turmas para atender diferentes alunos.

Durante as aulas foi observado que alguns alunos apresentam clara dificuldade no que se refere à ortografia. Diversas palavras simples tornam-se extremamente complexas para muitos alunos. Para tentar amenizar a situação é necessário optar por estratégias que atendam estes estudantes que necessitam alcançar pré-requisitos para se inserir no programa. Nas orientações do livro do professor é possível escolher textos mais adequados ao interesse e necessidades destes alunos. Há sugestões no material didático do professor para que se opte em exercitar a prática da escrita e leitura com textos que retratam o cotidiano do aluno como por exemplo, utilizando letras de músicas, entre outras.

A leitura do material produzido ao professor (manual do professor) permitiu aos professores em Formação Inicial uma reflexão de sua prática de ensino, calcada no modelo de formação de professores, segundo Schön (1983, 1987, 1980) relacionado a uma nova epistemologia da prática do profissional que se incluem no chamado pensamento prático: o *conhecimento na ação* – é o componente inteligente que orienta toda a atividade humana; *reflexão na ação*- é a possibilidade de aprendizagem significativa onde não se aprende e se constroem novas teorias, esquemas e conceitos, mas também se aprende o próprio processo didático de aprendizagem em "diálogo aberto com a situação prática"; e ainda um momento importante de reflexão que o professor necessita percorrer ao desenvolver uma atividade de ensino – *a reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação* que se constitui na análise que este realiza '*a posteriori'* da própria ação. Esta etapa é importante momento de aprendizagem permanente/continuada que constitui a formação profissional. Estes três processos compõem o pensamento prático do professor, nenhum deles pode ocorrer sozinho ou independente, nem pode ser considerado suficiente para explicar uma intervenção eficaz. Na verdade eles se complementam para assegurar uma intervenção prática racional (Sacristán, 2008).

Inicialmente, houve uma dificuldade na elaboração de um plano de aula adequado à realidade da turma de jovens de Arapongas. A preocupação durante a elaboração do planejamento estava em adequar não apenas os conteúdos, mas organizar a linguagem, as imagens para dar significado aos temas que seriam abordados.

Outro aspecto extremamente relevante de ser considerado na aula estava na situação diferenciada aos quais os jovens se encontram em relação aos conhecimentos adquiridos nas séries do ensino fundamental regular, muitos dos quais, já se mostram desmotivados para o ensino. Entretanto, o que inicialmente parecia ser um problema não aconteceu, uma vez que os aprendizes se mostravam extremamente interessados em aprender.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projovem pode ser considerado um programa muito interessante para resgatar os alunos que por diversos motivos deixaram os seus estudos. É claro que, como todo programa, ele também necessita de ajustes e um maior desenvolvimento, tendo um grande potencial futuro. A restrição do programa em municípios que não atingiram 200.000 habitantes pode ser

um fator que contribui para o não atendimento de jovens que não concluíram o Ensino Fundamental.

Para os professores em Formação Inicial, este propicia uma nova experiência, que pode ser muito interessante na formação, já que traz a tona uma 'experiência de ensino', trabalha com diferentes perfis de alunos e com uma metodologia um pouco distinta da observada no ensino médio padrão.

As mudanças na formação de professores assinalam sobre a necessidade de melhorias na qualidade e na motivação dos professores, recorrendo a competências pedagógicas diversas e diversificadas, bem como a qualidades humanas tais como autoridade, paciência e humildade, para atender alunos também diversos com qualidades e dificuldades humanas diferenciadas, decorrentes da interação com e do convívio em seu ambiente social e familiar..

Outro fator importante que vale a pena salientar é o papel da Universidade dentro da sociedade. A Universidade deve participar de forma mais atuante na comunidade externa, proporcionando atividades que desenvolvam a cidadania, e não apenas ficar no isolamento da produção acadêmica de seus professores, deixando seus alunos isolados desta outra realidade. Esta barreira deve ser transposta, possibilitando o acesso de pessoas da comunidade externa adentrarem ao espaço interno da comunidade universitária, ou seja há uma necessidade de promover a interação da sociedade no dia-a-dia da Universidade, contribuindo com o desenvolvimento da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, M. **Função do projeto educativo**. Tradução de Daniel Angel. Porto Alegre: Artmed, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação** – Lei Nº 10.172 de 9 de janeiro de 2001.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** – Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

BORTONI, S. **O Professor Pesquisador: Introdução à Pesquisa Qualitativa.** 4º edição. São Paulo – SP Editora Parábola, 2008.

FÉRES, M. J. V. et al. **Textos Complementares para Formação de Gestores: Programa Nacional de Inclusão de Jovens – ProJovem Urbano**. Brasília, 2008.

OLIVEIRA, V. L.B; PAGORARO, O. M. E; KLEIN, T. A. S; MAÍSTRO, V. I. **Saberes dos professores de Ciências Biológicas e a realidade na prática pedagógica em escolas públicas.** I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, 2009

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? novas exigências educacionais e profissão docente.** 4ª edição. São Paulo, Cortez (Coleção Questões da Nossa Época; v.67), 2000.

SACRISTÁN, José G. **Tendências investigativas na formação de professores**. (Transcrição e tradução de José C. Libâneo) Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SCHÖN, D. **La formación de profissionales reflexivos: hacia um nuevo dis~eno de La enseñanza y El aprendizage em lãs profesiones.** Barcelona : Paidos, 1998.

SLOCZINSKI, H.; ZEVE, C.; POLÔNIA, E.; NITSKE, J.A.; LIMA J.V. **Integração do cd-rom com a internet: ambiente para aprendizagem colaborativa, 2006** Disponível em: http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200372921858Integra%C3%A7%C3%A3o%20do%20cd-rom.pdf. Acesso em: 08 de janeiro 2010

PIRES, M. G. L. **Políticas públicas em educação para a juventude no Brasil – o Projovem como modelo de escolarização.** Faculdades Cearenses em Revista, Fortaleza, v.1, n.1, p. 218-229, jul./dez. 2009

SALGADO, M.U.C. **Manual do educador: orientações gerais – Brasília: Programa Nacional de Inclusão de Jovens** – ProJovem Urbano, 2008.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – UFTM: NOVAS PERSPECTIVAS PARA A FORMAÇAO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Simone Acrani (simoneacrani@cienciasbiologicas.uftm.edu.br)
Waleska Dayse Dias de Souza (waleskadayse@yahoo.com.br)
Sônia Maria Gomes Lopes (datp2@prodepe.uftm.edu.br)
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Resumo A Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM aderiu ao REUNI e propôs a criação de seis cursos de licenciatura, incluindo Ciências Biológicas. Nessa proposta, duas perspectivas foram atendidas: necessidade de formação generalista e humanística que possibilite postura crítico-reflexiva e necessidade de formar professores competentes nos conhecimentos específicos e pedagógicos da Biologia. Os princípios são: flexibilidade curricular; metodologias de ensino que tenham como foco a aprendizagem; interdisciplinaridade e indissociabilidade teoria e prática. O curso desenvolve-se através de três eixos básicos: Vida em Sociedade e Formação Pedagógica Comum; Múltiplas Linguagens e Especificidades da Formação na área de Biologia.

Palavras-chave: formação de professores; professor de ciências; professor de biologia; formação humanista de professores.

A Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro - FMTM até 2005 funcionava como Faculdade isolada, especializada na área de saúde, que oferecia cursos de graduação em Medicina, Enfermagem e Biomedicina. Com a transformação em Universidade do Triângulo Mineiro – UFTM foram criados três cursos na área de saúde: Fisioterapia; Terapia Ocupacional; Nutrição e um na área de ciências humanas, Licenciatura em Letras. Em 2008 foi criado o curso de Psicologia, em 2009, Educação Física, Licenciaturas e Serviço Social e, em 2010, os cursos de Engenharia: Ambiental; Civil; de Alimentos; de Produção; Elétrica;

Mecânica e Química.

A UFTM, ao ampliar seu campo de atuação, busca manter o equilíbrio entre tradição e modernidade, orienta-se para um trabalho no qual a educação seja compreendida mais amplamente. Atenta a sua responsabilidade social e, em sintonia com os anseios da comunidade, propôs a implantação de cursos que se caracterizem pela preocupação com a formação de um professor-educador comprometido com o desenvolvimento humano em todas as suas dimensões e que compartilhe da missão de formar profissionais responsáveis, éticos e criativos, em vários campos do saber. O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas integra essa nova proposta.

Concepção do Curso de Ciências Biológicas da UFTM

A proposta de formação de professores da UFTM concebe a educação escolar como tendo um papel fundamental no desenvolvimento das pessoas e da sociedade, sendo um dos elementos essenciais para favorecer transformações sociais, incluindo transformações científicas e tecnológicas que exigem das pessoas novas aprendizagens não somente no período de formação, mas ao longo da vida. Nesse contexto, é reforçada a concepção de escola voltada para a construção da cidadania consciente e ativa, que ofereça aos alunos as bases culturais que lhes permitam identificar e posicionar-se frente às transformações em curso e incorporar-se na vida produtiva e sócio-politica. Justaposto a essa concepção está presente aquela do professor como profissional do ensino que tem como papel principal à tarefa de cuidar da aprendizagem dos alunos, respeitando as suas diversidades pessoais, sociais e culturais.

A proposta pedagógica, atende duas perspectivas: a necessidade de uma formação generalista e humanística que contribua para uma relação crítico-reflexiva entre sujeito e mundo social no “Ciclo Comum de Formação”, primeiro ano do curso, e também para a necessidade de formar professores competentes nos conhecimentos específicos e pedagógicos da respectiva área de saber. Para isso, nossa proposta é alicerçada nos seguintes princípios: flexibilidade curricular; metodologias de ensino que tenham como foco a aprendizagem; interdisciplinaridade; construção de postura crítico-reflexiva acerca das discussões do mundo contemporâneo e indissociabilidade entre teoria e prática.

Estes princípios estão de acordo com o decreto 6.096 de 24/04/07, que instituiu o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI que expressa a necessidade de ampliar a mobilidade estudantil, com a implantação de regimes curriculares e sistemas de títulos que possibilitem a construção de itinerários formativos. Para alcançar essa meta, a flexibilidade é fundamental na organização curricular. O aluno, ao entrar na universidade, precisa desenvolver sua autonomia acadêmica, podendo optar, desde o ingresso, entre as unidades temáticas ofertadas.

Para que isso se concretize na proposta, o aluno tem a sua disposição, já no início do curso, possibilidade de escolha entre as unidades temáticas de natureza eletiva. Essa flexibilidade permite que o aluno possa escolher unidades temáticas que não sejam, da área do seu curso. Assim, no primeiro ano, no Ciclo Comum de Formação, o aluno pode eleger duas unidades temáticas no primeiro período, sendo uma delas voltada para sua opção de curso.

Ainda tratando de flexibilidade, uma outra opção prevista para o aluno é, ao final do primeiro ou segundo período do Ciclo Comum de Formação, ou seja, o primeiro ano, realizar uma troca da sua opção inicial de curso, o que chamamos de Reopção de Curso. Caso o aluno tenha percebido maior afinidade por outro curso e este possua disponibilidade de vaga. Para realizar a reopção de curso a universidade abrirá edital próprio, informando todos os critérios necessários para participação dos alunos.

A estrutura acadêmica também leva em conta o novo contexto vivido. As propostas educacionais baseadas numa relação professor-aluno tradicional, em que há predominância da ação docente em detrimento da ação discente, também são revistas. Portanto, nossa proposta pedagógica leva em conta uma reflexão não só de conteúdos necessários à formação integral, numa perspectiva progressista, mas também na reflexão do seu próprio fazer educativo cotidiano.

Sobre o uso de novas metodologias, elas são implementadas na perspectiva de que ensinar só é relevante se resultar em aprendizagem. Dessa forma, o aluno passa a ser o foco central da ação educativa, elevando a qualidade do processo educacional.

Uma prática pedagógica que leva em conta a interdisciplinaridade, também é princípio fundamental nesta proposta. Entendemos que o conceito de interdisciplinaridade está de acordo com a visão de conhecimento que se espera no contexto atual, indo além dos limites disciplinares para formas mais integradas de saber. Nesse sentido, compreender o que

acontece no mundo e com a humanidade, numa visão interdisciplinar, é um diálogo de complementaridade entre os diferentes pontos de vista e áreas do conhecimento que podem explicar um mesmo fenômeno. É como nos apresenta Masetto (2006) quando diz que a interdisciplinaridade nos permite esperar a produção de um conhecimento científico novo a partir de duas ou mais diferentes áreas de conhecimento que se integram para tal.

A construção de postura crítico-reflexiva, pelo aluno, acerca das discussões atuais do mundo contemporâneo, também é primordial nessa nova organização curricular. Na atualidade percebe-se que pensar a complexidade humana, sob os mais diferentes pontos de vista, não se constitui como princípio norteador dos projetos de cursos de licenciatura. Nessa proposta, o exercício de elaboração do pensamento, que conduzirá uma construção permanente de criticidade acerca do mundo social, deverá perpassar todos os conteúdos a serem discutidos, como ponto de partida e de chegada.

Como último princípio, fundamentamos nossa proposta na necessidade de indissociabilidade entre teoria e prática. Entendemos que aprender envolve diferentes níveis de organização da inteligência e o nível teórico é apenas um deles. Acreditamos que um novo conhecimento só se incorpora a outro pré-existente, com a mediação de um sujeito social que esteja preparado/habilitado e tenha a competência para contribuir com este processo; no caso, o docente. É necessário, portanto, que ele conheça os mecanismos da inteligência para a aquisição de novas aprendizagens, fazendo de sua prática pedagógica algo significativo para o aluno. Significar deve, nessa perspectiva, ser a busca constante de conexões entre o que o aluno já sabe, já viveu, já experimentou, e o novo conhecimento.

Dar equilíbrio a estas questões teórico-práticas é importante no sentido de possibilitar a passagem de um nível de aprendizado mecanicamente treinado para um nível de aprendizagem que se incorpora ao fazer, ao pensar, ao agir, ao intervir, enfim, à essência humana.

Organização curricular do Curso de Ciências Biológicas da UFTM

Em decorrência dos princípios propostos na concepção do curso, é importante destacar dois momentos neste currículo. O primeiro diz respeito aos dois semestres iniciais, chamado de Ciclo Comum de Formação, que tem caráter de formação generalista, proporcionando ao

aluno uma visão ampla das relações entre o homem e o mundo. O segundo, a partir do terceiro semestre, dá ênfase à formação específica da área de Ciências Biológicas, aliado à formação pedagógica do "ser professor".

Dessa forma, o egresso do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFTM deverá ser um sujeito formado com excelência para atuar nos quatro anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio da Educação Básica, de forma crítico-reflexiva, democrática, ética e comprometida com uma aprendizagem transformadora, a partir do domínio teórico-prático do seu campo de saber, tendo em vista o desenvolvimento do aluno em todas as suas dimensões.

O desenho curricular do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas desenvolve-se através de três eixos básicos de sustentação: Vida em Sociedade e Formação Pedagógica Comum, Múltiplas Linguagens e Especificidades da Formação na área de Licenciatura em Ciências Biológicas. Desses eixos originam-se unidades temáticas específicas.

No eixo temático **Vida em Sociedade e Formação Pedagógica Comum**, estão articuladas unidades temáticas com conteúdos relacionados com uma formação geral e humanística, além de conteúdos relacionados com a formação pedagógica dando a possibilidade ao ingresso, de perceber a complexidade dos fenômenos naturais, sociais e culturais e suas relações com a vida em sociedade e a complexidade humana. Por isso a proposta prevê neste eixo uma formação integrada nas áreas de Ciências Sociais, fundamentadas em bases filosóficas do conhecimento científico. A partir daí, pretende-se que o ingresso tenha melhores condições de pensar o mundo em diferentes perspectivas: econômica, política, artística, histórica.

O eixo temático **Múltiplas Linguagens** é um eixo integrador e mediador. Por meio desse eixo os aprendizes tem a possibilidade de incorporar instrumentos e habilidades para construir, refletir e exteriorizar suas aprendizagens. É oportunizada uma formação geral a partir de processos de comunicação e expressão diferenciados, que proporcionam a construção de competências e habilidades para que o aluno tenha melhores condições de assumir sua cidadania. Esta construção perpassa toda a sua formação, dando ênfase à utilização da língua materna em suas dimensões falada e escrita, às linguagens corporal, visual, artístico-cultural, às metodologias de cunho científico e também às linguagens relacionadas ao uso de novas tecnologias na educação.

No eixo temático **Especificidades da Formação na área de Ciências Biológicas** os aprendizes constroem as habilidades e competências relacionadas às especificidades da área do saber biológico, para tornar-se um profissional capaz de criar e executar um projeto político pedagógico na Educação Básica com excelente qualidade. Esse eixo proporciona a construção de habilidades e competências para que o professor/educador se forme para atuar como um profissional da aprendizagem.

Detalhamento de alguns componentes curriculares

Unidade temática: estudos e desenvolvimento de projetos - EDP

O EDP está presente nos seis semestres iniciais do curso. É organizada a partir de problemas/temáticas que sejam do interesse do aluno e desencadeiam o estudo de conteúdos integradores em diferentes áreas de saber. Para isso as turmas são organizadas em grupos menores e os estudos desenvolvidos são orientados pelos princípios da metodologia do trabalho científico.

Uma das habilidades pretendidas ao longo do curso é a capacidade de trabalhar em equipe. Em EDP esse princípio é fundamental. Quando definido o problema/tema a ser investigado, os grupos são convidados a assumirem uma postura de busca coletiva para as possíveis soluções, articulando conteúdos de várias áreas do conhecimento. Tendo um papel ativo na construção de conhecimento.

Fundamentando a proposta, utilizamos como referência o material produzido pela USP – Leste (2007), que também está fundamentado na experiência desenvolvida pela Mc Master University Medical School (PBL: Problem Based Learning), especialmente quando apresenta os processos acadêmicos do que chamam de “Resolução de Problemas – RP”. De acordo com esse material, os estudos envolvem grupos de alunos que: identificam e discutem problemas na realidade científica e cotidiana, utilizando seus próprios conhecimentos e experiências. Com o auxílio de professores e outros meios buscam respostas; levantam hipóteses que podem explicar e resolver o problema; investigam as hipóteses; apontam as possíveis respostas e/ou soluções e, no final do processo, preparam um relatório acadêmico contendo reflexões teóricas e análises sobre o problema estudado, e socializam os resultados do projeto desenvolvido com o coletivo da classe.

Percebe-se que com esta perspectiva de trabalho acadêmico o papel do professor sofre mudanças e passa a ter o papel de mediador das aprendizagens que serão construídas pelo aluno a partir de suas orientações.

De acordo com Krasilchik (2007):

> (...) embora em nível internacional existam várias maneiras de adotar o trabalho com Resolução de Problemas, as bases teóricas e os princípios de aprendizagem são os mesmos: a ação do sujeito que aprende sobre os objetos de conhecimento e uma estrutura de ensino-aprendizagem que tem a experiência como base de sustentação. Tais idéias encontram suas raízes nos trabalhos de autores como J. Piaget, L. Vygotsky, J. Dewey e K. Lewin, mas também autores mais recentes como Kolb (1984), Lave and Wenger (1991) e Gardner (2000).

Em EDP, a aprendizagem tem relevância e significado para a construção de novos conhecimentos a partir de uma ação ativa do sujeito. Com isso, acreditamos que ele pode ser **protagonista na construção, produção e transformação da realidade**, além de desenvolver uma postura científica desde o início da sua formação.

O papel docente no EDP, assim como em todo o curso passa a ser reconfigurado numa relação mediadora, facilitadora da aprendizagem. A responsabilidade dos novos saberes passa a ser do aluno, tendo o professor o papel de orientador dos estudos.

Práticas de Ensino

A Prática de Ensino é um componente teórico-prático da formação integral do aluno, pois não constitui um momento prático em oposição aos componentes teóricos, uma vez que pretende construir um conhecimento sobre a realidade, em todas as suas dimensões, ao mesmo tempo em que se caracteriza como uma instância de formação, na qual se dá início à vivência profissional.

Dessa forma, segundo o Parecer CNE/CP 28 de 2001, a prática de ensino deve estar presente ao longo de todo o curso, constituindo uma prática “que produz algo no âmbito do ensino”; deve ser uma “atividade flexível como os demais pontos de apoio do processo de formação do professor” e além disso, “transcende a sala de aula para o conjunto do ambiente escolar e da própria educação escolar”.

As Práticas de Ensino são desenvolvidas e articuladas a três Unidades Temáticas do primeiro ao oitavo períodos. Pretende-se que estas Unidades Temáticas desenvolvam caráter

articulador às Práticas de Ensino. Espera-se também que o desenvolvimento dessa articulação contribua para a construção de uma postura do licenciando como profissional crítico-reflexivo e consciente de sua atuação profissional.

Estágio Curricular Supervisionado

Conforme o documento de Diretrizes para Formação de Professores da Educação Básica MEC/2000, o estágio curricular obrigatório deve estar presente, no curso, a partir da segunda metade, tomando como referência o conteúdo da formação pedagógica e o da formação específica. O Estágio Curricular Supervisionado é um componente teórico-prático da formação docente, em que se dá início à vivência profissional, sob a supervisão da Universidade. Não se constitui apenas em um momento "prático" em oposição aos componentes "teóricos" do curso.

A formação dos profissionais docentes deve se pautar pela oportunidade de aproximar o licenciando dos aspectos sócio-político-cuturais do cotidiano escolar para compreender o papel social da educação. Desse modo, no exercício da profissão, o egresso poderá estabelecer as correlações necessárias com os saberes específicos, pedagógicos, experienciais e atitudinais, definidos no projeto pedagógico do curso.

Os momentos do estágio distribuem-se em atividades curriculares e extracurriculares. Ao longo dos períodos em que o aluno desenvolve suas atividades no campo de estágio, ele conta com carga horária presencial, com o docente responsável, para orientações, troca de experiências, estudos e planejamento. No campo de estágio, as atividades estão organizadas da seguinte maneira: no quinto período ocorrem as aproximações entre instituição escolar e estagiário; conhecimento do entorno da escola e do seu interior; levantamento de dúvidas ou hipóteses a partir das informações coletadas e socialização em entrevista com a direção escolar. No semestre seguinte ocorrem as observações e docência nos anos finais do Ensino Fundamental e organização de material didático para a docência. No sétimo período as observações e docência são realizadas nos anos finais do Ensino Médio. No último período ocorre elaboração e apresentação de projeto educacional à comunidade escolar com base nas necessidades percebidas e a implementação do projeto educacional.

Trabalho de Conclusão do Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso – TCC vem coroar o processo de formação do aluno e agora professor. Para desenvolver o TCC, que pressupõe conhecimentos um pouco mais sistematizados pelos alunos, ligados à pesquisa, é importante destacar que ela é, desde o primeiro semestre do curso, valorizada e desenvolvida nesta proposta pedagógica. O tema do TCC é definido oficialmente no sétimo período do curso e desenvolvido, para ser apresentado, em sessão pública, até o oitavo período. Os trabalhos conclusivos são orientados por um professor do curso ou pertencente ao corpo docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, com titulação mínima de mestre.

Atividades Acadêmico-Científico-Culturais

Estas atividades referem-se à importante aspecto da formação do futuro educador, pois contribuem para o enriquecimento do currículo e se originam na própria iniciativa e interesse do discente. Elas se abrem a um amplo campo de possibilidades formativas, e constituem uma ampliação das oportunidades educativas realizadas no cotidiano da sala de aula. Apresentam-se como maneiras privilegiadas de flexibilização do currículo. Espera-se que a formação discente se dê também em diferentes tempos e espaços didático-pedagógicos, além daqueles tradicionalmente previstos. Assim, além de serem realizadas em outras Instituições Educativas, podem também ocorrer em outros turnos ou mesmo durante o período de férias.

Não excluídas as demais possibilidades, estas atividades incluem a participação em: pesquisas, palestras, conferências, simpósios, seminários, monitorias e iniciação científica; disciplinas não incluídas no currículo pleno; produção científica; representação estudantil; cursos e demais atividades presenciais ou a distância; trabalho voluntário ligado ou não à área de formação; participação como ouvinte em bancas de qualificação ou defesa de mestrado ou doutorado; participação em grupos de estudos devidamente reconhecidos e aprovados pela UFTM; organização de eventos; visitas temáticas a órgãos e instituições, de acordo com a área de formação e outros eventos e atividades aprovadas pelo colegiado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MEC/Conselho Nacional de Educação. Parecer 009/2001 do CNE/CP. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Brasília, 08 de maio de 2001.

BRASIL. MEC/Conselho Nacional de Educação. Resolução 1/2002 do CNE/CP**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 18 de fevereiro de 2002.

BRASIL. MEC/Conselho Nacional de Educação. Resolução 2/2002 do CNE/CP. **Institui a duração e carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior**. Brasília, 19 de fevereiro de 2002.

BRASIL. MEC/Conselho Nacional de Educação. Parecer 1.301/2001 do CNE/CP**. Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas**. Brasília, 06 de novembro de 2001.

BRASIL. MEC/Conselho Nacional de Educação**.** Resolução 7/2002 do CNE/CP. **Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas**. Brasília, 11 de março de 2002.

CUNHA, M. I. **O professor universitário na transição de paradigmas**. 2ª ed. Araraquara: Junqueria & Marin Editores, 2005.

FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 17. ed. Porto Alegre: Mediação, 2000.

KRASILCHIK, M.; ARANTES, V. A.; Araújo, U. F. **Princípios gerais e o ciclo básico**. São Paulo: Universidade de São Paulo – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, 2007.

MARQUES, A. L. e cols. **Projetos interdisciplinares como ferramenta de ensino.** [S.l.: s.n.], 2008.

MASETTO, M. T. Inovação na educação superior. In **Revista Interface Comunicação, Saúde Educação** v.8, n. 14, set. 2003 – fev. 2004.

PROPOSTA DE PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO – Cursos *Campus* Litoral. UFPR-LITORAL. Disponível em: < http://www.litoral.ufpr.br/> Acesso: 02/05/2008.

SOUSA, W. D. D. **Construção de novos saberes no curso de Pedagogia a distância da UNIUBE: concretudes e desafios**. [S.l.: s.n.], 2007.

UFBA – Universidade Nova. **Reestruturação da Arquitetura acadêmica da UFBA.** Disponível em: <http://www.fis.ufba.br/dfes/PDI/Texto%20Universidade%20Nova.htm >Acesso: 10/12/2007

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - Escola de artes, ciências e humanidades. **Princípios gerais para o ciclo básico**. Janeiro, 2007.

PROJETO TRILHAS: INTEGRANDO A FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS NO CENTRO UNIVERSITÁRIO METODISTA IZABELA HENDRIX E OS PROCESSO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DA UNIDADE FAZENDINHA, SABARÀ/MINAS GERAIS

Carolina Olympio Barçante[1]
Pollyanna Mara de Souza Carvalho[1]
Dayanna Alexandrina de Carvalho[1]
Natália Pinto Duarte de Freitas1
Camilla Ribeiro Nery[1]
Luiza Gabriela de Oliveira[1]
Fernanda Costa dos Santos[1]
Marlon Guilherme Nunes Santos[1]
Fábio Augusto Rodrigues e Silva[2],
(trilhadasborboletas@metodistademinas.edu.br)
1. Acadêmico(a) do curso de Ciências Biológicas
Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix.
2. Professor (a) do curso de Ciências Biológicas
Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix.

Resumo Este artigo apresenta as atividades desenvolvidas pelo projeto de extensão "Trilhas Ecológicas na Fazenda Experimental Agro-Ecológica Izabela Hendrix, Sabará/MG" do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix. As atividades deste projeto têm como objetivo organizar ações de Educação Ambiental na Unidade Fazendinha, espaço verde de nossa instituição. Espera-se que tal iniciativa se constitua em um elemento importante na preservação do fragmento florestal desta unidade e que contribua na formação de educadores ambientais. Dessa forma, o projeto tem investido na realização de visitas orientadas e no oferecimento de minicursos de Educação Ambiental para diferentes públicos.

Palavras-chave: trilha, planejamento, formação de educadores ambientais

INTRODUÇÃO

Em 2007, o Instituto Metodista Izabela Hendrix iniciou um processo amplo de requalificação de uma unidade denominada de Fazendinha, localizada no município de Sabará/MG no distrito de Santo Antônio de Roça Grande, na região metropolitana de Belo Horizonte. Nesse processo, algumas medidas e/ou iniciativas foram e estão sendo

desenvolvidas no sentido de que a comunidade acadêmica e local possam aproveitar o potencial sócio-ambiental desta área que preserva um considerável fragmento florestal.

Uma das iniciativas desenvolvidas foi a implantação do Colégio Metodista Izabela Hendrix. No colégio são oferecidos o ensino médio e os cursos técnicos de Agroecologia e Gastronomia para jovens da região de Santo Antonio de Roça Grande. Os cursos técnicos oferecem uma formação diferenciada promovendo a qualificação de jovens comprometidos (as) com a agricultura familiar e comunitária. Fortes e Ramos (2008) destacam que esse processo de formação se orienta por princípios de promoção da sustentabilidade e equidade social por meio de ações educativas.

Além da instalação do Colégio e dos cursos técnicos, alguns projetos de pesquisa e de extensão têm escolhido o distrito de Santo Antônio de Roça Grande e/ou a Unidade Fazendinha como focos de sua atuação. Entre essas diferentes iniciativas destaca-se o projeto de pesquisa do curso de Ciências Biológicas denominado de “Estudo da Biodiversidade na Fazenda Experimental Agro-Ecológica Izabela Hendrix, Sabará/MG” coordenado pelo Professor Adriano Pereira Paglia. Esse projeto tem realizado o levantamento da fauna desta região colaborando com dados básicos que devem contribuir com o desenvolvimento de práticas de conservação e manejo desta área.

Associado ao processo de produção do conhecimento científico proporcionado pela pesquisa sobre a Biodiversidade da Unidade Fazendinha e aproveitando o potencial sócio-ambiental desta Unidade, dando um enfoque prioritário às espécies de animais e plantas que ali vivem (Reigota, 2006), surgiu a necessidade de se estabelecer estratégias de Educação Ambiental para a comunidade local e para os alunos do Instituto Metodista Izabela Hendrix.

Dentro deste contexto, em 2009, foi implantado o projeto de extensão “Trilhas Ecológicas na Fazenda Experimental Agro-Ecológica Izabela Hendrix, Sabará/MG” que tem desenvolvido ações educativas que objetivam permitir o contato dos diferentes visitantes com elementos que compõem uma peculiar vegetação formada por elementos típicos do Cerrado e da Mata Atlântica presentes nesta unidade (Cristo et al, 2009). Como principal atração, o projeto de extensão oferece a “Trilha das Borboletas”.

Neste artigo são apresentadas as atividades realizadas pelo projeto de extensão “Trilhas”, considerado como um lócus privilegiado de disseminação de informações e

conhecimentos sobre a biodiversidade da Unidade Fazendinha e também como um importante espaço para a formação de educadores ambientais.

DESENVOLVIMENTO

Educação Ambiental

O século XX proporcionou diferentes momentos de reflexão sobre as questões ambientais, especialmente nas grandes conferências que envolveram pensadores, cientistas e políticos. Nestes encontros os participantes se debruçaram na busca do entendimento e na análise dos problemas ambientais enfrentados pelas populações humanas nos últimos cem anos (Dias, 2004 Reigota, 2006 Pedrini, 1997). Nestes encontros aconteceram muitas discussões, debates acalorados e defesas explícitas ou implícitas de interesses, e o mundo observou a construção de um discurso e o fomento de ações dedicadas à conservação, à preservação do equilíbrio ambiental e à vida de todos os seres vivos.

Entre os encontros mais importantes, pode-se destacar a "Conferência da ONU sobre ambiente humano", também conhecida como Conferência de Estocolmo. Essa conferência foi realizada em 1972, na capital da Suécia, ficou registrada como um marco histórico-político internacional, pois possibilitou o surgimento de políticas de gerenciamento ambiental e entre várias recomendações destacou-se a Educação Ambiental como elemento essencial de combate aos problemas ambientais (Dias, 2004).

Com esse destaque, a Educação Ambiental se constituiu como tema de duas grandes conferências internacionais: o "Encontro Internacional sobre Educação Ambiental" que ocorreu no ano de 1975 em Belgrado, capital da antiga Iugoslávia e no ano de 1977 aconteceu a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, na capital da Geórgia, a cidade de Tbilisi.

A Conferência de Belgrado gerou uma carta que apontava para os problemas do desenvolvimento de uma nação a custa de outra e preconizava a necessidade de uma nova ética planetária que poderia atacar grandes problemas da humanidade como: a pobreza, a fome, a exploração e dominação humanas (Pedrini, 1997). Na capital iugoslava, foram formulados princípios e orientações para um programa internacional de EA, uma educação que deveria ser contínua, multidisciplinar e integrada às diferenças regionais (Dias, 2004).

Em Tbilisi, os participantes se debruçaram na tarefa de precisar a natureza da EA, definindo princípios, objetivos e características, formulando recomendações e estratégias segundo as especificidades dos planos regionais, nacionais e internacionais (Pedrini, 1997 Dias, 2004). Na declaração produzida neste encontro, os autores destacam a importância da presença dos conhecimentos científicos e tecnológicos para despertar a consciência e o melhor entendimento dos problemas ambientais. A EA deve promover comportamentos positivos dos indivíduos em relação aos recursos naturais, podendo utilizar como ferramenta a trilha ecológica, que promove uma ligação direta entre o visitante e a biodiversidade local. Esses processos educativos formais e não formais devem ser permanentes e voltados para pessoas de todas as idades e de todos os níveis. Para os participantes de Tbilisi a EA:

> " deve ser dirigida à comunidade despertando o interesse do indivíduo em participar de um processo ativo no sentido de resolver os problemas dentro de um contexto de realidades específicas, estimulando a iniciativa, o senso de responsabilidade e o esforço para construir um futuro melhor. Por sua própria natureza, a educação ambiental pode, ainda, contribuir satisfatoriamente para a renovação do processo educativo (UNESCO , 1980)"

Considerando esses encontros e seus documentos como marcos observa-se uma profusão de sentidos e iniciativas relacionadas à EA nos últimos quarenta anos. A Educação Ambiental passa a ser incorporada nos currículos ambientes escolares (BRASIL, 1999, 2000), nos programas de conservação (Ferreira et al, 2008) nos discursos midiáticos e políticos (Dias, 2004) e também se transforma em estratégia de marketing ou de ecoeficiência de empresas (Adams e Gehlen, 2008). Entretanto, Pedrini e De-Paula (1997) destacam que muitas das iniciativas não surtem o efeito esperado devido a problemas como: a falta de objetivos adequados e métodos de ação e avaliação necessários a processo de ensino/aprendizagem significativo. Muitos educadores se utilizam de conhecimentos intuitivos ou tácitos para elaborar os seus projetos de educação ambiental ou carecem de elementos teóricos que permitam uma reflexão consistente sobre os resultados de seu trabalho.

Neste sentido, o curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix considera o Projeto de Extensão Trilhas com a elaboração de ações de Educação Ambiental e o oferecimento e a implantação da trilha ecológica na Unidade Fazendinha Sabará como uma iniciativa fundamental na formação de educadores ambientais – sejam eles alunos do curso de Biologia, do curso técnico em Agroecologia ou outros

interessados. Espera-se que este trabalho capacite-os para a realização de trabalhos comprometidos com um processo de ensino aprendizagem formando e se formando como cidadãos conscientes, críticos, competentes e proativos (Phillipi Jr e Pelicioni, 2002 e Jacobi, 2003).

A implantação da Trilha das Borboletas: um instrumento para Educação Ambiental

Estudos têm defendido que as Unidades de Conservação, como a Unidade Fazendinha, são consideradas espaços essenciais de aprendizagem e sensibilização dos visitantes a respeito dos problemas ambientais (Fleury et al, 2004, Torres e Oliveira, 2008). Para orientar os processos educativos que podem ocorrer nessas unidades, considera-se que a atividade de trilha, com suporte didático adequado, pode incentivar a capacidade de observação e reflexão, viabilizando assim a informação biológica, a sensibilização e a conscientização ambiental (Bedim, 2004). A trilha poderia ser um elemento de envolvimento das pessoas e/ou populações relacionadas ao fragmento em questão se constituindo em uma das estratégias de manejo e conservação, afinal promoveria o contato mais direto do homem e os elementos de diferentes ecossistemas (Amaral e Munhoz, 2007 e Boçon e Carvalho, 2004).

Para tanto se destaca a necessidade de planejamento, pois uma trilha não pode ser uma picada improvisada, aberta e utilizada sem fundamentação criteriosa ou controle de visitação (Silveira e Veras, 2008). O planejamento de uma trilha deve consistir no levantamento de informações relativas ao meio biofísico, a avaliação de impactos e a idealização do roteiro a ser utilizado nas visitações (Boçon e Carvalho, 2004).

Dessa forma, o grupo de monitores voluntários do Projeto Trilhas, alunos do Curso de Ciências Biológicas do Centro Metodista Izabela Hendrix, trabalharam para construir na Unidade Fazendinha uma trilha ecológica. Essa trilha consistiria na principal estratégia educativa a ser realizada nas visitas feitas por grupos interessados em conhecer tal espaço verde.

Sendo assim, no momento inicial, primeiro e segundo semestre de 2009, o grupo de estudantes e professores do Projeto de Extensão, realizou atividades de visitas a Unidade Fazendinha, pesquisa, reflexão, discussão e planejamento. Nesse processo, o grupo produziu um banco virtual de textos sobre os temas Educação Ambiental e Trilhas Ecológicas, o que tem propiciado material bibliográfico para o estudo dos alunos e dos professores. Além disso,

nas visitas de reconhecimento foi realizado um registro fotográfico dos recursos naturais da Unidade Fazendinha. As fotos estão armazenadas em um banco de imagens e devem ser utilizadas na produção de um catálogo ou blog sobre a Unidade. Esses documentos apresentarão as normas e os procedimentos para a visitação a trilha ecológica, além de trazer informações sobre a biodiversidade desta Unidade.

Outra ação importante foi a definição do percurso e do primeiro roteiro para a Trilha das Borboletas (Cristo et al, 2009). Com essa definição, o grupo limitou o acesso a áreas de pesquisa, o que deve diminuir os impactos ambientais causados pelas visitações e possibilitar o manejo e a manutenção sistemática da região definida para a trilha (Alves 2007, Maganhotto et al, 2007). Esse percurso foi definido respeitando um traçado pré- existente na área margeando um córrego que nasce na propriedade. A escolha da denominação "Trilha das Borboletas", respeita nome já utilizado pelos visitantes anteriores e se deve a grande presença desses animais no trecho inicial do percurso.

Por último, foram realizadas visitas orientadas como comemoração ao dia do Meio Ambiente, um evento organizado pelos cursos de graduação de Ciências Biológicas, de Agronomia e de Gestão Ambiental e pelo curso técnico de Agroecologia; e em eventos organizados pelo próprio grupo do projeto de extensão.

Para o ano de 2010, outro grupo de voluntários foi formado e vem trabalhando nas seguintes ações:

- A implantação de dispositivos para aumentar a segurança e acessibilidade dos visitantes da trilha. Esses dispositivos foram colocados, o que permitiu também sinalizar o traçado da Trilha. Para elaboração dos dispositivos, foram utilizados cordas e bambus, plantas encontradas em grande quantidade na propriedade;
- O acesso aos dados da pesquisa sobre biodiversidade da Unidade Fazendinha (projeto mencionado na introdução deste artigo). O grupo conta com levantamentos preliminares dos estudos de herpetofauna, avifauna, mastofauna - de pequenos mamíferos e quirópteros - e de flora. Esse estudo levou reavaliação e re-elaboração do roteiro de visitas o que deve permitir fundamentar as visitas orientadas em conhecimentos empíricos;
- A construção de uma sala de exposições. Nesta sala, os visitantes encontrarão materiais de pesquisas realizadas na Fazendinha.

- A promoção de visitas orientadas para alunos dos diferentes níveis de ensino (fundamental, médio e superior) e de minicursos aos alunos do Curso Técnico de Agroecologia de forma capacitá-los para exercer a função de monitores de trilhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foram apresentados o histórico e as atividades desenvolvidas pelos participantes do Projeto Trilhas. Acredita-se que o Projeto de Extensão apresentado tem oferecido um espaço privilegiado de formação de educadores ambientais e que do mesmo nasce uma possibilidade de consolidação de um núcleo de pesquisas, extensão e de ensino de Educação Ambiental. Destaca-se que no momento, para além de suas atividades habituais, o projeto possibilita a realização de quatro trabalhos de conclusão de curso: um sobre o processo de formação de educadores ambientais no projeto de extensão, outro sobre a importância da sensibilização ambiental, possibilitada por trilhas interpretativas, e mais dois propondo e descrevendo atividades de educação ambiental que devem fazer parte do trabalho de conscientização ambiental que vem sendo construído neste projeto.

O Projeto Trilhas, portanto, vem se consolidando como um espaço genuíno de mediação entre a teoria e prática favorecendo a apropriação de informações sobre a conservação da biodiversidade local por meio de uma atividade dinâmica (Ferreira et al, 2008) e tem se constituído como um espaço de formação de educadores ambientais em áreas protegidas (Gouveia e Saísse,2006).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, Berenice Gehlen e GEHLEN, Luciana. Contribuições pedagógicas para a educação ambiental empresarial. IN:PEDRINI, Alexandre Pedrini (org). Educação Ambiental empresarial no Brasil. São Carlos: RiMA Editora, 2008. p. 16-25.

ALVES, Felipe de Drummond. Efeitos de trilhas sobre a comunidade de artrópodos no Parque Nacional da Tijuca/RJ. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

AMARAL, Aryanne Gonçalves e MUNHOZ, Cássia Beatriz Rodrigues. Planejamento do Traçado de uma Trilha Interpretativa Através da Caracterização da Flora do Parque Ecológico e de Uso Múltiplo Águas Claras, DF. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 639-641, jul. 2007

BEDIM, Bruno P. Trilhas Interpretativas como instrumento didático à Educação Biológica e Ambiental: Reflexões. In: BIOED 2004 - INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOLOGY EDUCATION, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, ETHICS AND CITIZENSHIP, 2004, Rio de Janeiro. BIOED 2004 Proceedings.<www.ldes.unige.ch/actu/bioed/proceeding.htm>. Université de Genève : Laboratoire Didactique et Epistemologie des Sciences., 2004. v. 1. p. 1-9

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Meio ambiente, temas transversais**. Parâmetros Curriculares Nacionais**, v. 9. Brasília, 1998. 130 p. Disponível em: < http://74.125.45.132/search?q=cache:F1csXs4tWMsJ:portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf+pcn+1998+9.2+meio+ambiente&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=3&gl=br>. Acesso em: 23 de outubro de 2008.

BRASIL. **Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e da outras providências. Diário Oficial da União de 28 de abril de 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 29 de outubro de 2008.

CARVALHO, Joema e BÓÇON, Roberto. Planejamento do traçado de uma trilha interpretativa através da caracterização florística REVISTA FLORESTA 34 (1), Jan/Abr 2004, 23-32, Curitiba-Pr

CRISTO, Gabriela Stephanie Peres, et al. Implantação de uma trilha interpretativa na Unidade Fazendinha do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, Sabará, Minas Gerais - um processo de formação de educadores ambientais In: VII Simpósio de Formação e Profissão Docente, 2009, Mariana/MG. VII Simpósio de Formação e Profissão Docente. Mariana: Universidade Federal de Ouro Preto, 2009

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas.** 5. ed. São Paulo: Gaia, 1998. 400p.

FERREIRA, L. G. ; FERREIRA, A. G. ; REZENDE, C. N. V. ; OLIVEIRA, I. A. ; PIRES, M. G. P. . A conservação da Biodiversidade e sua relação com a Educação Ambiental. Enciclopedia Biosfera, v. ., p. 1-4, 2008.

FLEURY, Lorena Cândido ; ROCHA, Ana Carolina Costa Lara ; JACOBI, C. M. . Percepção Ambiental em unidades de conservação: experiência com diferentes grupos etários no Parque Estadual da Serra do Rola Moça.. In: II Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2004, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte : UFMG/Pró-Reitoria de Extensão, 2004. v. 1. p. 1-7.

FORTES Luiza Fernandes e RAMOS, Luciana Ferreira Tavares. Projeto Fazendinha: Um caso de inovação social, aprendizagem e desenvolvimento local?. IN:FRANÇA FILHO, Moacir Felizardo e GUIMARAES, Andréa Rodrigues Guimarães. Semana de Ciência e Tecnologia- Belo Horizonte; CEFET-MG, 2008. p. 253

GOUVEIA, Maria Teresa de Jesus e SAISSE, Maryane Vieira. Educação ambiental em áreas protegidas – uma abordagem crítica para educadores em formação. Disponivel em <http://www.ivt-rj.net/sapis/2006/pdf/MariaTeresaGouveia.pdf> Acesso em: 19 de fevereiro de 2009

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa**. N. 118, p. 189-206. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf > Acesso em: 20 de junho de 2008.

MAGANHOTTO, R. F. ; SANTOS, L.J.C. ; SOUZA, L. C. P. ; MIARA, M. A. ; SANTOS, J. B. dos . Fragilidade de Trilhas em áreas naturais Protegidas - Estudo de Caso Reserva Ecológica de Itaytyba - RPPN. Revista Geografar, v. 2, p. 22-41, 2007. ; *Meio de divulgação:* Digital; Série: 1; ISSN/ISBN: 1981089X

PEDRINI, Alexandre de Gusmão. Trajetórias da Educação Ambiental. IN: PEDRINI, Alexandre de Gusmão. Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**.** Petrópolis: Vozes, 1997. p 21-87.

PEDRINI, Alexandre de Gusmão e DE PAULA, Joel Campos. Educação Ambiental: críticas e propostas. IN: PEDRINI, Alexandre de Gusmão. Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**.** Petrópolis: Vozes, 1997. 88-145 p.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo e PELICIONI Maria Cecília Focesi. Alguns Pressupostos da Educação Ambiental. IN: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo e PELICIONI Maria Cecília Focesi. São Paulo: Universidade de São Paulo, Signus Editora, 2002. p. 3-6

REIGOTA, Marcos Antonio dos Santos . O que é educação ambiental. São Paulo: Brasiliense, 1994. v. 1. 64 p.

SILVEIRA, Shaiane Vargas da ; VERAS, M. J. L. . Projeto de Interpretação Ambiental de Trilhas na RPPN Ilha do Caju. In: II Seminário Internacional de Turismo Sustentável, 2008, Fortaleza. II SITS, 2008

TORRES, D. F. ; OLIVEIRA, E. S. . Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 21, p. 227-235, 2008.
UNESCO

REFLEXÕES SOBRE A PROFISSÃO DE PROFESSOR: RELATO E ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA COM LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Luciana Maria Lunardi Campos (camposml@ibb.unesp.br)
Instituto de Biociências – UNESP/Botucatu

Resumo A análise e a reflexão críticas e fundamentadas em conhecimentos teóricos sobre a profissão de professor devem ser objetos centrais na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. Este estudo relata uma experiência com licenciandos que teve o objetivo possibilitar reflexões amplas sobre a profissão de professor de Ciências Biológicas, a partir dos conteúdos e estratégias específicos. Os licenciandos indicaram como aspectos significativos de sua reflexão: o papel do professor, a complexidade de ser professor e a frustração e os problemas enfrentados pelo professor.

INTRODUÇÃO

A profissão de professor pode ser considerada como uma produção histórica que traz as marcas da formação social e cultural dos indivíduos e da coletividade (ARROYO, 2000).

Atualmente, ela ocupa "posição estratégica no interior das relações complexas que unem as sociedades contemporâneas" (TARDIF, 2005, p. 33) e é afetada pelas condições de trabalho, pela questão salarial, pelo aumento das exigências sobre o professor, pela inibição educativa de outros agentes de socialização, pelo desenvolvimento de fontes de informações alternativas à escola, pela mudança dos conteúdos a serem transmitidos, pelo aumento das contradições no exercício da docência e pela mudança de expectativas em relação à educação (LIMA, 2003) e encontra-se em situação de menor valorização social e de evidente desprestígio.

Podemos considerar que

"No trama das relações sociais de seu tempo, os indivíduos que se fazem professores vão se apropriando das vivências práticas e intelectuais, de valores éticos e das normas que regem o cotidiano educativo e as relações no interior e no exterior do corpo docente. Nesse processo, vão constituindo seu ser profissional" (FONTANA, 2005, p. 50).

A partir de Codo (1999), entendemos que a identificação do futuro professor com a profissão é influenciada por um conjunto de aspectos relacionados às mudanças estruturais da sociedade nas últimas décadas e às realidades específicas das escolas hoje, participantes da construção e desconstrução da identidade dos educadores.

Neste sentido, a compreensão que os futuros professores constroem sobre a profissão de professor torna-se central e as representações relacionadas ao profissional professor merecem cuidado no processo de formação inicial do professor (PERRRENOUD, 1993).

A formação de professores de Ciências Biológicas inicia-se formalmente com o curso de licenciatura. Esse curso, enquanto momento inicial do processo de formação possibilita a elaboração dos primeiros saberes e fazeres pedagógicos pelos licenciandos, que constroem visões sobre os processos de ensino e de aprendizagem e a profissão e esquemas, imagens e metáforas sobre a educação, incorporando virtudes, vícios e rotinas (FREITAS E VILLANI, 2002 ;IBERNON, 2004;), apropriando-se de conhecimentos, valores e hábitos da profissão docente.

Durante a formação inicial, o futuro professor deve ter possibilidade de atuar pedagogicamente, analisar o que faz, o que pensa e o que sente, de modo a apropriar-se de instrumentos que permitam a elaboração de seus primeiros saberes e fazeres sobre a profissão.

A compreensão de licenciandos sobre a profissão pode influenciar suas percepções, seus julgamentos e seus comportamentos como alunos e futuros professores e o reconhecimento das mesmas possibilita a (re) construção de idéias e de atitudes sobre o ensino.

Assim, o reconhecimento da complexidade desta profissão exige a análise de fatores como: natureza específica do trabalho docente, organização política e sindical, políticas educacionais, relações entre escola e sociedade, a formação inicial e continuada, fatores socioeconômicos da escolha pela docência, identidade profissional, autonomia, competência, condições de trabalho, questões de gênero e a elaboração de saberes profissional (CAMPOS, 2008).

A construção de uma “profissão socialmente dignificada, que desenvolva os próprios saberes e uma identidade, depende de uma atitude de seriedade e de competência, a partir da superação da autopiedade e da apatia” (GIESTA, 2001, p. 74) e requer atitude reflexiva e crítica, que deve ser desenvolvida/fortalecida durante o processo de formação inicial.

Assim, consideramos que a compreensão dos futuros professores sobre a profissão de professor é fundamental à sua atuação profissional e que a elaboração de um compromisso

com a educação transformadora e crítica relaciona-se diretamente com essa compreensão, que é construída e /ou reconstruída ao longo de todo processo de formação.

A formação inicial deve proporcionar situações que possibilitem a reflexão e a tomada de consciência das limitações sociais, culturais e ideológicas da própria profissão docente (Gimeno apud GARCIA, 1992, p. 54)

Neste sentido, o desenvolvimento de propostas que possibilitem aos futuros professores a reflexão e a análise articuladas sobre diversos aspectos da profissão professor torna-se central.

Este texto relata uma experiência com licenciandos do último de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas

O contexto

A partir de 2005, a proposta de reestruturação para o curso de Ciências Biológicas, nas modalidades bacharelado e licenciatura (período integral) e o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (período noturno) do Instituto de Biociências UNESP/ Botucatu foi implementada.

Nesta proposta, a modalidade licenciatura do período integral possui uma estrutura básica comum ao bacharelado e a opção por uma das modalidades é realizada no 4ª. Semestre do curso. A estrutura do Curso de Licenciatura do período noturno é idêntica, em carga creditícia, disciplinas e conteúdos, ao do período integral. A Prática de Ensino como componente curricular foi o espaço possível para a transmissão/apropriação de conhecimentos científicos na área de educação, pautados na relação com a realidade escolar, tendo como foco de análise os seguintes temas: Relações Interpessoais na escola; Aprendizagem; Desenvolvimento Humano; Didática I; Didática II; Educação, escola e Sociedade; Sistemas de Ensino; Educação, Escola e Professor e Pensamento e Ação do Professor.

Este último tema é abordado no último semestre dos cursos (8o. semestre para o curso integral e 10º. semestre para o curso noturno) e visa possibilitar o conhecimento da profissão de professor como uma profissão complexa; a identificação e a análise de saberes e compromissos necessários à profissão de professor; a identificação de referenciais do professor e suas implicações para a prática pedagógica; a análise da profissão de professor no contexto atual de " crises" e do conceito de professor reflexivo e de suas implicações para a formação e atuação do professor e a identificação e a análise da profissão professor de

Ciências e Biologia. Para tanto, são propostos os seguintes conteúdos: Ser professor : considerações históricas; A profissão de professor: complexidade e ciclos ; Saberes e compromissos necessários ao professor ; O professor: seus referenciais e sua prática pedagógica ; O professor e o mal-estar docente; O professor reflexivo: necessidades e possibilidade; A prática pedagógica do professor como fonte de conhecimento e Ser professor de Ciências e Biologia

A experiência

A proposta foi desenvolvida, pela primeira vez em 2008, com um grupo de 29 alunos do último semestre do curso de licenciatura , período integral .

Os conteúdos foram desenvolvidos ao longo de 15 encontros, com 04 aproximadamente. As estratégias e recursos utilizados foram: exposição oral dialogada, análise e discussão de textos e de trechos de textos de teóricos da área de educação (geral) e do ensino de Ciências e filmes, como A Língua das Mariposas, Adorável professor, Nem um a menos, Nunca te amei e Entre muros da escola. As atividades foram realizadas individualmente e em grupo e visavam o debate sobre o professor na perspectiva da educação transformadora, saberes profissionais, condições objetivas de trabalho do professor, o mal estar docente, a proletarização do trabalho do professor, a relação entre teoria e prática pedagógica, o professor como tradicional, técnico, reflexivo e crítico, níveis de reflexão do professor e a organização coletiva do professor.

De um modo geral, o grupo participou ativamente das discussões, trazendo para as discussões, com freqüência, elementos da experiência de estágio.

Ao final, foi solicitado que os alunos indicassem, individualmente e por escrito, a reflexão mais significativa realizada, justificando a indicação.

Pela análise das respostas, verificamos que houve uma diversidade de aspectos indicados, que foram reunidos em 07 grupos: Dificuldades e problemas da profissão, profissionalização, compromisso do professor, complexidade da profissão. Relação entre teoria e prática , conceito de professor e outros, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Respostas reunidas em grupos

Grupos	Aspectos mencionados
Dificuldades e problemas da profissão	frustrações enfrentados pelo professor dificuldades e problemas da profissão
Profissionalização	proletarização do professor necessidade de formação para o professor como o professor é visto
Compromisso do professor	papel do professor na transformação social necessidade de posicionamento, compromisso, responsabilidade e comprometimento do professor necessidade do professor ter esperança, sem ingenuidade buscar um ensino de qualidade
Complexidade da profissão	contradições na carreira do professor profissão relacional
Relação entre teoria e prática	Práxis relação entre teoria e prática
Conceito de professor	professor como crítico professor reflexivo indissociabilidade entre o pessoal e o profissional Professor como pessoa
Outros	cogitar a possibilidade de ser professor escola é um lugar de formação aspectos específicos mencionados em um texto estudado

Os aspectos mais apontados foram: o compromisso do professor, a complexidade de ser professor e a frustração e os problemas enfrentados pelo professor.

As respostas envolveram mais de um aspecto, conforme indicado nas transcrição abaixo: *"Acho que a reflexão mais significativa para mim foi sobre a frustração docente. Ao chegar na escola cheia de vontade de interagir com os alunos através das aulas diferentes (nos estágios de docência) , muitas vezes minhas expectativas estavam além do que as respostas que obtive... isso é uma frustração. Diante de inúmeras frustrações, penso que por alguns momentos fiquei paralisada, sem perspectivas e esperanças. Entretanto, pude compreender que se analisarmos as dimensões sócio-históricas da escola, entenderemos as respostas que os professores vêm obtendo em suas aulas por parte dos alunos. Assim, tudo isso se tornou um desafio para que eu possa vencer as frustrações que vierem e fazer deles um degrau para a luta de transformar a realidade escolar que hoje vivemos"*.

Para alguns alunos, as reflexões propostas tiveram um impacto significativo, como exposto no trecho transcrito a seguir : *Enquanto professor, esta disciplina me fez perder o rumo, pois*

revolveu o próprio conceito de "professor". Fez uma caracterização de todas as dimensões que o professor possui e todas as que ele influencia. Relacionou o professor não só as influencias de suas ações, mas suas características enquanto pessoas, mostrando facetas de um mesmo individuo que é emocional e racional ."

Embora explicitando e desvelando dificuldades (objetivas e subjetivas) da profissão, as reflexões possibilitaram para alguns alunos *"acreditar mais na profissão"*, como exposto por D., como exposto por Da: *"alguém tem que fazer alguma coisa e ele próprio responde cá estamos. Portanto, é essa idéia que eu tento conservar antes das pessoas dizerem que não vai dar certo, que os alunos não tem interesse ou que a educação não tem solução. Prefiro continuar com a idéia do "cá estamos"* ou , ainda como exposto por J: *"cogitar a possibilidade de ser professor "*.

Verificou-se, ainda, que as reflexões possibilitaram um re-significado de teorias e experiências, conforme afirmou G: *"a disciplina fez com que pudéssemos perceber a importância de cada teoria estudada durante a licenciatura para a formação geral de um futuro docente. Vimos qual a importância e a complexidade de um profissional completamente responsável pela formação dos indivíduos por meio da transmissão dos conteúdos de forma crítica e política"*. Ou como afirmou L: *"o questionamento sobre como o professor é visto (profissional ou não) não havia me ocorrido antes dessa aula"... "pude refletir sobre diversas perspectivas que existem sobre o vínculo teoria e prática e desconstruir idéias e visões superficiais que possuía sobre o tema"*.

Um tema abordado e considerado central na e para a formação de professores – a relação entre teoria e prática - foi objeto de reflexão e re-significação por inúmeros alunos, conforme descrito por M : *"a reflexão mais significativa para mim foi a de teoria e prática. Até aquele momento , eu não tinha percebido que para mim elas eram indissociáveis. Quando comecei as aulas da licenciatura tinha a convicção de que se tratavam de coisas separadas e , por isso, mesmo não conseguia enxergar a importância das aulas teóricas e de todas as teorias que estávamos estudando. No decorrer desse ano fui me interessando mais pelas aulas, mas foi naquele momento que tudo se uniu . A partir dessa reflexão, teoria e prática que eu percebi a importância das aulas da licenciatura e como a minha ação de professor poderia ser significativa"*.

Em relação ao compromisso do professor, as respostas indicaram reflexões sobre a complexidade de ser professor e a necessidade de compromisso do professor com a dimensão transformadora da educação , conforme expresso por *"...em relação ao enorme*

comprometimento que envolve o trabalho docente, é algo muito mais amplo do que ter simplesmente o domínio do conteúdo e uma boa oratória. Há um comprometimento social, político e afetivo na práxis educativa. Me fez ficar ainda mais indignada com o fato de algumas pessoas darem aulas apenas como uma fonte de renda alternativa, sem paixão".

Reflexões

A análise da experiência indica que os futuros professores puderam refletir sobre diferentes dimensões - afetiva, cognitiva, ética, social, coletiva- e elementos da profissão como os saberes profissionais, a perspectiva histórica da profissionalização do professor e os modelos e paradigmas que sustentam práticas profissionais.

Ao longo das atividades propostas, experiências vivenciadas no estágio foram (re) analisadas e (re) significadas; podendo-se considerar que, para alguns alunos, a compreensão sobre o ato de ensinar Biologia foi ampliada e aprofundada. O conteúdo de outras disciplinas teóricas da área pedagógica, já cursadas pelos alunos, também foi articulado a aspectos focalizados e novas interpretações foram construídas.

Formar professores de Ciências Biológicas requer rompimento com visões simplistas sobre ensino de Ciências, conhecimento e domínio da matéria a ser ensinada, apropriação de conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem, saber preparar atividades capazes de gerar aprendizagens efetivas, saber dirigir os trabalhos dos alunos, saber avaliar e associar ensino e pesquisa didática, como já afirmaram Carvalho e Gil-Perez (1995).

Mas, exige também que os futuros professores de Ciências Biológicas compreendam a dimensão mais ampla da profissão de professor, identificando determinantes históricos do formar-se e do ser professor em nossa sociedade atual, rompendo também com a visão simplista sobre o professor de Biologia como um profissional que, se bem intencionado e/ou preparado ou com dom, pode definir objetivos, conteúdos e estratégias e desenvolve-los em uma sala de aula, neutralizando inúmeros fatores e neutralizando-se, possibilitando que os alunos reconstruam ou incorporem conceitos científicos, se reconheçam como sujeitos e atuem como cidadãos críticos.

A superação desta visão envolve a elaboração para além de saberes profissionais pedagógicos, didáticos e ou disciplinares; requer a elaboração de um saber profissional crítico e político, que não pode ser construído pela racionalidade prática e sim pela racionalidade crítica (CONTRERAS, 2002) e que exige a apropriação de instrumentos teóricos que explicitem a dimensão histórica, política e coletiva do ser professor de Biologia.

A profissão de professor como afirma Facci (2004, p.13): "vem sofrendo todo tipo de retaliação" e o futuro professor de Ciências Biológicas, durante sua formação inicial, precisa refletir sobre isto, reconhecer-se como sujeito histórico e social que pode reagir e comprometer-se com novos rumos.

Isto exige também compromisso dos formadores de professores e das instituições formadoras. Os caminhos podem ser muitos e a experiência vivenciada e aqui relata é apenas um deles.

REFERÊNCIAS

ARROYO, M. *Ofício de mestre* – imagens e auto imagens. Petrópolis: Vozes, 2000.

BEJARANO, N.R. e CARVALHO, A M. P.de Tornando-se professor de ciências: crenças e conflitos. *Revista Ciência e Educação.* 9(1) p.1 –16, 2003

CAMPOS, L.M.L. Saberes profissionais de professores de Ciências E Biologia: a relação entre a formação inicial e prática profissional. *Relatório de Pesquisa*. Triênio 2005-2007, Instituto de Biociências. UNESP, 2008.

CARVALHO, A.M.P., GIL-PEREZ, D. *Formação de professores de Ciências.* 2ª edição. São Paulo: Cortez, 1995.

CODO, W. *Educação: carinho e trabalho*. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

CONTRERAS , José *A autonomia de professores* . São Paulo: Cortez, 2002

FACCI, M.G.D *Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?* Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2004.

FONTANA, R.C. *Como nos tornamos professoras?* Belo Horizonte: Autentica, 2005.

FREITAS, D.; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites.*Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n.3, pp. 1-17, dez. 2002.

GARCÍA, C.M. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. *Os professores e sua formação.* Lisboa: dom Quixote, 1992.

GIESTA, N.C. *Cotidiano escolar e formação reflexiva do professor*: modo ou valorização do saber docente. Araraquara:JM, 2001.

IBERNON, F. *Formação docente e profissional*: formar-se para a mudança e incerteza.São Paulo: Cortez, 2004.

LIMA, M.A. de O mal –estar docente e o trabalho do professor- algumas contribuições da psicanálise. In : PAIVA, E.V. de (org.) (2003) *Pesquisando a formação de professores.* Rio de Janeiro:DP&A, 2003.

MIZUKAMI, M. da G. N. et al**. Escola e aprendizagem da docência:** processos de investigação e formação. São Carlos: Editora da UFSCar, 2002.

PACHECO, J. A. **O pensamento e a ação do professor**. Porto: Ed. do Porto, 1995.

PERRENOUD, P. *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação*–perspectiva sociológica. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

SCHNETZLER, R.P. O professor de ciências. Problemas tendências de sua formação. IN : SCHNETZLER, R.P e ARAGÃO, R.M.R. *Ensino de Ciências:* fundamentos e abordagens . Campinas: CAPES/UNIMEP, 2000.

TARDIF, M. e LESSARD, C. *O trabalho docente.* Petrópolis: Vozes, 2005 .

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ENSINO COM PESQUISA EM DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO AO ENSINO DE BIOLOGIA NO INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA USP

João Rodrigo Santos da Silva[1](joaorodrigoss@usp.br)
Fernanda Peixoto Barbosa Nunes[1] (fernandanunes@butantan.gov.br)
Leticia Maria Pia Bonandi Spelta[1] (letspelta@gmail.com).
Maria Elice Brzezinski Prestes[2](eprestes@ib.usp.br)
Suzana Ursi[3](suzanaursi@usp.br)
[1]Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo
[2] Departamento de Genética e Biologia Evolutiva
Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
[3] BOTED (Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação)
Departamento de Botânica
Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Resumo Esta comunicação objetiva compartilhar os resultados de uma experiência de ensino com pesquisa realizada na disciplina "Introdução ao Ensino de Biologia" do Curso de Ciências Biológicas da USP. Grupos de alunos elaboraram e executaram projetos de pesquisa empírica, de abordagem qualitativo-quantitativa, em escolas públicas e privadas de Ensino Médio do município de São Paulo. A avaliação da pesquisa foi feita sobre seminários e um procedimento de auto-avaliação dos alunos. Como conclusão, apesar de dificuldades enfrentadas pelos alunos, verificou-se que o objetivo da disciplina, de motivar os alunos para a docência e para a pesquisa em ensino, foi satisfatoriamente alcançado.

1. Introdução

A presente comunicação tem como objetivo compartilhar com a comunidade interessada em Ensino de Biologia a experiência de ensino com pesquisa que foi realizada na disciplina recém implantada no Curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo, "Introdução ao Ensino de Biologia". Essa disciplina é oferecida no segundo semestre do primeiro ano do núcleo básico do Curso.

As disciplinas do núcleo básico são obrigatórias para todos os alunos, tanto os que posteriormente fazem opção pelo Bacharelado como pela Licenciatura. Introduzida na nova

grade curricular, em vigor a partir de 2007, a disciplina foi oferecida pela primeira vez no segundo semestre de 2009. As diretrizes para a reforma curricular foram estabelecidas pelo Plano de Formação de Professores (PFP) da USP (2004). De acordo com o PFP, todas as unidades da Universidade que possuem Licenciatura passaram a dividir com a Faculdade de Educação a responsabilidade pela formação de professores.

A oferta de uma disciplina introdutória ao ensino para todos os alunos decorre do pressuposto de que todos os futuros biólogos, bacharéis e licenciados, terão envolvimento com atividades de ensino, seja na sala de aula do ensino básico ou superior, seja na formação de estagiários nos laboratórios de pesquisa, seja em ambientes de educação não formal, como museus e unidades de conservação.

Contudo, introduzida em um curso que é considerado um dos melhores do país e da América Latina na formação de biólogos aptos a seguirem carreira de pesquisa nas áreas "duras", a disciplina colocava, logo de início, um desafio considerável. Como envolver esses estudantes de biologia da USP com a atividade docente, uma vez que eles são especialmente interessados em uma formação voltada para a pesquisa em biologia? Como auxiliá-los a compreender que, ao desenvolverem atividades de pesquisa em nosso país, que ocorre essencialmente dentro das universidades públicas, estarão também comprometidos com a atividade docente? Como motivá-los, desde o início de sua formação, a assumir com a mesma responsabilidade a sua formação dupla, como futuros pesquisadores e professores?

Considerando esse contexto específico, a disciplina foi planejada com o objetivo de dar oportunidade para que os estudantes percebessem que a dedicação ao ensino também anuncia uma carreira de pesquisa e que a emergência recente da área de pesquisa em ensino de ciências abre novos e promissores caminhos profissionais. Um dos eixos da disciplina foi construído, portanto, em torno da introdução da prática de pesquisa, de modo que, logo no início de sua formação, esses futuros biólogos fossem sensibilizados para as questões de educação.

Aprendemos com Paulo Freire (1996) que não há ensino sem pesquisa, assim como não há pesquisa sem ensino. Se o pesquisador brasileiro está fortemente comprometido com as atividades de ensino, o professor, e não só do ensino superior, mas também do ensino básico, deve também dedicar-se às atividades de pesquisa. O caminho que parece mais

apropriado para um professor de ciências e/ou biologia da educação básica envolver-se com a investigação científica é o da prática de pesquisa na área de ensino de ciências.

Segundo Maria do Carmo Galiazzi (2003), é por meio da pesquisa que o professor se profissionaliza, desenvolvendo a capacidade de fazer perguntas adequadas, de procurar respostas, de construir argumentos críticos e coerentes, de comunicar os conhecimentos desenvolvidos. Por sua vez, Alberto Villani e colaboradores (2009) sinalizam as principais propostas do século XX voltadas à necessidade de iniciar o professor na pesquisa e de formar um educador competente por meio da reflexão sistemática sobre sua prática. A promoção de um Professor Reflexivo e Pesquisador caracteriza hoje, na Europa e no Brasil, um movimento amplo que se apresenta sob diversas e promissoras linhas de trabalho.

Essa perspectiva mostra que, desde sua origem, a ideia de ser um professor investigativo esteve vinculada à busca reflexiva das soluções de problemas que ele e seus colegas vivenciam no cotidiano escolar, problemas de início confusos e polêmicos, porque envolvem pessoas, valores, crenças, interesses, frequentemente em conflito (Garrido & Brzezinski, 2006). Buscando construir esse cenário, faz-se necessário estimular a aproximação do professor com a prática de pesquisa desde sua formação inicial.

Sônia Penin (1994) acredita que a introdução da pesquisa como objeto de estudo em sala de aula e como metodologia de estudo implicaria em significativa melhoria do ensino em nosso país. Isto porque o ensino por pesquisa combate a atitude daquele que copia e reproduz, introduz a dúvida e a crítica como fundamentais para a aquisição de conhecimentos científicos e cria condições para que o estudante aprenda por si próprio. A aquisição desta autonomia pelo estudante, associada à responsabilidade pessoal pelo estudo, contribui para tornar o ensino-aprendizagem um processo construtivo e significativo (Anastasiou e Alves, 2009).

2. Descrição do processo de ensino-aprendizagem

A primeira versão da disciplina "Introdução ao Ensino de Biologia" ocorreu no segundo semestre de 2009, para duas turmas (Integral e Noturno). Foi composta por 15 aulas de quatro horas semanais e contou com a participação de um total de 157 estudantes. Um dos eixos norteadores da disciplina foi o desenvolvimento de uma pesquisa em grupo na área de Ensino de Biologia. Foi dedicado ao desenvolvimento desse eixo um total de sete aulas (aproximadamente 24 horas-aula), incluindo uma aula inicial destinada à apresentação do

projeto e uma aula no final do curso para a apresentação dos resultados obtidos pelos grupos de alunos. Além desses encontros em sala de aula, foram realizados dois plantões, totalizando 4horas, de atendimento aos estudantes.

Duas aulas expositivas dialogadas foram realizadas com o intuito de fornecer subsídios básicos para o trabalho dos estudantes. A primeira abordou a questão de escolha de tema, delimitação de questões e objetivos de pesquisa, bem como elaboração de justificativa. Após essa aula, foi desenvolvida uma atividade em que os grupos se reuniram para decidir o tema geral do trabalho, utilizando como ponto de partida os temas estruturadores da Biologia apresentados nos Parâmetro Curriculares Nacionais (Brasil 1999, 2002). Dentro desses temas estruturadores, eles deveriam listar possíveis questões de investigação. Após a escolha da questão de investigação, os estudantes foram estimulados a estabelecer a justificativa e os objetivos de seus projetos de pesquisa.

Um total de 16 grupos foi formado, sendo 10 na turma do período integral e 6 na turma do período noturno. Designou-se um tutor (orientador) para cada grupo entre um dos três docentes da disciplina (dois deles entre os autores do presente trabalho) acompanhado de um dos quatro monitores de pós-graduação (três deles entre os autores do presente trabalho).

Uma introdução à metodologia de pesquisa em educação foi abordada em uma segunda aula expositiva dialogada, que enfatizou a abordagem qualitativa. Esta aula foi particularmente importante no contexto do curso de Ciências Biológicas porque os alunos têm poucas oportunidades ao longo da graduação de ter contato com tal abordagem.

Seguiu-se então um momento da disciplina em que os grupos tinham períodos de reuniões estipulados dentro do tempo regular de aula e de um primeiro plantão de atendimento para discutir seu projeto e receber orientações dos tutores. Os estudantes foram orientados a incluir algum tipo de análise qualitativa nos projetos (ainda que eles tivessem caráter misto, quali/quantitativo) e a realizar preferencialmente o trabalho em escolas públicas.

Na metade do curso, realizou-se uma rodada de seminários (dez minutos de apresentação e 10 minutos de discussão) na qual os grupos apresentaram seus projetos de pesquisa. Cada grupo expôs para toda a classe uma introdução sobre seu tema, a questão de pesquisa, os objetivos e a metodologia que seria utilizada e, diante disso, os professores e

monitores arguiram e fizeram sugestões, quando necessário, sobre algum aspecto da pesquisa a ser desenvolvida.

Seguiu-se um novo momento da disciplina em que os grupos tinham períodos de reuniões estipulados dentro do tempo regular de aula para discutir seu projeto e receber orientações dos tutores de cada grupo. Nessa ocasião foi realizado o segundo plantão, bem como os diferentes grupos tiveram atendimento individual em horários marcados com os professores.

Ao final do curso, realizou-se outra rodada de seminários (20 minutos de apresentação e 10 minutos de discussão) na qual os grupos apresentaram os resultados alcançados pelo desenvolvimento de seus projetos de pesquisa. Apresentamos resumidamente nas Tabelas 1-2 as pesquisas desenvolvidas pelos grupos ao longo da disciplina.

Tabela 01. Pesquisas desenvolvidas em escolas de Ensino Médio por estudantes do período integral da disciplina "Introdução ao Ensino de Biologia", Curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo.

Tema/ grupo	**Tipo de escola**	**Coleta de dados**	**Abordagem da pesquisa**	**Foco de estudo**
Abordagem de ensino sobre Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs)	Pública	Entrevista e observação	Qualitativa	Professores de biologia
A interdisciplinaridade entre Anatomia e Fisiologia Humana	Escola técnica pública	Questionário	Qualitativo-quantitativa	Estudantes
A importância da metodologia utilizada pelos professores sobre Diversidade biológica	Privada	Entrevista	Qualitativo-quantitativa	Professores de biologia
Análise conceitual sobre a Seleção natural em dois livros didáticos.	(Não se aplica)	Análise de livros didáticos	Qualitativo-quantitativa	Livros didáticos
O ensino da divisão celular no Ensino Médio: dificuldades de abordagem e representação	Privada	Questionário	Qualitativo-quantitativa	Estudantes
O conhecimento dos estudantes sobre Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs): Transmissão e Profilaxia	Privada	Questionário	Qualitativo-quantitativa	Estudantes
Dificuldades do professor em relacionar o macro e o micro dentro da biologia	Privada	Entrevista	Qualitativo-quantitativa	Professores
Concepções dos estudantes sobre transgênicos	Privada	Questionário	Qualitativo-quantitativa	Estudantes
Abordagem de ensino sobre a interação entre os seres vivos	Privada	Questionário	Qualitativo-quantitativa	Professores e estudantes

Como introduzir conceitos de Sistemática no Ensino Médio	Privada	Análise de livros didáticos e Entrevista	Qualitativo-quantitativa	Professores

Vale destacar que algumas equipes, ao perceberem que não conseguiriam atingir o seu objetivo inicial, mudaram o projeto. Dentre os motivos relatados pelos estudantes, estavam o pequeno intervalo de tempo disponível para a pesquisa (cerca de dois meses), a consequente necessidade de delimitação do problema de pesquisa e a falta de acordo entre os membros do grupo. Por exemplo, um dos grupos queria enfocar a questão da interdisciplinaridade entre Anatomia e Fisiologia Humana nas aulas de Biologia do Ensino Médio. De início, a proposta do grupo era avaliar se diferentes professores, de diferentes escolas (escolas técnicas e cursos pré-vestibulares) faziam uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos de Fisiologia e Anatomia humana. O pressuposto dos integrantes do grupo era o de que esses assuntos se complementam e devem ser tratados conjuntamente. Porém, por falta de tempo para coletar e analisar os dados, os professores orientaram o grupo a delimitar a pesquisa. Desse modo, o grupo optou por realizar questionários qualitativo-quantitativos com estudantes do Ensino Médio de uma única escola.

Tabela 02. Pesquisas desenvolvidas em escolas de Ensino Médio por estudantes do período noturno da disciplina "Introdução ao Ensino de Biologia", Curso de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo.

Tema/ grupo	**Tipo de escola**	**Coleta de dados**	**Abordagem da pesquisa**	**Foco de estudo**
As concepções sobre evolução de estudantes do 3º ano	Privada	Questionário	Qualitativo-quantitativa	Estudantes
A Biodiversidade no Ensino Médio e o papel do docente como um mediador entre a teoria e o cotidiano dos estudantes	Privada	Entrevista	Qualitativa	Professores
Ação do educador frente a concepções prévias de estudantes a respeito de temas relacionados à saúde e à qualidade de vida das populações humanas	(Não se aplica)	Observação, questionário	Qualitativo-quantitativa	Monitores do Museu da ciência
Utilização de recursos didáticos em Biologia: como eles podem ajudar no ensino?	Pública	Entrevistas	Qualitativo-Quantitativa	Professores
A concepção dos estudantes sobre os conceitos de parasitismo para tomar medidas profiláticas	Pública	Questionário	Qualitativo-Quantitativa	Estudantes

Ética no contexto da manipulação genética: a abordagem no Ensino Médio	Escola técnica pública	Questionário e análise de livros didáticos	Qualitativo-Quantitativa	Estudantes e livros didáticos

Alguns grupos se destacaram quanto ao uso de uma metodologia mais sofisticada para a execução do projeto. Alguns exemplos disso são a utilização de questionários pré e pós-teste, após a realização de uma atividade; a utilização de questionários anônimos, contendo perguntas abertas e fechadas; a execução de entrevistas semi-estruturadas e elaboração de questionários-problemas.

Também vale ressaltar a escolha temática de um dos grupos, que desenvolveu sua pesquisa sobre a educação não-formal fornecida em um museu de ciências do Estado de São Paulo, observando criticamente o trabalho desenvolvido pelos monitores.

3. Processo de avaliação dos projetos realizados pelos grupos de alunos

A avaliação do desempenho dos grupos foi realizada por meio da análise das duas apresentações de seminários (de apresentação do projeto e resultados finais) e por uma auto-avaliação do grupo.

A auto-avaliação foi realizada da seguinte maneira: a média das notas dos dois seminários foi multiplicada pelo número de membros do grupo presentes na última aula do curso, destinada à auto-avaliação. Cada grupo tinha então um valor total que deveria ser dividido entre os membros. Contudo, essa divisão deveria ser discutida de modo que os próprios membros do grupo deveriam estabelecer os critérios para a mensuração do valor do trabalho individual e então realizar a distribuição de pontos dentro daquele limite máximo fornecido pelos professores. Além dessa pontuação, os estudantes tinham que expressar verbalmente aspectos relacionados com o desenvolvimento do trabalho (aspectos positivos e dificuldades encontradas).

4. Conclusões

A avaliação da experiência de ensino por pesquisa com alunos do segundo semestre do Curso de Ciências Biológicas da USP foi realizada pelos professores e monitores da disciplina, por meio de uma investigação participativa, que será objeto de futuras publicações. No entanto, é possível adiantar, pelas observações gerais realizadas durante o curso, que

dentre as principais dificuldades enfrentadas para a execução dos projetos estão a dificuldade em estabelecer contato com as escolas (seus professores ou estudantes), o pequeno intervalo de tempo de execução do projeto implicando numa maior exigência de delimitação inicial precisa e as dificuldades de entrosamento entre estudantes trabalhando em grupo.

Foi expressiva a opinião de alunos de que o desenvolvimento do projeto foi a parte mais proveitosa e bem desenvolvida da disciplina. Diversos estudantes mencionaram também uma mudança de visão e de entendimento sobre o ensino, pois essa sua "volta" às escolas, na posição de pesquisadores de ensino, permitiu não apenas o contato com a realidade do professor, como também a reflexão sobre aspectos do ensino de Biologia, proporcionando uma nova visão sobre a problemática do ensino.

A avaliação final é a de que a proposta de trabalho envolvendo ensino com pesquisa foi instigadora e atingiu resultados considerados satisfatórios. Talvez o aspecto mais importante a ser mencionado seja o fato de os estudantes, no início do curso, desconhecerem quase completamente essa atividade e apresentarem uma baixa expectativa em relação à própria disciplina de "Introdução ao Ensino de Biologia" comparativamente às demais disciplinas do curso[1]. O seu envolvimento com as pesquisas realizadas, mesmo entre os grupos que enfrentaram maiores dificuldades, elevou significativamente a motivação entre os alunos para as atividades de ensino. Além disso, e mais importante, promoveu a percepção, explicitada nos seminários de apresentação dos resultados da pesquisa, de que a atividade docente não é simples ou intuitiva, não segue modelos ou receitas didáticas infalíveis, e depende, em parte, de o professor refletir sobre a sua prática, de modo que ela possa aprimorar-se ao longo do tempo.

5. Referências bibliográficas

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (orgs.). **Processos de ensinagem na Universidade:** pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 8 ed. Joinvile: Editora da UNIVILLE, 2009. 155 p.

[1] Esse dado decorre de avaliação das disciplinas obrigatórias do Curso de Ciências Biológicas realizada pela Comissão de Graduação do Instituto de Biociências da USP. Do total de 13 disciplinas oferecidas no segundo semestre de 2009, "Introdução ao Ensino de Biologia" contava com o mais baixo índice de "interesse inicial" dos alunos pelo assunto e terminou com um índice de "interesse final" maior ou equivalente ao de outras 9 - só sendo ultrapassado significativamente por 3 disciplinas, cujo interesse inicial era bem mais alto.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares nacionais***:* ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999. 4v.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002. 144 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa:** ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Editora da Unijuí, 2003. 288p.

GARRIDO, E.; BRZEZINSKI, I. A pesquisa na formação de professores. Pp. 617-629, *in*: BARBOSA, R. L. L. (org.) **Formação de Educadores**: artes e técnicas, ciências e políticas. São Paulo: Editora da UNESP, 2006. 636 p.

PENIN, S. **A aula**: espaço de conhecimento, lugar de cultura. Campinas: Papirus, 1994.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Pró-Reitoria de Graduação, Comissão Permanente de Licenciaturas (CIL). **Programa de Formação de Professores**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

VILLANI, A.; FREITAS, D. ; BRASILIS, R. Professor Pesquisador: o caso Rosa. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n. 3, p. 479-496, 2009.

RELATO DE EXPERIÊNCIA DOCENTE: ABORDAGEM DA PRÁTICA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO I[1]

Rosineide Nascimento da Silva[2]
Janimara Marques da Silva[3]
Walkiria Caetano Silva[4]

Resumo Este trabalho trata do relato da experiência de caracterização do campo de estágio, Escola de Ensino Fundamental Manoel Humberto da Costa (Arapiraca – AL), centrada na observação das dimensões do planejamento, organização e gerenciamento escolar, durante a prática do Estágio Supervisionado I. Para isso, a escola foi visitada durante três meses consecutivos, analisados documentos escolares e realizadas algumas entrevistas/conversas com a comunidade escolar. Dentre outros resultados, foram constatados na escola problemas na gestão e insuficiência de recursos, o que reflete drasticamente no processo ensino-aprendizagem. Enfim, esse estágio permitiu que estudantes de Biologia – Licenciatura vivenciassem o cotidiano de uma escola pública, preparando-os para o exercício da profissão.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que o estágio supervisionado integra a matriz curricular dos cursos de licenciaturas e outras graduações, onde torna-se imprescindível para a formação integral de profissionais das mais diversificadas áreas do conhecimento científico.

O estágio representa para o estudante seja de licenciatura ou bacharelado a oportunidade de conhecer a realidade da área onde pretende exercer sua profissão.

[1] Disciplina do 5º Período do Curso de Biologia – Licenciatura, UFAL – Arapiraca/AL, ministrada pela Professora Assistente Maria Gorete Rodrigues de Amorim, no primeiro semestre letivo de 2009. Esta professora participou e/ou orientou a correção deste trabalho.

[2] Graduanda em Biologia – Licenciatura. Universidade Federal Alagoas – Campus Arapiraca. rosineideg7@gmail.com

[3] Graduanda em Biologia – Licenciatura. Universidade Federal Alagoas – Campus Arapiraca. maramarques07@hotmail.com

[4] Graduanda em Biologia – Licenciatura. Universidade Federal Alagoas – Campus Arapiraca. walkiria_nina@hotmail.com

Na área da educação o estágio muitas vezes é concebido como o momento do "fazer" ou a oportunidade de observar, passivamente, a metodologia adotada por professores e os vários problemas existentes nas instituições de ensino.

Segundo, Pimenta (2008, p. 33) na formação de professores "o curso nem fundamenta teoricamente a atuação do futuro profissional nem toma a prática como referência para a fundamentação teórica. Ou seja, carece de teoria e prática".

Considerar o estágio como o momento onde a teoria e a prática são dissociáveis tende a tornar a formação dos estudantes pouco efetiva e direcionada à imitação de modelos metodológicos tradicionais adotados por muitos professores.

Nessa perspectiva, para se analisar a importância do estágio onde a teoria e a prática são indissociáveis, ou seja, sob uma óptica que supere essa fragmentação é preciso embasar-se no conceito da práxis, "o que aponta para o desenvolvimento do estágio como uma atitude investigativa, que envolve a reflexão e a intervenção na vida da escola, dos professores, dos alunos e da sociedade" (PIMENTA, 2008, p. 34).

Assim, é possível perceber que o estagiário não deve representar, em um ambiente escolar, um agente meramente observador das mazelas e imitador de modelos, mas um indivíduo reflexivo, crítico, comprometido com o processo educacional e, especialmente, um agente atuante na escola.

Nesse contexto, o presente trabalho trata do planejamento, organização e gerenciamento escolares embasados nas observações empíricas efetuadas durante a prática do Estágio Supervisionado I na Escola de Ensino Fundamental Manoel Humberto da Costa, situada no povoado Batingas, município de Arapiraca – AL, no primeiro semestre letivo de 2009. Ressalte-se que o estágio supervisionado I não compreende a regência em sala de aula, restringindo-se apenas a observações do ambiente escolar e participação em ações empreendidas pela escola, caso ocorram.

METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos foi necessário permanecer no campo de estágio durante três meses, para realizar entrevistas com os diferentes segmentos da escola, como funcionários, alunos, professores e pais de alunos para analisar a relação existente entre esses

agentes; analisar a estrutura física da escola e o material didático ofertado para o uso dos alunos e professores; observar algumas aulas ministradas por professores de ciências para compreender as práticas de ensino adotadas pelo docente e o aspecto da relação professor-aluno; aplicar alguns questionários (20) aos alunos para traçar seu perfil sócio-econômico; observar e vivenciar o cotidiano escolar durante o primeiro semestre do ano 2009; e consultar documentos escolares, como Projeto Político Pedagógico e regimento escolar.

O resultado foi registrado em relatório, socializado em seminário realizado no final do semestre letivo, com objetivo de trocar experiências, problematizar e analisar o contexto escolar onde ocorreu a experiência, na perspectiva de realizar projetos interventores nas etapas seguintes de estágio.

RESULTADOS/DISCUSSÕES

Os dados coletados durante a realização do estágio supervisionado apontaram problemas graves, embora comuns nas escolas públicas brasileiras. Durante o estágio verificamos que apenas cerca de 590 alunos eram atendidos pela escola, segundo a direção, devido há algumas reformas no prédio que levaram a um atraso no calendário escolar culminando em um elevado índice de evasão escolar. O número de alunos matriculados pode ser considerado relativamente pequeno, uma vez que a comunidade possui cerca de seis mil habitantes, com muita representatividade de jovens e adolescentes.

Também foi constatado que a escola Manoel Humberto não apresentava condições arquitetônicas que oferecesse conforto aos alunos, ou que facilitasse seu aprendizado. Não foi identificado adaptações para portadores de deficiência, ou seja, não estava garantido o direito a acessibilidade.

No que tange aos recursos tecnológicos, a escola possuía seis microcomputadores, sendo que apenas um estava em funcionamento. Os demais estavam desativados por falta de instrutores especializados. Como tantas outras escolas, sobretudo aquelas localizadas no interior dos municípios, esta escola relatou problemas com o fornecimento de recursos didáticos, o insuficiente número de livros didáticos, bem como com o repasse de merenda escolar etc.

Quanto a gestão escolar, a instituição dispõe de Projeto Político Pedagógico (PPP), escrito com todas suas etapas necessárias, organograma e fluxograma. Embora tenha sido

alegado que esse documento foi elaborado de modo democrático e participativo com a intervenção de todos os setores da escola, este fato não pôde ser confirmado durante as entrevistas com alguns funcionários, pois estes nem sequer sabiam do que tratava o documento.

Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (MEC, 2006),

> A escola, ao definir seu projeto pedagógico, deve propiciar condições para que o educando possa conhecer os fundamentos básicos da investigação científica; reconhecer a ciência como uma atividade humana em constante transformação, fruto da conjunção de fatores históricos, sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos, e, portanto, não neutra; compreender e interpretar os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade e no ambiente.

Observamos que embora o conceito de Projeto Político Pedagógico ainda não esteja coerente com os princípios apresentados no citado documento, a escola utiliza como ponto de partida para suas atividades desenvolvidas ao longo do ano letivo a dinamicidade, através de atividades diversificadas que buscam integralizar pais, alunos, professores e comunidade para socializar a realidade local com os conteúdos programáticos.

Como atividades dinâmicas, a escola adota, segundo relatos:

- Aulas presenciais;
- Pesquisas de campo;
- Desenvolvimento de projetos com temas transversais;
- Palestras para a comunidade local, especialmente na área da saúde;
- Gincanas, entre outros.

Em todos os projetos desenvolvidos, a gestão escolar nota uma incipiente participação dos alunos, pois estes demonstram interesse limitado a obtenção de notas. A situação tende a se agravar quando a escola busca a participação efetiva dos pais nessas atividades. Essa dificuldade de manter uma relação amistosa com os pais, especialmente, aqueles de alunos considerados problemáticos se configura como uma grande dificuldade a ser superada pelos

professores, diretores e coordenadores. Contudo, ressalte-se que, muitas vezes, os próprios membros da escola não se integram aos projetos desenvolvidos pela instituição.

A escola busca manter um relacionamento efetivo com a comunidade, mas este é um trabalho bastante árduo. Apesar de a instituição promover eventos para atrair a comunidade, quase sempre esses eventos representam tentativas frustradas.

Em relação aos alunos que apresentam dificuldades no aprendizado, nota-se a preocupação de alguns professores em minimizar essas carências, ao passo que outros alegam não terem tempo para subsidiar determinados alunos com dificuldades.

Nesse sentido, a Prefeitura Municipal de Arapiraca envia estagiários, universitários em formação, para as escolas municipais para dar aulas de reforço a alunos com dificuldades, os mesmos recebem uma bolsa (gratificação). Todavia, a quantidade de estagiários é inferior ao número de alunos que necessitam desse reforço.

A metodologia adotada para selecionar os alunos passíveis desse subsídio são aqueles que possuem índices muito baixos de rendimento escolar e situação socioeconômica bastante precária. Estes alunos são os que se enquadram no perfil elaborado pela escola. As aulas de reforço são ministradas em horários contrários ao horário de aula do aluno, em um anexo da escola. Este trata-se de um salão improvisado, onde funciona a sede da Associação Comunitária de Moradores de Batingas.

No que se refere ao perfil docente, percebe-se que muitos professores trabalham em mais de uma escola e acabam não cumprindo adequadamente sua função na escola Manoel Humberto, além de limitarem as potencialidades dos alunos devido ao pouco comprometimento com sua formação. No caso dos alunos com dificuldades, por exemplo, como esses alunos podem dispor de professores, se estes em seus horários de aulas, muitas vezes não estão presentes na escola? Outro grave problema que a escola enfrenta diz respeito a frequência dos professores, pois muitos faltam e quando aparecem na escola trazem atestados, algumas vezes, de veracidade duvidosa.

Em decorrência de uma grande frustração relatada e demonstrada pela maioria dos professores da escola – a escolha de sua profissão – percebe-se que os mesmos tendem a descarregar seus conflitos pessoais nos alunos, os quais por não compreenderem essa situação retribuem ao professor com o desrespeito. Os professores da escola, quase que em sua totalidade, alegam ter escolhido a profissão docente por falta de opção, pela acessibilidade no

curso e/ou pelo mercado de trabalho disponível, uma vez que em Arapiraca há ainda uma grande carência no quadro educacional.

Os professores do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) informaram, em entrevistas, não estarem felizes nem tampouco realizados na sua profissão, pois ganham pouco e trabalham demais, apenas uma professora disse ser feliz com sua escolha. Para esta, "educar crianças significa renascer a cada dia". Quanto aos professores do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), ficaram divididos, pois alguns alegam ser felizes e outros alegam não vêem a hora de se aposentar, pois estão exaustos de trabalharem tanto e não serem reconhecidos como merecem.

No que se refere a organização dos alunos nas salas, estes devem ser agrupados conforme a faixa etária e/ou características das turmas. Por exemplo, os alunos da turma do nono ano afirmam que "não se misturam com os alunos do oitavo ano", e assim sucessivamente. Ou seja, observa-se uma espécie de relacionamento hierárquico impregnado por uma segregação social.

Por outro lado, os professores conseguem manter um relacionamento aberto e interdisciplinar, ou seja, não enfrentam problemas entre si.

A direção da escola afirma manter um relacionamento amistoso com os professores, porém tem problemas com alguns docentes quanto a necessidade de repor aulas aos sábados devido as ausências inexplicáveis. A coordenação corrobora com a direção quanto a este fato. Vale ressaltar que, a coordenação e a direção mantêm uma relação interativa, ou seja, conseguem trabalhar em equipe e apresentam uma visão sócio-político-pedagógica semelhante, o que deve facilitar o trabalho. Por outro lado, com os funcionários do corpo técnico-administrativo a relação torna-se um pouco mais complexa, pois a direção e a coordenação sempre necessitam indicar as funções que cada um está incumbido de executar. Além disso, esses funcionários também apresentam divergências no relacionamento com os alunos. Foi constatada durante as visitas, por exemplo, a evidente falta de respeito recíproca entre alguns funcionários e alunos da escola.

O perfil estabelecido pela maioria dos alunos pode ser definido como problemático, pois a partir dos dados coletados através das entrevistas e visitas, observou-se que a maioria é composta por indivíduos provenientes de famílias sócio-economicamente desfavorecidas, que dependem quase que exclusivamente da agricultura de subsistência. Informações cedidas pelo Centro de Referência e Assistência Social (CRAS) da comunidade de Batingas, revelam outro

problema para o baixo rendimento escolar dos alunos: a permanência forçada destes indivíduos na escola pela família que precisa da frequência escolar para receber benefícios do Governo Federal, como o bolsa família.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a prática do estágio supervisionado I, fomos oportunizados a vivenciar de forma direta e indireta a realidade do cotidiano de uma escola pública brasileira, onde se percebeu grandes discrepâncias em alguns aspectos e congruências em outros. Em uma mesma instituição de ensino muitos são os sujeitos, as metodologias e as concepções do processo educacional, assim como em uma mesma rede de ensino existem diversas formas de conceber a educação.

Constatou-se, ainda, a marcante precariedade da escola visitada, situação lamentavelmente de muitas escolas públicas distribuídas pelo país, onde comumente os recursos disponibilizados à manutenção do funcionamento são insuficientes para suprir as inúmeras carências que assolam o processo de ensino-aprendizagem. Esse fato reflete negativamente e de modo direto no desenvolvimento do trabalho dos profissionais da educação, bem como na aprendizagem dos alunos.

A deficiência, geralmente, presente durante o processo educacional de um determinado indivíduo deverá, possivelmente, culminar em uma formação precária, limitada e com pouca perspectiva futura no que tange à atuação do sujeito como cidadão dentro de uma sociedade na qual está inserido, mas que muitas vezes encontra-se à margem dos processos sociais. A força de vontade de profissionais sérios e preocupados com uma educação qualitativa e não quantitativa faz a diferença no produto final, no entanto, não devem ser concebidos como os maiores responsáveis pela mudança que se faz preponderante na educação brasileira, cujas mazelas dessa problemática são discutidas nos estudos de vários pesquisadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer CEB n. 4/98**. Brasília: MEC/CNE, 1998b.

LIBÂNEO, J. C. (Org.). **Educação Escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2003.

LIMA, K. E. C. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ. Vol. 14, nº 52. Rio de Janeiro, 2006.

PIMENTA, S. G. & LIMA, M. S. L. Estágio: diferentes concepções. In: **Estágio e docência**. 3ª ed. (Coleção docência em formação. Série saberes pedagógicos). São Paulo: Cortez, 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. (Orientações curriculares para o ensino médio, vol. 2). Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

TRAJETÓRIAS EM NARRATIVAS DE DOCENTES UNIVERSITÁRIOS DE CURSOS LICENCIATURA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: EM BUSCA DE UM CAMINHO TEÓRICO METODOLÓGICO

Elizeu Pinheiro da Cruz (elizeubio@yahoo.com.br)
Mestrando em Ensino, Filosofia e História das Ciências
Universidade Federal da Bahia – UFBA
e Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
Prof. Dr. Marco Antônio Leandro Barzano (mbarzano@uol.com.br)
Universidade Estadual de Feira de Santana
Prof. Dra. Nilma Margarida de Castro Crusoé (nilcrusoe@uol.com.br)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Ms.Núbia Regina Moreira (nrmoreira2@yahoo.com.br)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo: este trabalho apresenta as idéias norteadoras da pesquisa de mestrado do primeiro autor que versa acerca de trajetórias de docentes universitários. É nosso objetivo compreender o processo de elaboração dos saberes da docência dos professores universitários não licenciados, os bacharéis mestres e doutores em áreas especificas das Ciências Biológicas, que lecionam no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, incidindo sobre suas histórias de vida. Neste texto nos propomos a expor a construção teórico-metodológica do trabalho.

DO OLHAR PARA SI AO OLHAR O OUTRO

Este trabalho faz parte da pesquisa de mestrado do primeiro autor, que versa acerca da docência universitária nas Ciências Biológicas. Entramos nesta discussão com uma narrativa autobiográfica do primeiro autor para explicitar as motivações inicias desta pesquisa, buscaremos, assim, a gênese e o itinerário que o levou a escolher este objeto para pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História da Ciência[1]:

[1] Universidade Federal da Bahia – UFBA e Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS.

Farei uso das lembranças, permitindo a manifestação de minha memória: "[...] força subjetiva ao mesmo tempo profunda e ativa, latente e penetrante, oculta e invasora" (BOSI, 2009, p. 47).

Quando iniciei a chamada quinta série do ensino fundamental, encontrei uma divisão que não estava adaptado: havia um professor para cada disciplina. Este encontro me permitiu conhecer diferentes sujeitos com formas de trabalho diferenciadas. As professoras de Português revelavam-me que ser professor era uma coisa boa, não em seus discursos, uma vez que não eram objetivos seus formarem professores, mas em suas práticas cotidianas. Hoje, acredito que os saberes de minha experiência já começavam a ser elaborados neste encontro. Por outro lado, percebi que algumas disciplinas eram lecionadas por professoras sem formação acadêmica. Especificamente, lecionavam as disciplinas de Ciências Naturais, Geografia, História. No ensino Médio, curso de Magistério, este problema continua, agora com as disciplinas Biologia, Química e Física.

Nas reflexões das disciplinas de Prática de Ensino no Curso Normal, eu repetia sempre uma frase: *quero me tornar professor para fazer diferente*. Ensinar as tais disciplinas lecionadas pelas citadas professoras de maneira diferente. Foi ai que me inclinei para Biologia e Química, inicialmente como autodidata e, posteriormente, com formação universitária.

Tornei-me professor de Química, Física e Biologia, logo quando terminei o Curso Normal, quando aceitei um convite de um político[2] para lecionar estas disciplinas no ensino médio. Refletir sobre a situação de falta de professores com formação na região e a falta de aulas no colégio. Neste momento, uma questão me veio muito forte: antes eu que estava estudando há algum tempo estas disciplinas para o vestibular do que professores como os que tive: que passavam o tempo de suas aulas com copia e respostas de exercícios. Aceitei e lecionei três anos nesta condição, de professor leigo. Neste tempo entrei para a universidade e passei no concurso para perito técnico de polícia e, por razões estritamente financeiras deixei a educação até 2008. Retornei para a docência no ano de 2009, quando voltei como professor

[2] O Clientelismo nos impõe este modelo de docência, ou melhor, estas negociações para se tornar professor/a

de Ciências e Educação e Sexualidade. Pois ser professor para mim é mais que uma escolha, é minha identidade enquanto pessoa[3].

Preparava minhas aulas sempre refletindo nas aulas que me foram dadas na educação básica, buscando me colocar na condição do aluno diante de uma sociedade que exige formação para o mundo do trabalho e para exercício da cidadania e do homem político.

Quem me ensinou, inicialmente, a ser professor de Biologia foram as professoras da educação básica que não tinham este objetivo, pois hora negava suas práticas, hora usavam suas práticas para nortearem as minhas. Então, houve sempre a relação estudo-docência, aprendizagem/aprendizagem da docência[4].

Adentrei ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e percebi desde cedo que há biólogos com afinidade pela docência, geralmente os professores com formação em educação (licenciatura ou com pós-graduações em educação), e, por outro lado, os biólogos sem esta formação que estabeleceram, ou ao menos tentaram, em minha formação a dicotomia entre ensino e pesquisa. Para estes últimos o foco está estritamente voltado para seus objetos de mestrado e/ou doutorado. Na prática há os biólogos que não gostam da área de educação e os que gostam e nos ensinariam tecnicamente a sermos professores de biologia. Pensando os primeiros, sugiro que talvez estes biólogos bacharéis não sabiam, mas eles já estavam ensinando a mim e a meus colegas a sermos professores em suas práticas cotidianas. E os professores das disciplinas que objetivavam formar professores, sabíamos, estavam ensinando os saberes pedagógicos.

Tentando entender, de forma sugestiva, estes discursos que não reconhecem a importância das disciplinas pedagógicas, caminho para entender as formações destes

[3] *Ser* professor e *tornar-se* e *ensinar* a *ser* professor de Ciências Naturais e Biologia no semi-árido baiano é desenhar uma trajetória própria e diferente das demais regiões demográficas do país e do mundo. É está num espaço onde, por um lado, há as condições geográficas próprias – onde a seca vira verso de cordel, onde a seca nos retira da sala de aula e nos leva para trabalhar no sudeste em trabalhos como corte de cana, colheita de café, dentre outros – por outro lado, é decidir também negociar ou confrontar com práticas clientelistas e eleitoreiras que definem quem vai ou não vai para sala de aula. A opção política de *ser* e *tornar-se* professor de Ciências Naturais e Biologia nasce embaixo dos umbuzais, nas capelas onde se dá o catecismo da igreja católica, nas cantigas de rodas, nos festejos do mês de junho, nas lagoas secas e no chão fértil da caatinga, onde em uma etapa do ano vira deserto de barranco duro. Talvez este cenário desperte no sertanejo a necessidade de entender sua própria condição ecológica, seu bioma, sua essência.

[4] Com isso não pretendo negar a importância da formação acadêmica e promover praticismo, trata-se de minha narrativa que objetiva justifica meu objeto de estudo.

bacharéis: não cursaram disciplinas pedagógicas em suas formações e nos programas de pós-graduações que passaram não tiveram contato com a pedagogia, mas com suas respectivas áreas de interesse (Genética, Botânica, Zoologia...). Porém estes sujeitos foram parar na docência. E ai como lecionar? Quais metodologias aplicar diante de uma formação que os educaram apenas para pesquisa em suas respectivas áreas?

Leitinho (2008) nos revela que não há uma formação específica para magistério superior no contexto da história do desenvolvimento da educação superior no Brasil, os professores apreendem o exercício da docência como autodidata. Os resultados de sua pesquisa explicitam as considerações de docentes de universidade cearenses sobre a docência universitária, dentre estas destacam o (i) aprender a ensinar ensinando, a (*ii*) falta de formação pedagógica institucionalizada que repercute, segundo os docentes universitários, na (*iii*) qualidade do ensino. Na referida pesquisadora, Leitinho (2008, p. 150), aponta como um dos diversos desafios postos a universidade "[...] superar a carência da formação pedagógica dos professores, institucionalizando-a e vinculando essa formação a uma política de desenvolvimento pessoal e profissional do professor".

Minha formação nas especializações me aproxima de inúmeras questões do espaço escolar como a democratização da gestão escolar, a compreensão da didática, formação de professores/as, educação ambiental e tantas outras questões. Uma lacuna sempre ficou: entender a docência universitária dos professores e das professoras universitários/as que não se formaram professores/as. Como estes sujeitos elaboraram/elaboram seus saberes experienciais? Pesquisas como as de Leitinho (2008), Soares et al (2008), já apresentadas, e a de Veiga (2008) que estuda a qualidade da docência no ensino superior contribuem para avançarmos no entendimento da docência universitária. Porém os trabalhos que entramos em contato na formação inicial discutem a educação com todas as suas demandas no nível básico, sendo tímidas as iniciativas de compreensão da docência no espaço de formação do docente: a universidade.

Por tais razões nos propomos construir um percurso metodológico que ofereça possibilidades para compreender a elaboração dos saberes da docência universitária.

PARA ONDE VÃO NOSSOS OLHARES

O texto do Artigo 66 da LDB/96 diz o seguinte: “A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado” (BRASIL, 2006). Pimenta e Anastasiou (2008) analisam a Lei e aponta que o entendimento da docência como *preparação* e não como *formação*, que se dará, *prioritariamente*, e não *exclusivamente*, em programas de mestrado e doutorado.

Os programas de pós-graduação, em especial nas chamadas “áreas duras” da Biologia, como a Zoologia e a Botânica, têm seu foco na formação do pesquisador. Os mestrados e doutorados formam-se para a pesquisa e não para a docência, estes pesquisadores, mestres e/ou doutores, se tornam professores sem terem passado por um processo formativo e até sem terem escolhido este ofício (PIMENTA; ANASTASIOU, 2008).

A aliança ensino-pesquisa fora atribuída como importante pelos partícipes de sua pesquisa, sendo a ameaça a esta ruptura uma questão, segundo a autora, que aponta o risco de secundarização do ensino superior. Aqui eu pego carona com as considerações de Pimenta e Anastasiou (2008) acerca da importância atribuída a esta díade ensino e pesquisa: na prática os professores e as professoras universitários, tanto os que receberam formação para a docência como os que não a receberam, vão para suas classes sem qualquer orientação, por parte da instituição que trabalham, quanto aos saberes da docência (planejamento, metodologia, avaliação, etc.), sem a necessidade de prestar contas de suas atividades de ensino para a instituição, como acontece com a pesquisa, onde se preenche relatórios acerca de seus resultados. Os processos de pesquisa “[...] sim, objeto de preocupação e controle institucional” (PIMENTA; ANASTASIOU, 2008, p. 37).

Queremos avançar neste entendimento da universidade, ênfase na universidade brasileira, para compreender o sujeito que aí ensina: “O professor, ao longo, da história da educação superior no país, não tem tido uma formação específica para a docência universitária, aprendendo a ensinar no exercício da docência, como autodidata” (LEITINHO, 2008, p. 148). Há a configuração de um cenário contraditório, pois o espaço de formação do professor por excelência não dá ênfase a formação de seus próprios professores.A *falta da*

formação específica para a docência universitária traz aspectos negativos a formação dos professores e professoras formados/as na universidade, o/a professor/professora da educação básica.

A falta dessa formação específica para atuação no magistério superior nega a importância dos diferentes saberes docentes que não os de referência (currículo, experiência, saberes das ciências da educação) e supervalorizam-se os saberes das ditas "áreas duras". Para a docência, basta ter conhecimentos técnicos de uma área de formação qualquer e ter cursado uma pós-graduação que pode ser *lato* ou *strictu senso*.

Das representações no lugar de aluno para o lugar de professor/professora universitário/a. Qual a imagem de si? Como O professor/a vê o seu papel? Como percebe a universidade? O docente chega à universidade com representações do *ser* docente, que podem ser positivas ou negativas, elaboradas em sua trajetória de vida; porém não se identificam como professores e insistem em olhar a universidade do ponto de vista de aluno, o desafio aqui colocado é ver-se como professor universitário e não apenas como ex-aluno (PIMENTA; ANASTASIOU, 2008)

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas, há geneticistas, zoólogos, ecólogos, botânicos, etc. que se tornaram professores. A formação do professor de Biologia passa também por estes profissionais e não nego a importância deles neste processo, mas o que reafirmamos é que estes professores também formam professores e não apenas ao ensinar os conteúdos de suas disciplinas: ensinam quando utilizam esse e não aquele recurso didático-pedagógico, quando utilizam este e não aquele teórico, quando em suas práticas cotidianas revelam seus saberes experiências...

APRENDENDO A OLHAR NOSSO OBJETO

Entre caminhos, estradas, trilhas e desvios: o método autobiográfico em discussão

Nesta seção será apresentada e definida a metodologia do trabalho, ***método autobiográfico/história de vida***, buscando apresentar e discutir os principais conceitos a ele relacionados, vislumbrando a construção de uma trajetória que possibilite compreendermos o

processo de elaboração dos saberes da docência de professores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* de Vitória da Conquista, os bacharéis em Ciências Biológicas com pós-graduação nas áreas especificas das Ciências Biológicas, como Zoologia e Genética, por exemplo. Estes profissionais tornaram-se pesquisadores e, por razões acadêmicas e possibilidades legais (LDBEM/1996), tiveram condições de assumir-se como tal e assumiram classes de formação de professores de Biologia para a educação básica.

Assim, coloca-se, como Bueno et al (2006), o método autobiográfico como um ***instrumento de pesquisa***, no qual busca-se compreender a formação desse docente universitário/a, e como ***dispositivo de formação*** à medida que as narrativas em primeira pessoa permitem a (re)invenção do sujeito narrador, com desdobramentos na elaboração de saberes.

Estes sujeitos, partícipes da pesquisa, são aqui entendido como aquele "[...] despojado da dimensão essencialista e atemporal, que lhe conferia a filosofia clássica, mas fortemente inscrito em uma realidade sociohistórica, ela própria cambiante e instável" (BUENO et al, 2006, p. 392).

A opção por este método se deu pelo "[...] seu potencial explicativo/formador, além de se constituírem como fontes para a compreensão das peculiaridades da formação e das especificidades das situações educativas. (BUENO et al, 2006, p. 404), pois "encontramo-nos perante uma mutação cultural que, pouco a pouco, faz reaparecer os sujeitos face às estruturas e aos sistemas, à qualidade face à quantidade, a vivência face ao instituído" (NÓVOA, 1992, p. 17). Os estudos autobiográficos, os estudos dos relatos de vida, "[...] nos mostra os momentos em que, conscientes de si, as pessoas constroem, orientam e reorientam suas trajetórias. Relativizam, também, as idéias de uma vida de mão única [...] (MENEZES, 2008, p. 244). Souza (2008) considera que, ao narrar com profundidade, o sujeito produz um conhecimento sobre si, sobre os outros e o cotidiano, revelado através da (*i*) subjetividade, (*ii*) singularidade, (*iii*) das experiências e (*iv*) dos saberes. Daí, compreendemos que, ao narrar sua autobiografia, o sujeito produz saber, fato que caracteriza a história de vida, na perspectiva autobiográfica, como história de vida a serviço da formação.

Este caminho metodológico supera a racionalidade técnica (SOUZA, 2008) dá a palavra ao professor/professor (GOODSON, 1992), supondo que há uma diversidade experiências de diferentes sujeitos singular (DEMARTINI, 2008), para narrarem suas existências.

Neste contexto, "a narrativa da própria vida é o testemunho mais eloqüente dos modos que a pessoa tem de lembrar. É a *sua* memória" (BOSI, 2009, p. 68). Por vezes, estas lembranças são registradas em diários, narrativa biográfica e/ou autobiográfica (CUNHA, 2008; MIGNOT, 2008), ou relegadas ao silêncio e/ou ao esquecimento.

Nesta oportunidade, na qual objetiva-se estudar a docência dos/as professores/as universitários, a palavra é fraqueada aos participes da pesquisa para narrarem suas histórias de vida da forma que lhes forem pertinente e esta outorga tem desdobramentos nas relações de emissão ou silenciamento de palavras e, ainda, na memória do sujeito que tem a palavra.

> *A história de vida narrada é, assim, uma mediação do conhecimento de si na sua existencialidade que oferece, para a reflexão do seu autor, oportunidades de tomada de consciência dos vários registros de expressão e de representação de si, assim como sobre as dinâmicas que orientam a sua formação.* (JOSSO, 2008, p. 19, *grifos da autora*)

Souza (2008) analisa as dimensões formativas da escrita de si, onde a experiência é base existencial das narrativas que ganham sentido e se potencializam como processo de formação e conhecimento. O processo de escrita da narrativa, [...], inscreve-se como atividade formadora porque remete o sujeito a refletir sobre sua identidade a partir de diferentes níveis de atividades de registros (SOUZA, 2008, p. 91).

Para finalizar esse texto, compreendemos e apostamos em nossa pesquisa que a narrativa da vida permite a percepção dos medos e a desmistificação de certezas absolutas (PASSEGGI, BARBOSA, 2008), estratégia que gravita em torno da leitura e (re)invenção da pessoa que narra. Leray e D'Ávila (2008, p. 48) salientam que "acompanhar as pessoas em história de vida é lhes dar a oportunidade de se conhecerem melhor" e distingue a história de vida da biografia "[...] pelo fato de [na história de vida] se procurar menos inventariar os fatos vividos do que identificar os fatos decisivos para a orientação de uma existência profissional, permitindo-lhes decidir sua direção" (p. 48).

REFERÊNCIAS

BOSI, Ecléa. **Memória e Sociedade:** Lembranças de Velhos. 15. ed. São Paulo: Companhia das Letras: 2009.

BUENO, Belmira Oliveira. O método autobiográfico e os estudos com Histórias de vida de professores: a questão da subjetividade. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.28, n.1, p. 11-30, jan./jun. 2002

BUENO, Belmira Oliveira; CHAMLIAN, Helena Coharik; SOUSA, Cynthia Pereira de; CATANI, Denice Barbara. Histórias de vida e autobiografias na formação de professores e profissão docente (Brasil, 1985-2003). **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.32, n.2, p. 385-410, maio/ago. 2006

CATANI, Denice B.; BUENO, Palmira O.; SOUSA, Cynthia P. de; SOUZA, Cecília C. C. de. **Docência, Memória e Gênero.** São Paulo: Escrituras, 1997.

CHAMLIAN, Helena Coharik. As histórias de vida e a formação do professor universitário. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de. **Autobiografias, histórias de vida e formação:** pesquisa e ensino. Salvador/Porto Alegre: EDUNEB/EDIPUCRS, 2006.

CUNHA, Maria Teresa Santos. De ontem para hoje: práticas escolares em diários íntimos de professoras. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

DEMARTINI, Zélia de Brito Fabri. Das histórias de vida às histórias de formação. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

JOSSO, Marie-Christine. As narrações centradas sobre a formação durante a vida como desvelamento das formas e sentidos múltiplos de uma existencialidade singular-plural. In.: **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 17, n. 29, p. 17-30, jan./jun., 2008.

LEITINHO, Meirecele Calíope. Universidade e Docência Universitária; Uma Relação Dialética. In.: **Revista da FAEEBA** – **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 17, p.145-152, 2008.

MENEZES, Jaci Maria Ferraz. Memórias e registros da escola e da não-escola. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

MIGNOT, Ana Chrystina Venancio. Escritas invisíveis: diários de professoras e estratégias de preservação da memória escolar. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

NOGUEIRA, Eliane Greice Davanço; PRADO, Guilherme do Val Toledo; CUNHA, Renata Cristina Oliveira Barrichelo; SOLIGO, Rosaura. A escrita de memoriais a favor da pesquisa e da formação. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

NÓVOA, António. Os professores e as histórias de suas vidas. In.: NÓVOA, António (Org.) **Vidas de Professores**. Porto: Porto Editora, 1992.

PASSEGGI, Maria da Conceição; BARBOSA, Tatyana Mabel Nobre. A (re)invenção de si na formação docente. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTOSIOU, Léa das Graças Camargos. **Docência no ensino superior.** 3 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

PINEAU, Gaston. O "gaio saber" do amor a vida. In.: SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

SOARES, Sandra Regina. A docência universitária na representação de estudantes de Pedagogia de uma universidade pública da Bahia. In. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 17, p. 185-191, 2008.

SOUZA, Elizeu Clementino de. Memórias e trajetórias de escolarização: abordagem experiencial e formação de professores para as séries iniciais do ensino fundamental. **Revista da Faced**, v. 1, n. 08, p. 209-226, 2008.

SOUZA, Elizeu Clementino de; MIGNOT, Ana Chrystina Venancio (Orgs.). **Histórias de Vida e formação de professores**. Rio de Janeiro: QUARTET: FAPERJ, 2008.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Caminhos para a construção da docência universitária. In.: **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 17, p. 129-137, 2008

UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DO PROJETO REAPRENDENDO PARA VIVER

Héber Johnson da Silva Monteiro[1][heberjohnson@hotmail.com]
Francisco Rafael Pereira Teixeira[1] [rafael.fisico@hotmail.com]
Dean Dias de Almeida[1] [dean_file@yahoo.com.br]
Joveniano Vieira de Lima Júnior[1] [j.vieiralima@yahoo.com.br]
Jerfesson Rodrigues Cordeiro[1] [jerfessonrc@yahoo.com.br]
Paulo Ricardo Barboza Gomes[1] [p_.r@hotmail.com]
Afrânio de Araújo Coelho[2] [afranio@fisica.ufc.br]
Ronaldo Glauber Maia de Oliveira[3][ronaldomaia2002@gmail.com]
[1] Departamento de Física – UFC. Bolsista PIBID/CAPES
[2] Departamento de Física – UFC. Coordenador de Área (Física) PIBID/CAPES
[3] Colégio Estadual Liceu do Conjunto Ceará – CE. Supervisor de Área (Física) PIBID/CAPES

Resumo Este artigo retrata a experiência de ensino vivida por acadêmicos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Ceará-UFC que são Bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID em uma escola pública de Ensino Médio de Fortaleza. A experiência aqui retratada mostra a aplicação do Projeto Reaprendendo para Viver-PRPV, que teve o objetivo de proporcionar aos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio a oportunidade de estudarem conteúdos do Ensino Fundamental que são requisitos para a disciplina de Física do Ensino Médio, além de assuntos da Mecânica. Nessa aplicação, focamos utilizar metodologias e estratégias inovadoras.

1. INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em Física enfrenta algumas problemáticas por diversos fatores, no entanto, o preconceito em relação a esta disciplina gera temor por parte dos estudantes. (HEINECK, 1999) considera que a Física é uma disciplina curricular com valoração média por parte dos alunos, conforme pode ser observado a partir de testes de sondagem aplicados no início do ano escolar, além de que o ensino de Física tem sido ainda, um fator de discriminação e eliminação

de grande parte dos alunos, o que, por si só, distorce ainda mais o pouco valor que o aluno dá à instituição escola. Esses pré-conceitos que foram e são criados devem-se, em grande parte, à didática adotada por muitos docentes, por ser pouco atrativa e por utilizar um modelo engessado e tradicional. A pouca interação e a quase inexistente participação do aluno na aula o põe numa posição passiva, privando-o de expor seus conceitos prévios e discutir como o conhecimento científico explica determinados fenômenos físicos, pois como afirma Maldaner:

> No modelo tradicional de ensino, a meta do professor é "passar" o conteúdo, partindo do princípio que os alunos são meros receptores passivos e vazios de idéias. O aluno é colocado no papel passivo de receptor de informações e o professor no de transmissor ativo de algo que precisa ser ensinado ou transmitido. Esse modelo tradicional tem se perpetuado porque os professores tendem a reproduzir os processos educativos com os quais estiveram envolvidos e foram familiarizados durante suas formações. Eles se sentem frustrados quando percebem que apenas transmitir o conteúdo a ser aprendido não funciona. Além disso, eles esperam que o aluno reproduza fielmente o conteúdo que lhes foi "passado", o que, geralmente, não acontece (MALDANER, 2000).

Logo, oportunizar momentos de discussão entre os alunos e o professor pode mostrar até que ponto os conhecimentos espontâneos podem ser suficientes para explicar determinadas situações que são vividas pelo aluno. E essa discussão, pode ser um meio de transmitir aos estudantes que a Física está inserida no seu dia-a-dia e na sua realidade. (ZYLBERSTJZJAN, 1991) afirma que uma das propostas para trabalhar as concepções alternativas dos estudantes, é introduzir conflitos cognitivos de modo que os alunos percebam que eles apresentam limitações e não resolvem certos problemas.

O Programa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID foi criado pelo Ministério da Educação – MEC, por intermédio da Secretaria de Educação Superior – SESu, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Esse Programa na Universidade Federal do Ceará atua em duas Escolas Estaduais de Ensino Médio em Fortaleza, através de projetos que enfatizam a utilização de metodologias e abordagens inovadoras.

A utilização de outros ambientes para o ensino de física pode ser mais uma estratégia que podemos utilizar para possibilitar novas abordagens e a exploração de recursos extra-sala de aula visando um aprendizado mais atrativo e interessante.

Assim, o Projeto Reaprendendo Para Viver-PRPV foi elaborado, por um lado, para proporcionar ao estudante do Ensino Médio do Liceu do Conjunto Ceará a possibilidade de (re)aprender conteúdos do Ensino Fundamental que não foram assimilados a contento e que são pré-requisitos para o aprendizado dos conteúdos do Ensino Médio. Por outro lado, os conceitos da Mecânica que são necessários para o bom desempenho no Ensino Médio, são neste Projeto tratados.

2. PROPOSTA DO PROJETO

Sabemos que existem conteúdos do Ensino Médio que só podem ser compreendidos se o aluno tiver o domínio de conteúdos que são ensinados no Ensino Fundamental. O Liceu do Conjunto Ceará, que se localiza em Fortaleza, no bairro Conjunto Ceará, é uma escola que contempla somente o Ensino Médio. Logo, os alunos do primeiro ano são advindos de outras escolas. Assim, para que o problema da aprendizagem insuficiente dos conteúdos do Ensino Fundamental, constatado pelos professores da escola, fosse solucionado, a escola viu-se impelida a trabalhar com esses alunos de uma forma diferenciada, concomitante às aulas do primeiro ano do Ensino Médio. Assim surgiu o PRPV, que foi proposto e elaborado pelo Diretor da escola e pelo Coordenador Geral do PIBID da Universidade Federal do Ceará – UFC.

O PRPV foi criado para melhorar o aproveitamento dos alunos na disciplina de Física, pois foi constatado que estes possuíam algumas deficiências nos conhecimentos matemáticos do Ensino Fundamental. Consequentemente, esses alunos estavam tendo um baixo desempenho na série inicial do Ensino Médio. Assim, o PRPV é um projeto de inclusão que visa diagnosticar deficiências no aprendizado dos alunos e colaborar com atividades que solucionem estas deficiências. O Projeto inicialmente elaborado funcionou no período matutino e vespertino, de forma que, os alunos iriam participar no período do contra-turno das atividades do Projeto. O critério de seleção dos alunos que faziam o primeiro ano do Ensino Médio foi que estes deveriam ter

apresentado os menores rendimentos nas provas de Física do primeiro bimestre. Desta forma, esses alunos tiveram um acompanhamento mais próximo que os auxiliaram no aprendizado. A formatação inicial do Projeto era de tal maneira que cada monitor acompanhasse, no máximo, 5 (cinco) alunos.

O Projeto contava com a participação de Monitores, que acompanhavam os alunos participantes do Projeto. Os Monitores eram alunos do segundo e do terceiro ano do Ensino Médio da escola selecionados pelos professores de Física. A seleção visou escolher os alunos com melhores rendimentos escolares, sendo que a maioria destes participava, voluntariamente, de um grupo de estudo organizado por um professor de Física. A participação dos monitores no PRPV teve o objetivo de facilitar o diálogo com os alunos quando estes tivessem dúvidas, pois pelo fato de serem alunos da escola e terem uma relação mais próxima, os monitores se tornaram mediadores e facilitadores do processo de ensino-aprendizagem.

Os monitores, antes de cada atividade do Projeto, recebiam uma capacitação ministrada por bolsistas do PIBID-UFC, que é um programa que dentre os seus objetivos, de acordo com seu Edital Capes/Pibid 2007, visa estimular a integração da educação superior com a educação básica no ensino fundamental e médio, de modo a estabelecer projetos de cooperação que elevem a qualidade do ensino nas escolas da rede pública e fomentar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador. O PIBID-UFC tem um convênio com a Secretaria de Educação do Ceará – SEDUC em que 2 (duas) escolas foram escolhidas para participarem do Programa. As escolas são: Liceu do Conjunto Ceará e Liceu de Messejana. Assim, alunos de 6 (seis) cursos de Licenciatura da Universidade Federal do Ceará (Biologia, Filosofia, Física, Letras-Português, Matemática e Química), participam de atividades e experiências docentes nessas duas escolas. O PIBID-UFC iniciou-se em 2009 por ter sido contemplado no Edital Capes/Pibid 2007 (PIBID).

Os Bolsistas do PIBID atuam em atividades de caráter docente nessas escolas. Inicialmente, as atividades dos bolsistas no Liceu do Conjunto Ceará não incluíam o PRPV, no entanto, de forma articulada, o Diretor da escola, juntamente com

o Coordenador Institucional do PIBID, decidiram incluir o PIBID no PRPV contemplando as seguintes disciplinas: Física, Biologia e Química. Assim, os Bolsistas deram o suporte metodológico aos Monitores que por sua vez iriam orientar os alunos participantes do Projeto. Os Bolsistas ficaram responsáveis pela elaboração do material didático e pela orientação dos Monitores nas atividades do Projeto.

3. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO TRABALHO

A intervenção da área de Física no Projeto Reaprendendo para Viver contou com a participação de 6 (seis) Bolsistas, sendo que estes foram divididos em duas equipes: uma equipe responsável pela elaboração do material didático e outra responsável pela orientação dos Monitores e pelo acompanhamento na execução das aulas, juntamente com um professor da Escola, Coordenador do Laboratório de Física.

Neste sentindo, o Projeto funcionou da seguinte forma: os Bolsistas elaboraram atividades que seriam aplicadas quinzenalmente; quando essas atividades eram disponibilizadas, os outros Bolsistas realizavam as atividades juntamente com os Monitores e estes relatavam quais eram suas dúvidas em relação ao conteúdo ministrado, como também em relação à maneira de realizá-las; nesse momento, o monitor tinha que pôr-se na posição de aluno e supor quais seriam as possíveis dificuldades que os alunos teriam. Em seguida, os monitores trabalharam as atividades com os alunos do Projeto no contra-turno de aula. Nessas aulas a orientação dada pelos bolsistas era que os monitores questionassem os alunos e esperassem as respostas, para que estas fossem trabalhadas no laboratório da escola e fossem postas à prova. Na aula, os Monitores tiveram a autonomia de utilizar as estratégias por eles conhecidas para explicar a atividade.

A elaboração do material didático visou criar atividades que tivessem um caráter inovador e que acontecesse em espaços fora da sala de aula. Nesses momentos, os alunos saíram da sala de aula para vivenciar uma proposta de ensino de Física no pátio da escola e no Laboratório de Física. As atividades utilizaram como recurso didático materiais do dia-a-dia, tais quais garrafas PET, cabos de vassoura, bexigas, areia, dentre outros, que incentivasse os estudantes a interagirem mais e aprendessem de

uma forma mais participativa e lúdica. Uma preocupação dos elaboradores era de proporcionar, durante as atividades, um momento em que questionamentos fossem levantados a respeito de alguns fenômenos e processos físicos. Desta forma, trabalhamos com os conhecimentos prévios dos alunos de forma que houve uma abordagem dialógica.

As atividades elaboradas foram avaliadas e discutidas em uma reunião semanal em que os Bolsistas e o Coordenador de Área da Física participaram. Nesse momento, o grupo formado pelos Bolsistas do PIBID da Física que atuavam nas escolas do Liceu do Conjunto Ceará e do Liceu de Messejana sugeriam quais as melhores maneiras de como as atividades deveriam ser elaboradas e aplicadas, como também quais habilidades e competências poderiam ser trabalhadas na atividade. Como exemplo de uma destas atividades, que perfizeram um total de 9 (nove), incluímos em anexo a primeira atividade que foi aplicada neste Projeto.

Na aula de Física do PRPV, a disposição dos alunos ficou dividida em 3 (três) turmas de 30 (trinta) alunos. Para cada turma, 6 (seis) Monitores ficaram responsáveis pela condução da aula. Os Monitores utilizaram o pátio da escola para realizar as atividades. Como essas aulas tinham um caráter lúdico, observou-se maior participação por parte dos alunos. Eles deveriam realizar procedimentos, como este apresentado abaixo:

> **Parte 1- Tipos de Movimento.**
>
> **1º passo:**
>
> Inicialmente um aluno deverá estar segurando um cronômetro e um recipiente com aproximadamente 10 balões, sendo que esses balões devem conter certa quantidade de areia.
>
> Primeiramente, será definida uma reta que o aluno deverá percorrer, então ele deverá procurar andar sobre esta com uma velocidade aproximadamente constante de forma que a cada 3 segundos ele deverá soltar um balão no chão. Em seguida, anotaremos as distâncias entre os balões que ficaram no chão.

No ano de 2009, o Projeto na área da Física abordou os seguintes conteúdos: conceito de Referencial, conceito de Trajetória, diferença entre Caminho Percorrido e Deslocamento, conceito de Posição e Instante de Tempo, conversão de unidades de comprimento e tempo, significado de Distância e Intervalo de Tempo, operações matemáticas com distâncias e intervalos de tempo, conceito de Velocidade, Velocidade de Corpos em escalas simples, conversão de unidades de medida, conversão de unidades de medida de Velocidade, Velocidade Média, Velocidade Instantânea, conceitos de Função Horária e de Aceleração.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

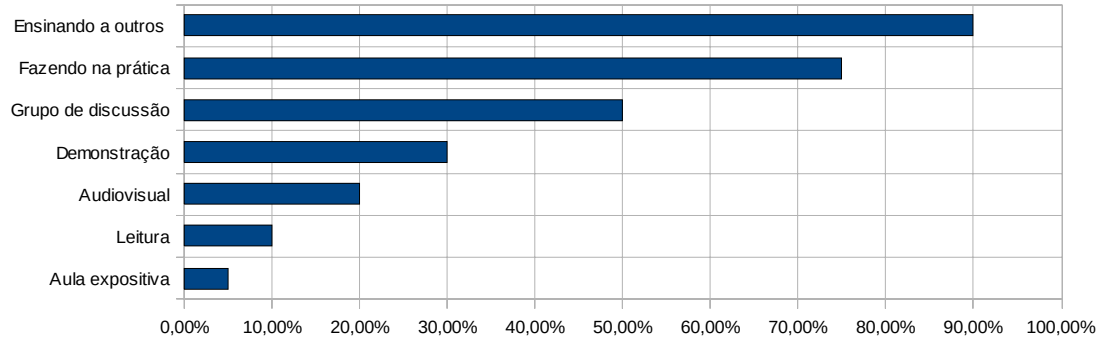
Dentre os resultados obtidos nesse projeto, embora ele esteja em seu primeiro ano de aplicação, um dos que se destacou foi a melhora do desempenho dos alunos na disciplina de Física, de acordo com alguns depoimentos de professores e de alunos. De fato, uma das metas do Projeto foi motivar os alunos participantes a se interessarem pela Física e capacitá-los com ferramentas matemáticas que os auxiliassem na aprendizagem dos conteúdos da Física, notadamente da Mecânica. Através dos relatos de alguns alunos, constatamos ainda que o Projeto conseguiu dirimir boa parte dos preconceitos que os alunos originalmente tinham em relação à Física, como por exemplo, de que esta disciplina “é muito complicada”. Além disso, de alguns relatos dos alunos, concluímos que o Projeto proporcionou a estes uma oportunidade de (re)aprender tópicos da Matemática do Ensino Fundamental com os quais tiveram sérias dificuldades, contribuindo ainda para uma melhor aprendizagem dos conteúdos do primeiro ano do Ensino Médio.

Podemos identificar 3 (três) grupos que foram beneficiados diretamente pelo Projeto: os alunos do primeiro ano, os monitores do PRPV e os Bolsistas do PIBID. Através de depoimentos dos alunos, pudemos constatar que o Projeto foi importante para seu aprendizado, pois ele desmitificou o conceito que a Física era uma disciplina muito complicada. Assim, eles tiveram a oportunidade de aprender os assuntos de matemática do Ensino Fundamental que eles tinham dificuldade, além de estudarem assuntos de física que são abordados no primeiro ano do Ensino Médio.

No que diz respeito aos ganhos pedagógicos dos Monitores do RPV, estes tiveram a oportunidade de revisar conteúdos abordados no primeiro ano do Ensino Médio, tanto através das aulas ministradas pelos Bolsistas do PIBID, como também através das atividades que eles próprios ministraram. Na citação a seguir, podemos ratificar que ensinar é uma forma muito eficiente de aprender.

> (...) Estudos revelam que dentre as diversas estratégias utilizadas para a aprendizagem, uma tem se mostrado bastante eficiente: aquela que permite uns ensinarem aos outros, como ilustram os dados a seguir. (SOUZA, 2010)

Média de aprendizado usando-se diferentes metodologias .
Fonte: National Trainig, Lab, Bethel, Maine (EUA)



Já em relação aos ganhos pedagógicos dos Bolsistas do PIBID, professores em formação, estes puderam através desse projeto colocar em prática os conhecimentos adquiridos na Universidade, como também, realizar atividades que põem em prática metodologias e estratégias que poderão ser utilizadas na futura profissão docente. Durante o projeto, eles tiveram a oportunidade de aprender a elaborar material didático de Física inovador para o Ensino Médio além de experimentar a prática docente, mesmo antes de terminarem o curso de licenciatura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No processo de seleção dos Monitores notamos uma grande motivação dos alunos dos segundos e terceiros anos em participar do Projeto, mesmo sabendo que a monitoria não daria direito a gratificações de cunho financeiro. Cremos que o status de ser Monitor e, assim, poder ajudar seus colegas foi a principal motivação desses.

No decorrer do Projeto, observamos que os Monitores, embora tenham sido instruídos pelos Bolsistas de uma forma inovadora, por algumas vezes eles acabaram reproduzindo certas estratégias adotadas pelos seus atuais ou ex-professores, através de recursos que não possuem relação nenhum com o conhecimento científico. Estratégias tais como maneiras fáceis de memorizar fórmulas matemáticas, “bizus” e analogias com o cotidiano foram utilizadas. Nesse processo, embora os Bolsistas estivessem presentes, eles não interviram na aula dos Monitores.

Um dos problemas enfrentados pelo PRPV foi a pouca freqüência dos alunos nas aulas. Algumas das causas apontadas pelos alunos advêm do fato de que as atividades eram realizadas no contra-turno e alguns alunos trabalhavam e outros tinham dificuldades no deslocamento até a Escola.

Quanto à avaliação feita pelos próprios alunos, o Projeto mostrou que a Física é mais interessante e pode ser até mais divertida. As atividades fora sala de aula mostraram-se mais interessantes por serem lúdicas e interativas. Desta forma, o aprendizado se tornou supostamente mais fácil. Além de o preconceito de que Física é muito difícil e que eles não conseguem aprender ser quebrado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PIBID (2007). *Edital do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID.* Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital_PIBID.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2010.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química*. Ijuí: Unijuí, 2000, p.42-92

SOUZA, José Vieira. *Política Educacional e Legislação da Educação Básica*. Secretária de Educação do Ceará. Programa de Capacitação Profissional. Centro de Seleção e de Promoção de Eventos. 2010, p. 66

ZYLBERSZTAJN, A. *Revoluções científicas e Ciência normal na sala de aula*. In:Moreira, A. M.; Axt, R. *Tópicos em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Sagra, 1991.

HEINECK, R. *O ensino de Física na Escola e a Formação de Professores: reflexões e alternativas.* Cad.Cat.Ens.Fís., v. 16, n. 2: p. 226-241, ago. 1999

7. ANEXOS

ATIVIDADE 1 – MOVEU OU NÃO MOVEU?

- **Referencial:**

Material:
- Cabos de vassoura;
- Base plana comprida (prancha);

- **Ambiente da atividade:**

Pátio.

- **Objetivos da atividade:**
  - Definir o conceito de referencial;
  - Mostrar que pode haver movimento para um referencial enquanto para outro não há para outros.

- **Procedimentos:**

Distribua os diversos cabos de vassoura sobre o chão com espaçamentos aproximadamente iguais e pequenos (mas distantes o suficiente para que um cabo não toque o outro ao rolar).

Coloque a base (que seja leve em relação ao peso dos alunos) sobre os cabos de vassoura de forma que este possa ficar suspenso pelos mesmos como mostra a figura.

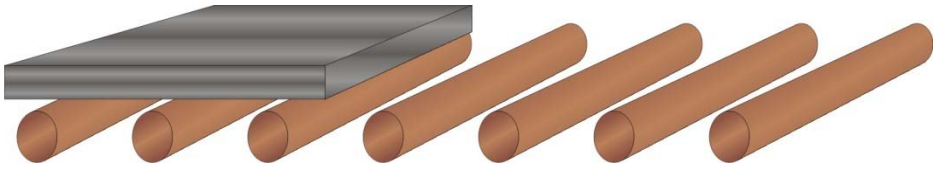


Figura A1. Esquema de preparação da atividade 1.

Faça um dos alunos subir sobre a base e caminhar sobre ela e então peça para que esse e os outros alunos observem o que ocorre (você verá que, em relação ao chão o aluno quase não se move. Em seguida peça para que ele repita e então pergunte a estes e aos outros alunos aproximadamente:

Pergunta para a abordagem do conteúdo:
Você está se movendo ou não?

OBS1.: O que é esperado como resposta dos alunos é que digam que "depende", pois conhecem intuitivamente o movimento relativo, ou que não estão, pois podem ter a idéia, também intuitiva de que o solo também é um referencial absoluto.

OBS2.: É recomendável que, no momento em que o aluno subir na base, peça-se a ajuda de mais dois alunos para que possam ajudá-lo em seu equilíbrio.

Um dos pontos interessante da resposta do aluno é que, independentemente de ser sim ou não, você pode contrariar essa resposta mudando o seu referencial adotado, fazendo com que assim eles percebam que isto a resposta realmente depende do referencial.

Desafio

Para comprovar a compreensão dos alunos peça para que um deles sente-se na base e que outro aluno empurre-o de forma que ele se deslize junto com a base. Peça então para que o grupo indique 3 referenciais que estiveram em repouso e 3 que estiveram em movimento em relação ao solo e a base. Em seguida peça mais 5 situações em que o referencial está em repouso e em que está em movimento.

UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DE JABOTICABAL-SP

Thaís Gimenez da Silva Augusto
thaisgime@fcav.unesp.br
Rosemary Rodrigues de Oliveira
Bruna Carolina Mouro
Natiane Bonani Lopes de Castro
Rodrigo Henck de Oliveira
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
UNESP/ Jaboticabal
Apoio: Núcleo de Ensino
Pró-Reitoria de Graduação
UNESP
FUNDUNESP

Resumo Relata-se o desenvolvimento de um projeto de formação continuada para professores de Ciências da Diretoria de Ensino de Jaboticabal-SP, que teve a participação de professores e alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNESP. Consistia em oficinas mensais para as quais os professores das escolas estaduais eram convocados. As oficinas enfocaram a problematização da prática dos professores, a troca de experiências e a discussão de métodos e conteúdos de ensino. Os envolvidos avaliaram o trabalho muito positivamente e pediram sua continuação no próximo ano, o que não foi possível, pois a Secretaria Estadual da Educação proibiu as convocações.

INTRODUÇÃO

Em pesquisa realizada sobre as estratégias de ensino utilizadas por professores de Ciências e Biologia de Jaboticabal-SP, constatamos que predominam as aulas expositivas e a resolução de questionários "em detrimento da problematização dos conteúdos, das discussões ou de outras práticas que levem o aluno a se tornar o centro do processo educativo como preconiza os currículos oficiais" (AUGUSTO; OLIVEIRA, 2008). Portanto, o ensino praticado nas escolas públicas de Jaboticabal caracteriza-se como tradicional.

Krasilchik (1987, p.53) ao se referir à abordagem tradicional destaca que esta faz com que "a disciplina se torne irrelevante e sem significado, pois não se baseia no conhecimento

que os jovens trazem de forma intuitiva e não é ancorada no seu universo de interesses." Ademais, o ensino tradicional não favorece o desenvolvimento de habilidades e competências indispensáveis para o pensamento autônomo e o exercício da cidadania.

Contrapondo-se à abordagem tradicional, os Parâmetros Curriculares Nacionais preconizam que o professor de Ciências crie um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo e afetivo de seus alunos e, para tanto, se utilize estratégias de ensino diversificadas como a problematização, experimentação, estudo do meio, seminários, debates, desenvolvimento de projetos etc. (BRASIL, 1998).

A partir de um convite da Assistente Técnico-Pedagógico de Ciências da Diretoria de Ensino de Jaboticabal para que ministrássemos um curso de formação continuada para os professores de Ciências da rede estadual de ensino, desenvolvemos oficinas que enfocavam a discussão das estratégias de ensino de Ciências e secundariamente o conteúdo de Ciências para as quatro séries finais do ensino fundamental.

De acordo com essa perspectiva, as oficinas foram estruturadas de modo a possibilitar a reflexão acerca das concepções e do saberes docentes, em especial os saberes baseados na experiência que esses professores trazem, para que coletivamente possam analisar suas práticas e produzir algo novo, coletivamente, a partir da teoria estudada. Sobre esse aspecto Rodrigues & Carvalho (2002, p.40) assinalam:

> [...] quando o professor estende a sua formação para um trabalho coletivo, através da troca de experiências, assume essa interação como um processo interativo e dinâmico. Desta forma, o trabalho em equipes de professores faz com que a construção do conhecimento profissional seja realizada de forma enriquecedora.

Durante as oficinas, que ocorreram no ano letivo de 2008, discutimos temáticas atuais em educação e as contribuições dos documentos oficiais para as mesmas, num movimento de ação-reflexão-ação. Conforme afirmam Porlán & Rivero (1998) é necessário que esse processo de construção de saberes ocorra através da reflexão profissional sobre sua prática, sobre o seu fazer, pode-se imaginar um modelo de formação de professores que atenda às exigências expostas pelo ensino de Ciências. Propiciar ao professor oportunidades de reflexão sobre o seu fazer, sobre a sua prática, permite uma profunda revisão de conceitos e crenças pessoais.

Tínhamos como objetivo promover a problematização das estratégias de ensino utilizadas no ensino de Ciências junto aos professores que ministram essa disciplina na rede estadual de ensino.

DESENVOLVIMENTO DAS OFICINAS

O projeto consistiu em seis oficinas com duração de oito horas para professores de Ciências da rede pública estadual de ensino, vinculados à Diretoria de Ensino de Jaboticabal (D.E.). Os professores eram convocados uma vez ao mês, durante o horário de trabalho, para participarem dos encontros.

Essas oficinas eram realizadas na Diretoria de Ensino de Jaboticabal com a participação de vinte professores, em média, da rede pública estadual e da Assistente Técnico-Pedagógica de Ciências. Da UNESP de Jaboticabal, participavam a coordenadora do projeto, professores colaboradores, bolsistas e graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Os encontros são sucintamente descritos abaixo:

Primeira oficina - "Experimentação"

A programação deste primeiro encontro iniciou-se com uma sensibilização através da exposição de um poema (FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA, 1986). Em seguida os integrantes da oficina se apresentaram e expuseram suas expectativas, assim como discutiram sobre as condições de ensino em suas respectivas cidades e/ou escolas.

Finalizada a primeira parte, foram exibidos três vídeos curtos (Projeto Escola Viva e LAPEF/USP) sobre experimentação em ensino de Ciências, com objetivo de discutir as diferenças entre as abordagens utilizadas pelo professor no desenvolvimento de experimentos. Após as apresentações dos vídeos, os professores discutiram qual dos modelos poderia gerar maior aprendizagem e foi feita uma sistematização sobre os três modelos de ensino de Ciências. Em seguida, houve a divisão dos participantes em quatro grupos, cada um responsável por elaborar um plano de aula que utilizasse experimentação. Os planos elaborados foram apresentados e discutidos.

Segunda Oficina – "Sexualidade e Prevenção"

Após os professores participantes expressarem suas dificuldades na abordagem deste tema, foi realizada uma dinâmica de aquecimento que associou sentimentos ao tema sexualidade, além de que foram feitas reflexões sobre assuntos como adolescência, respeito, família, aspectos sociais e acesso à informação.

Na segunda dinâmica os participantes foram divididos em quatro grupos, dois grupos desenharam, o corpo de um homem e os outros dois grupos desenharam uma mulher. Os grupos foram instruídos a desenhar todas as características inerentes a cada gênero e foi feita uma discussão sobre quais características nos desenhos tinham cunho biológico, e quais eram de cunho cultural.

Após a dinâmica houve a exposição do vídeo, distribuído pela rede estadual de ensino paulista na escolas, "Pra que time ele joga", seguido de uma discussão sobre homossexualidade. Os professores contaram casos vivenciados por eles em suas escolas e discutiram como trabalhar a questão.

A terceira dinâmica realizada teve como objetivo demonstrar a propagação das Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs). Consistiu em cada participante coletar "autógrafos" de outras três pessoas em pedaço de papel distribuído pelas organizadoras da oficina. Um dos papéis distribuídos possuía um sinal "+", indicando ser soropositivo, conseqüentemente todos que pegaram seu nome ou deram o nome a tal pessoal seriam considerados infectados com uma DST. Apenas uma pessoa continha uma marca "c" no papel, indicando que teria sido a única a não ser contaminada por utilizar preservativo. Tal dinâmica teve grande aceitação por parte dos professores.

Na quarta dinâmica os participantes fizeram o manuseio do preservativo masculino, abordando as formas corretas de utilização e procedimentos. Em seguida houve a segunda exposição de vídeo, desta vez o tema exposto foi sobre formas de abordar/tratar do tema sexualidade em sala de aula, de uma forma desmistificada, simples e objetiva.

Destacamos a participação efetiva dos professores em todas as atividades e a afirmação de que pretendem desenvolver a temática e algumas das dinâmicas em suas escolas.

Terceira Oficina – "Microorganismos e sua importância na produção e conservação de alimentos"

As atividades iniciaram-se com uma discussão sobre como o tema é abordado em sala de aula pelas professoras participantes. Elas relataram dificuldades no desenvolvimento de atividades práticas devido à falta de aparelhos adequados (microscópios, lupas) nas escolas.

Após esta discussão, iniciou-se a exibição do filme "A vida de Louis Pasteur", com o objetivo de explicitar as bases da microbiologia através da História da Ciência. O filme possibilitou a discussão das relações da Ciência com a Sociedade, o fato das novas idéias científicas não serem facilmente aceitas quando há paradigmas contrários vigentes, os interesses e influências sofridos pela Ciência, os dilemas éticos e o contexto histórico das descobertas científicas.

Na sequência foi desenvolvida uma atividade de experimentação, o objetivo do experimento foi demonstrar a ação de microorganismos presentes no fermento biológico na degradação do açúcar presente na farinha e no açúcar comum, liberando, entre outros produtos, o gás carbônico. Os resultados do experimento foram discutidos com as professoras.

A terceira atividade consistiu em uma aula-expositiva dialogada sobre diferentes formas de conservação de alimentos, muitos desses métodos comuns na vida cotidiana dos alunos.

Foi apresentada ainda às professoras, uma sequência didática elaborada duas alunas da Licenciatura em Ciências Biológicas sobre "Microbiologia e a produção de alimentos". Além dos referenciais teóricos que embasam a sequência, as alunas apresentaram vídeos que explicam o processo de produção do pão e do leite de forma lúdica, culturas de bactérias que podem ser facilmente produzidas, dentre outras sugestões de atividades que os professores podem desenvolver em suas aulas em substituição as sugeridas pela Proposta Curricular Estadual vigente. Os professores se mostraram bastantes interessados, fizeram perguntas e manusearam as placas de cultura de bactérias.

Quarta Oficina – "Astronomia"

Iniciamos a oficina levantando questionamentos sobre as dificuldades que estas encontram para o ensino do tema. Estas apontaram a falta do desenvolvimento deste tema nos cursos de graduação em Ciências Biológicas.

Em seguida trabalhamos com a leitura dos textos "A história de Laura, uma professora" e "Genivaldo e Luciana, os alunos"[1]. Houve, então, uma discussão coletiva sobre os textos, ressaltando os pontos positivos e negativos da metodologia de ensino utilizada pela professora. Durante a discussão sobre o segundo texto foi possível relacionar os diferentes pontos de vista que a professora e os alunos apresentavam sobre a mesma aula. E os professores puderam perceber o quanto é necessário conhecer as concepções e experiências prévias dos alunos, ouvi-los, aproximar seu cotidiano das questões trabalhadas em sala de aula e respeitar seu nível desenvolvimento sócio-cognitivo.

Finalizando a discussão dos textos, foi exposto como os Parâmetros Curriculares Nacionais e outras referências abordam a temática discutida, bem como visualização e utilização dos sites para auxiliar os professores durante suas aulas.

Com o intuito de sugerir atividades práticas, que facilitem a visualização do fenômeno fases da Lua pelos alunos, realizamos uma dinâmica com bolas de isopor que representavam a Terra e a Lua e uma lanterna que representava o sol. E em seguida, as professoras em grupos fizeram desenhos em cartolinas representando os sistemas Terra-Sol e localizando o equinócio e o solstício e marcando também no desenho a posição da Terra em relação ao Sol na data dos aniversários das docentes do grupo. Ao final da oficina duas alunas da Licenciatura em Ciências Biológicas apresentaram os resultados de uma sequência sobre Astronomia desenvolvida por elas em uma escola estadual. Foram discutidas com as professoras as concepções alternativas dos alunos coletadas por elas e as mudanças detectadas nestas concepções ao final das aulas. Esta foi mais uma oportunidade dos professores conhecerem mais a fundo o trabalho desenvolvido pelos estagiários da Licenciatura em Ciências Biológicas da FCAV/ UNESP nas escolas públicas e de darmos um retorno ao acolhimento com que alguns desses docentes recebem os alunos da graduação para os estágios na escola.

[1] Ambos os textos são parte do livro "O Ensino de Ciências no primeiro grau" (FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA, 1986).

Quinta Oficina – "Visão"

As atividades iniciaram-se com um levantamento por meio de discussão das principais dificuldades que os docentes apresentavam sobre o tema, dentre as quais destacaram-se: complexidade do conteúdo, por apresentar conceitos relacionados à física, abstração do tema tratado na sala de aula, pois não dispõem de material adequado para desenvolverem aulas práticas. Após a discussão, duas alunas da Licenciatura em Ciências Biológicas da FCAV apresentaram uma sequência didática sobre o tema desenvolvido por elas em uma escola pública de Jaboticabal, apresentando os resultados obtidos com os alunos do estágio obrigatório de Licenciatura.

Em seguida, os participantes confeccionaram uma câmara escura, com objetivo de demonstrar o processo de formação de imagens invertidas. Com utilização de materiais de fácil acesso, como latas de achocolatados, papel manteiga e tinta guache, tornando viável a reprodução em sala de aula. Após observação da imagem formada na câmera escura e discussão de seu funcionamento em analogia ao funcionamento do olho humano, iniciamos uma apresentação desenvolvida pelas duas alunas bolsistas com enfoque nos principais defeitos da visão. Por fim, discutimos um texto sobre os cinco sentidos na terceira idade. O texto também apresentou formas de prevenir ou reduzir a degeneração das funções sensitivas do organismo.

Sexta Oficina – "Biodiversidade"

Iniciamos a oficina com um vídeo que ilustrava a música "Passaredo", de Chico Buarque. Esta estratégia teve como objetivo motivar os participantes para a discussão do tema da oficina: Biodiversidade. O vídeo exibia imagens das aves citadas na música.

Em seguida, foi feita uma problematização utilizando a seguinte pergunta deflagradora: O que caracteriza os seres vivos? Após a discussão, apresentamos a história da classificação dos seres vivos seguida do "jogo da cadeia alimentar". Este jogo teve a participação de todos os presentes, foi um momento de descontração e possibilitou aos professores uma maior compreensão desta atividade que estava entre as sugeridas pela nova Proposta Curricular Estadual. As alunas-bolsistas elaboraram ainda dois materiais multimídia

sobre Ecossistemas brasileiros e sobre Ameaças à biodiversidade, que foram apresentados e discutidos com os professores presentes e após o encontro disponibilizados a eles juntamente com um texto sobre as causas e consequências da extinção das espécies. A Assistente Pedagógica da Diretoria de Ensino de Jaboticabal apresentou aos professores ainda um vídeo novo sobre o assunto que eles haviam recebido e podiam disponibilizar aos professores que se interessassem pelo material.

DISCUSSÃO

O planejamento inicial das oficinas de formação continuada para professores de Ciências, feito em 2007, foi alterado em função da implantação da nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo, em 2008. A pedido da Diretoria de Ensino tivemos que adequar as oficinas a implantação do novo currículo, o que impossibilitou que, conforme nosso projeto original, os professores produzissem planos de aula próprios a partir das discussões e reflexões promovidas em cada encontro. Contudo, estas mudanças não impediram que fizéssemos das oficinas um espaço de reflexão crítica sobre o novo currículo, de trocas fecundas e de diálogos sobre como adaptar um currículo fechado às possibilidades e a realidade de cada escola.

Ao final de cada encontro, os professores participantes avaliavam a oficina e sugeriam o tema para a próxima. Assim, todas as temáticas desenvolvidas foram escolhidas por eles. Os encontros foram bastante agradáveis e enriquecedores, segundo depoimentos dos próprios participantes. Consideraram importante a oportunidade de discutir a nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo, a troca de experiências e conhecimentos entre os participantes, ressaltaram a utilização de uma linguagem simples pelas docentes e a participação dos alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da FCAV/UNESP.

As oficinas se constituíram num importante espaço de aprendizado para todos os envolvidos e de intercâmbios entre o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FCAV/UNESP e a rede estadual de ensino. Segundo Nóvoa (1995), essa integração entre formação inicial e continuada, universidade e escola, faz-se necessária para uma formação de professores plena, visto que é na interação e na reflexão que os professores estabelecem com seus pares sobre a complexidade do seu trabalho que os saberes são elaborados,

compartilhados e ganham significados. Cavaco (1995) concorda que os espaços coletivos são de fundamental importância, principalmente para a socialização e formação dos professores principiantes. A autora ressalta:

> [...] a importância da existência de espaços de reflexão partilhada, que permitam o permanente questionamento das dificuldades e problemas da função docente e dos seus aspectos mais inovadores, como condição para o desenvolvimento profissional e pessoal do professor. [...] Aprende-se através da prática profissional, na interação com os outros (diversos outros: alunos, colegas, especialistas etc), enfrentando e resolvendo problemas, apreciando criticamente o que se faz e como se faz, reajustando as formas de ver e de agir. (p.166-167)

Para Nóvoa (1995) a formação de professores passa pelos espaços coletivos e pela autonomia do professor para pensar e refletir sobre a própria prática. É necessário superar a separação entre os especialistas que pensam o currículo e os professores que o executam, ou seja, que agem como meros técnicos.

As oficinas propiciaram a nós, docentes da UNESP, um conhecimento mais profundo do cotidiano dos professores de Ciências, suas concepções e dificuldades, o que é de fundamental importância para orientarmos nossos alunos da licenciatura que estão nas escolas públicas estaduais realizando estágio. Destaca-se ainda, a participação ativa dos licenciandos em Ciências Biológicas nas oficinas. A troca de conhecimentos entre os estudantes da UNESP/ Jaboticabal e os professores da rede pública, se mostrou muito frutífera, tendo em vista que os professores detêm o saber da experiência, como saber fundamental para formação dos licenciandos, ao passo em que estes trouxeram referenciais teóricos para serem discutidos com os professores. Como afirma Tardif (2002), "o saber docente é um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais".

Apesar de os professores da rede pública estadual participantes enfatizarem a necessidade e o interesse de que as oficinas tivessem continuidade no próximo ano, isto não foi possível, pois a Diretoria de Ensino não pode mais convocar os professores, por determinação da Secretaria Estadual de Educação (SEE/SP). A formação desse professores foi restrita a cursos oferecidos pela própria SEE/SP, sendo a maioria, à distância.

REFERÊNCIAS

AUGUSTO, T. G. S.; OLIVEIRA, R. R. Estratégias de ensino desenvolvidas por professores de Ciências e Biologia de Jaboticabal-SP, Brasil. In: VII JORNADAS NACIONALES E III CONGRESO INTERNACIONAL DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA, 2008, Mar Del Plata, Argentina. **Actas**... Mar Del Plata, Argentina: ADBIA, 2008, p. 1 a 3.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/ SEF, 1998. 138p.

CAVACO, M. H. Ofício do professor: o tempo e as mudanças. In: NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto/ Portugal: Porto Editora, 1995. pp. 155-191.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986. Disponível em: www.fe.unicamp.br/formar

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

NÓVOA, A. O passado e o presente dos professores. In: NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Porto/ Portugal: Porto Editora, 1995A. pp. 13-34.

PORLÁN, R. e RIVERO, A. **El conocimiento de los profesores – uma proposta formativa em el área de ciencias.** Colección: Investigación y Enseñanza, n. 8, 1 ed. Sevilla- España: Díada editorial, 1998, 213p.

RODRIGUES, M. I. R.; CARVALHO, A. M. P. **Professores pesquisadores**: reflexão e mudança metodológica no ensino de física – o contexto da avaliação. 2002. Ciência & Educação, v.8, n.1, p. 39-53.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

A ABORDAGEM DE TEMAS EM SAÚDE PÚBLICA NO CENTRO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL (CMEI) NO MUNICÍPIO DO NATAL, RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Ismenia Veronica Barbosa[1]
Ivaneide Alves Soares da Costa[2]
Márcia Gorette Lima da Silva[3]
1.Aluna do Programa Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN (ismenia.barboza@yahoo.com.br)
2. Professora Adjunto I da Universidade Federal do Rio Grande do Norte -UFRN
3. Professora Adjunto II da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN

Resumo Partindo da perspectiva, que a saúde vai muito mais além do conceito simplista da ausência de doença. Propomos-nos a abordar temas em saúde pública com professora da educação infantil, como parte de uma pesquisa, desenvolvida no Mestrado Profissionalizante do Programa Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da UFRN.

Introdução

São duas as formas pelas quais a vida se manifesta: a saúde e a doença. Não se pode entender essa dicotomia sem preterir a qualidade de vida. De acordo com Almeida (1998) é necessário deixar claro que a saúde não é "um bem de troca", mas sim, "um bem comum." Logo, como menosprezar uma em detrimento da outra?

As primeiras tentativas de construir um conceito para Saúde, surgiram nos anos 70, ao definirem que se trata da ausência de doença. Atualmente é definida pela Organização Mundial de Saúde como sendo "um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de saúde" (OMS,1998).

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, no seu artigo 196, define "a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação" (BRASIL, 1988, p.91).

Partindo dessa perspectiva, a saúde vai muito mais além do conceito simplista da ausência de doença; deve ser vista como objeto das diversas políticas públicas, inclusive ter o devido espaço no setor da educação, na medida em que a escola pode ser considerada um lugar privilegiado, mas não único, para a discussão de conceitos e o desenvolvimento de aprendizagens com vistas à melhoria da situação de saúde da população (MONTEIRO, 2009).

A inclusão da temática relacionada à saúde, tornou-se obrigatória nas escolas de 1º e 2º graus a partir de 11 de agosto de 1971, através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 5.692, em seu artigo 7º que dispõe *"Será obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programa de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de 1º e 2º graus, observado quanto a primeira o disposto no Decreto-lei nº 869, de 12 de setembro de 1969"* (DOU. Diário Oficial da União, 15 Setembro 1969, nº 869).

No entanto, a operacionalização da lei deu-se três anos depois a partir do parecer 2.264/74, que estabeleceu os objetivos, metodologias e conteúdos com a finalidade de estimular o conhecimento e a prática da saúde básica e da higiene que possibilitará ao indivíduo uma vida saudável.

Segundo Marcondes (1972), educação para a saúde na escola significa a formação de atitudes e valores que levam o escolar ao comportamento inteligente, revertendo em beneficio de sua saúde e da saúde de outros. Não se limita a dar conhecimentos; preocupa-se em motivar a criança para aprender, analisar, avaliar as fontes de informações, em torná-la capaz de escolher inteligentemente seu comportamento com base no conhecimento.

Acreditando nesta proposta, é que esta pesquisa tem por objetivo a abordagem de temas de saúde pública na educação infantil por meio de atividades lúdicas, possibilitando a inclusão de ações educativo-preventivas. Percebe-se, nessa fase escolar, curiosidade, interesse e descobertas significativas por parte desses pequenos educandos e isso possibilita-lhes a construção de conceitos que tornam-se mais acessíveis a sua compreensão e que poderão acompanhá-los ao longo de suas vidas.

Sendo assim, a experiência como bióloga da Secretaria Municipal de Saúde de Natal (RN), ao longo de quinze anos, permite uma inquietude diante de algumas situações consideravelmente preocupantes. Uma delas e, por que não dizer a menos confortável, era a forma como alguns professores agiam diante de nossa presença em sala de aula, como convidada para ministrar palestra sobre zoonoses[1]. Eles, em sua maioria, pediam permissão para retirar-se de sala, deixando-nos com seus alunos, ou seja, não participavam das atividades. Com isso, percebemos que alguns professores não tinham curiosidade ou interesse do que se ia passar ali.

[1] são doenças de animais transmissíveis ao homem, bem como aquelas transmitidas do homem para os animais.

A partir dessas observações, surgiram algumas indagações que nortearam a pesquisa, a saber: Qual a formação desse(a) professor(a) com relação a temática saúde-doença? Essa formação inicial (graduação) possibilitava ao professor(a) trabalhar problemas específicos em saúde? Se esse tema é trabalhado em sala de aula, como é abordado? E como esses(as) professores(as) esperam que o tema saúde-doença venha contribuir numa melhor qualidade de vida dos seus alunos?

Metodologia

Este trabalho descreve a primeira parte da pesquisa, desenvolvida no Mestrado Profissionalizante, que foi organizada em duas etapas consecutivas. A primeira, considerada de caráter exploratório, teve por objetivo diagnosticar as principais doenças de interesse de estudo das professoras a partir do seu contexto de vivência, ou seja, doenças comuns entre seus alunos, como também aquelas do seu próprio conhecimento.

Esta etapa descritiva da pesquisa foi realizada com oito professoras da Educação Infantil do Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) da cidade do Natal, Estado do Rio Grande do Norte, sendo sete dessas com formação acadêmica em Pedagogia e uma em Letras. A média da atuação profissional das professoras é de aproximadamente onze anos, com idade entre 25 a 46 anos. Das oito professoras, três delas possuem especialização, sendo duas em Educação Infantil e uma Língua Portuguesa.

Para responder as perguntas iniciais, foi apresentado o projeto de mestrado para as professoras do CMEI, seguido de aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas atendendo a critérios como, por exemplo, tempo para respostas, clareza e objetividade nas perguntas. O objetivo era obter um diagnóstico prévio do conhecimento das professoras sobre as doenças relacionadas à saúde pública.

Este instrumento continha onze questões, divididas em duas partes sendo a primeira parte com dados gerais, tais como tempo de atuação como professora, formação acadêmica, se leciona em outra escola, qual a carga horária e o nível de ensino que leciona na(s) escola(s)? A segunda parte foi direcionada a conhecimentos em saúde-doença e a saúde pública, entre eles, o que entende por saúde pública? Exemplos de doenças relacionadas à saúde pública, tipos de doenças e seus transmissores, parasitas que provocam doenças, quais as doenças mais comuns entre as crianças da escola? Que atividades foram abordadas com as crianças sobre saúde pública? Quais dificuldades o docente teria para abordar temas em saúde pública na

escola? O resultado obtido com o questionário possibilitou a orientação das atividades subseqüentes e da escolha dos temas a serem trabalhados com as professoras.

A partir do diagnóstico obtido com o resultado do questionário, identificamos equívocos conceituais sobre o tema que serviu de ponto de partida para a orientação das atividades subsequentes e, da escolha das doenças a serem trabalhadas com as professoras.

Os encontros com as professoras ocorreram a cada quinze dias no turno matutino. Nestes eram abordadas doenças selecionados por elas próprias de acordo com suas necessidades. No primeiro encontro, baseando-se nos dados a partir dos questionários, apresentamos as professoras à caracterização tanto do bairro de localização da escola como também dos circunvizinhos. Após a explanação, solicitamos que selecionassem dentre as doenças apresentadas àquelas que seriam de interesse do grupo, as quais passaríamos a trabalhar nos encontros.

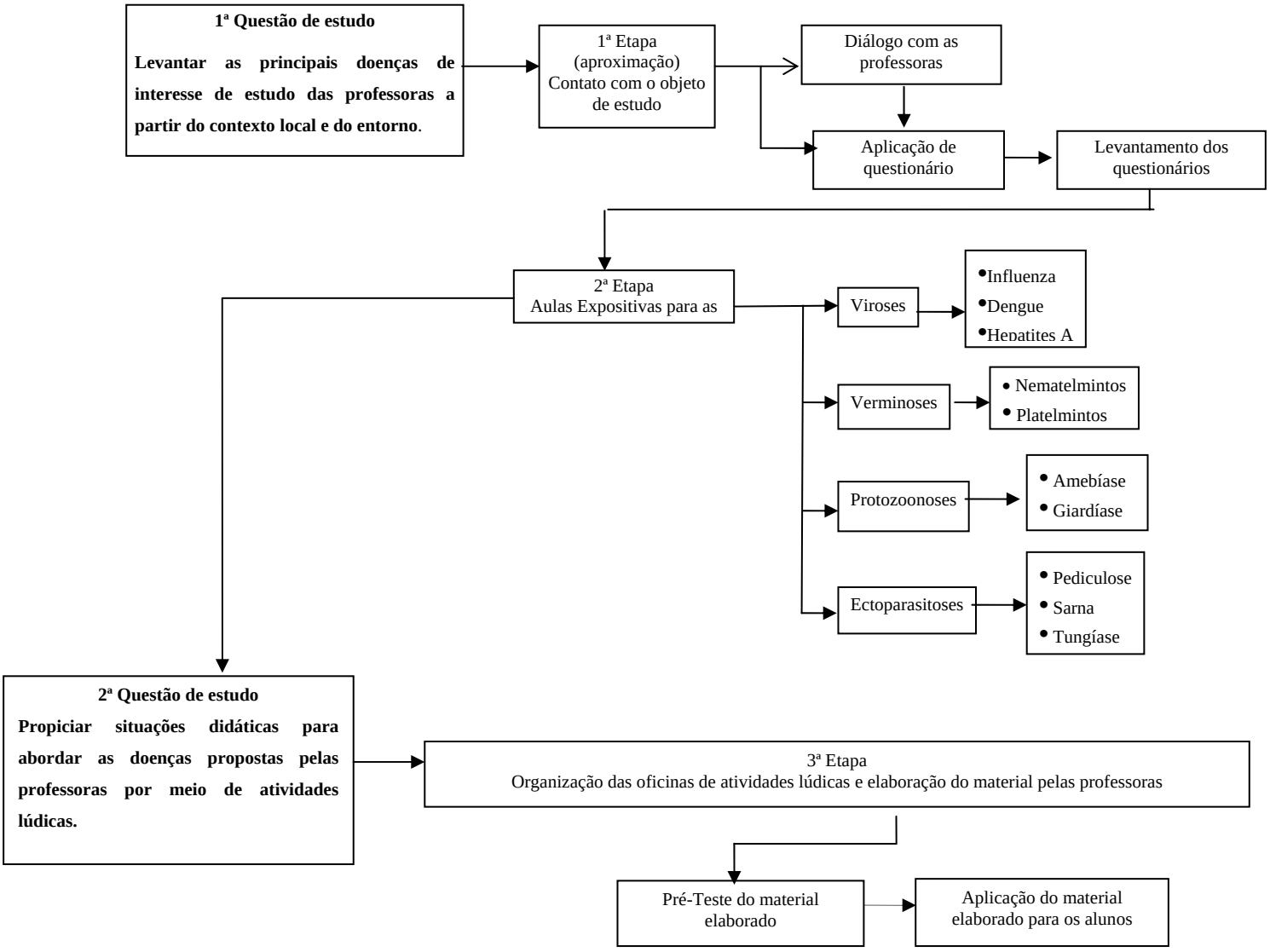
Dentre as doenças apresentadas, foram escolhidas: Viroses (influenza A (H1N1), dengue, hepatites e rotavírus), Verminoses (ascaridíase, ancilostomíase, oxiuríase, esquistossomose, teníase, tricuríase, e larva migrans), Protozoonoses (amebíase e giardíase) e Ectoparasitoses (pediculose, tungíase e escabiose).

A proposta era que após o estudo sobre as características de cada doença, as professoras procurariam planejar atividades lúdicas para abordá-las com as crianças do CMEI. Entretanto, era necessário um estudo da abordagem didático-pedagógica sobre o uso desta ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Assim, para fundamentá-las foi organizada uma explanação teórica do referido referencial teórico. As professoras receberam kits contendo os artigos selecionados para cada aula: um CD da apresentação, cartilhas, folders e cartazes referentes aos temas trabalhados, os quais foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde do município de Natal.

A presente pesquisa utiliza instrumentos que têm por objetivo atender como questão-foco “Levantar as principais doenças de interesse de estudo das professoras a partir do contexto local e do entorno e propiciar situações didáticas para abordar as doenças propostas pelas professoras por meio de atividades lúdicas”.

O percurso metodológico procura se adequar às necessidades da investigação, sem, no entanto, perder o escopo do referencial teórico. O esquema a seguir apresenta o percurso metodológico dessa pesquisa organizado em duas etapas.

PERCURSO METODOLÓGICO



Resultados e discussão

A partir do questionário é possível traçar que 49% das professoras atuam como docentes de 11 a 15 anos, 25% de 5 a 10 anos, 13% na faixa de >20 anos e 13% na faixa de > 5 anos. Logo, isso demonstra que 87% das professoras possuem uma larga experiência de sala de aula. Segundo Tardif (2000), o tempo em sala de aula é importante na formação do professor, pois edifica os saberes oriundos de fontes diversas com a formação inicial e continuada dos professores, currículo e socialização escolar, conhecimento das disciplinas a serem ensinadas, experiências na profissão, cultura pessoal e profissional que fomenta a carreira e a história de vida desses profissionais.

Outro produto dessa análise é que as professoras possuem nível superior com formação em licenciatura em Pedagogia 87% e 13% licenciatura em Letras. Destas, 38% (3/8) possuem especialização (duas em educação infantil e uma em Língua Portuguesa).

Destas, 49% lecionam na educação infantil, 13% no ensino fundamental I, 25% não responderam e 13% atuam como coordenadora.

Dentre os resultados encontrados temos 75% das professoras lecionando apenas na escola onde aconteceu a pesquisa e 25% em outra escola pública.

A respeito da compreensão das professoras sobre o conceito de Saúde Púbica, obtivemos na amostra pesquisada que 50% delas não conseguiram formar uma opinião sobre determinado conceito.

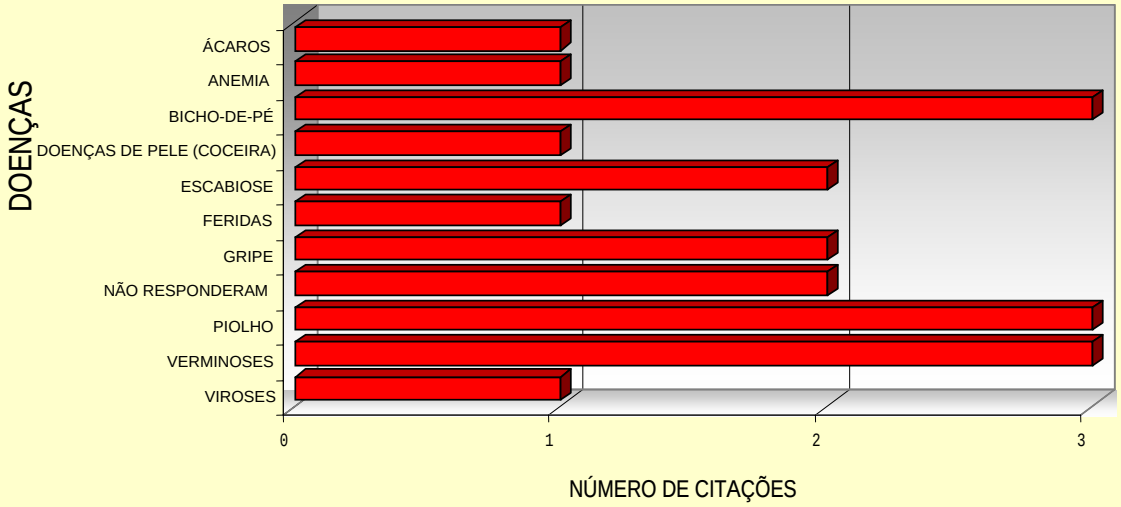
Ao solicitarmos que elas apresentassem alguns exemplos de seus próprios conhecimentos em relação às doenças e que esses estivessem relacionados à saúde pública, mais uma vez encontramos equívocos. Entre os equívocos podemos citar como exemplo, uma citação delas expressando que giardíase e amebíase são verminoses. Embora tenhamos percebido este fato, elas têm absoluta consciência dessas enfermidades que permeiam nossa sociedade, sobretudo no âmbito escolar.

Quando lhes pedimos que relacionassem as doenças anteriormente citadas com os seus respectivos transmissores, 13% responderam corretamente, 25% responderam parcialmente, ou seja, alguns enganos entre a doença e o respectivo agente transmissor; 62% não souberam responder, equivocaram-se entre o nome da doença, o agente transmissor e/ou o agente causador.

Ao solicitarmos que citassem exemplos de parasitas que provocam doenças 87% responderam corretamente apenas 13% não respondeu.

Também incluímos outro questionamento sobre que doenças eram mais comuns entre os seus atuais alunos. As respostas estão apresentadas no figura 01, ou seja, 62% responderam e 38% abstiveram-se.

Figura 01. DOENÇAS CITADAS PELAS PROFESSORAS QUE ACOMENTEM OS ALUNOS DA ESCOLA PESQUISADA.

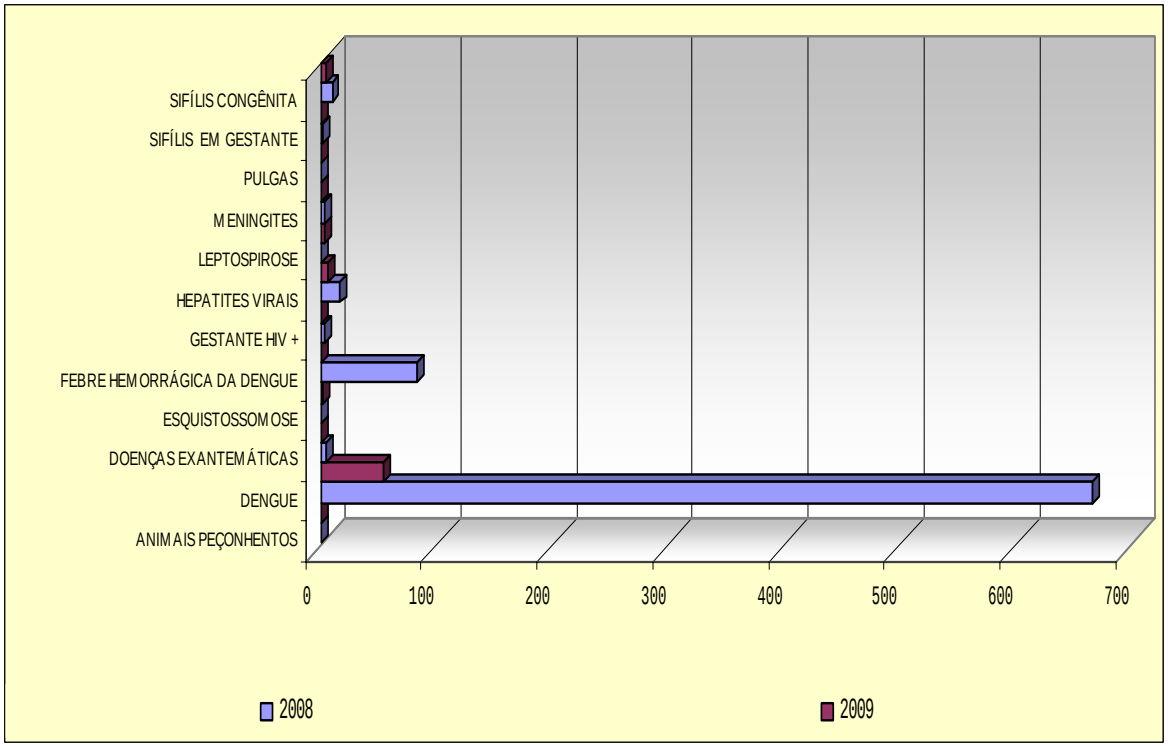


Analisando o gráfico acima, percebe-se a representação daquelas que não souberam distinguir entre o nome da doença e o agente transmissor, corroborando assim com tudo que já foi mencionado neste trabalho - os equívocos entre a doença e o agente transmissor.

Enquanto as aulas eram ministradas, poucas professoras demonstravam conhecimento prévio das doenças apresentadas, limitando-se a manifestar apenas relatos sobre algumas delas, como a dengue e influenza (gripe) ou simplesmente mencionavam sintomas de diversas doenças que se pareciam com as que ora se evidenciava.

A figura 02 a seguir demonstra as doenças mais comuns encontradas no bairro onde está situada a escola pesquisada, Doenças essas discutidas no grupo que serviu de base para a seleção das mesmas serem trabalhadas durante os encontros. Embora o gráfico não expresse a doença Influenza A (H1N1), esta foi discutida no grupo pelo fato de está sendo veiculada na mídia intensamente, o que despertou interesse do grupo.

Figura 02. DEMONSTRATIVO DO NÚMERO DE AGRAVOS NOTIFICÁVEIS DO BAIRRO DE FELIPE CAMARÃO RECEBIDOS PELA SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DO NATAL/RN, ANO DE 2009.



Fonte: PMN/SMS/DVS/SINAN-2010

Ao solicitarmos que cada uma elencasse as dificuldades para trabalhar Saúde Pública em sala de aula e com a comunidade escolar, elas expressaram em suas respostas que as maiores dificuldades são: a difícil parceria com pessoas competentes no assunto ou órgãos de saúde pública; falta de espaço físico na escola para discutir sobre o tema, como também o desconhecimento do mesmo; a falta de engajamento dos familiares que, sem dúvida, seria de grande valia para auxiliar-lhes no trabalho da escola; a falta de apoio por parte dos órgãos

públicos; a falta de informação e material pedagógico. Esclarecemos que para essas réplicas, algumas professoras se abstiveram em responder e uma delas afirmou que não sabia.

Considerações Finais

No desenvolvimento da 2ª etapa da pesquisa - realização das aulas expositivas sobre os temas, podemos perceber com clareza a insuficiência de informação e conhecimento das professoras em relação a temas em Saúde Pública.

Acreditamos que pelo fato dessas docentes não terem se apropriado desse conhecimento, a abordagem em sala de aula pode ser complexa para elas.

Percebemos o interesse das professoras em aprender os temas apresentados e expressaram a necessidade em reconhecer o quanto ainda não sabem sobre o tema abordado "Saúde Pública". Observou-se o interesse em trabalhar esse tema com o aluno e a comunidade.

Podemos ainda perceber a dedicação com que elas estudavam o assunto antes de serem abordados, haja vista os questionamentos que nos traziam. Dessa forma, podemos afirmar o quanto é importante oportunizar o professor a construir novos conhecimentos que possam auxiliar em sua prática pedagógica.

Outro aspecto que julgamos importante ressaltar é o processo de "feed back", haja vista que despertamos nessas profissionais o interesse em realizar pesquisas, tomando como objeto de estudo a realidade do seu aluno. Houve, através dessas docentes, uma inquietude com o contexto de vivencia de seus próprios alunos como também de outros com a mesma realidade: o desconhecimento de temas voltados à Saúde Pública.

Assim, de posse dos conhecimentos adquiridos por meio deste trabalho, resolveram elaborar um projeto de pesquisa com o objetivo de investigar outros centros de educação infantil e, oportunamente poderem compartilhar o aprendizado com outros docentes e discentes. Esse projeto tem como objetivo principal temas relacionados à Saúde Pública, que serão trabalhados com outros Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI), onde estarão elencadas as principais doenças, seus agentes etiológicos, meios de contágios, prevenção, que atingem os alunos e seu entorno.

Para responder a segunda questão de estudo "Propiciar situações didáticas para abordar as doenças propostas pelas professoras por meio de atividades lúdicas" organizaremos

oficinas e serão elaborados materiais didáticos junto às professoras. A validação desse trabalho ocorrerá por meio da aplicação de um pré-teste entre as próprias professoras envolvidas na pesquisa.

Após aplicação do pré-teste, os materiais didáticos elaborados serão utilizados com os alunos do CMEI que foi selecionado para o desenvolvimento da pesquisa.

Essa etapa da pesquisa que pretende responder a questão de estudo “Propiciar situações didáticas para abordar as doenças propostas pelas professoras por meio de atividades lúdicas” ainda está em desenvolvimento.

Referencias Bibliográficas

1. ALMEIDA, E. S. de. CASTRO, C. G. J. de; LISBOA, C. A. **O conceito de saúde e do processo saúde e doença.** In: ALMEIDA, Eurivaldo Sampaio de. **Distritos Sanitários: concepção e organização**, V.1. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998; (Série Saúde & Cidadania, Livro I).
2. BRASIL. Constituição (1988) **Constituição da República Federativa do Brasil**. Artigo 196. Brasília, DF: Senado, promulgada em 05 de outubro de 1988.
3. BRASIL, **Diario Oficial da União**, 15 Setembro 1969. número 869.
4. MARCONDES, R.S. **Atualizações/Current Comments** – Educação em Saúde na Escola. Revista Saúde Pública, São Paulo. 6:89-96, 1972.
5. MONTEIRO, Paulo Henrique Nico ; GOUW, A. M. S. ; BIZZO, N. . Análise dos Conteúdos de Saúde nos Livros Didáticos para o Ensino Fundamental: o tema das Doenças Sexualmente Transmissíveis e Aids. 2009. (Apresentação de Trabalho/Outra).
6. TARDIF, M. **Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério**. Educação & Sociedade, ano XXI. Nº 73, Dezembro/2000.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UEFS: ENTRE CONJECTURAS E CERTEZAS

Maiane Souza da Visitação maianenf@yahoo.com.br
Licenciada e Bacharelanda do curso de Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Feira de Santana
Ludmila Oliveira Holanda Cavalcante ludmilaholanda@yahoo.com
Equipe de Estudos e Educação Ambiental
Departamento de Educação
Universidade Estadual de Feira de Santana
Tel/fax: (75) 3224 8105/8084- www.uefs.br

Resumo Este trabalho tem como objetivo, avaliar aspectos da formação dos licenciandos de Ciências Biológicas, no que concerne o tema da Educação Ambiental (EA). Para atingir esta meta, foi realizada uma pesquisa qualitativa, que usou a abordagem do estudo de caso junto aos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. Os resultados apontam, entre outras coisas, para a necessidade de criação de espaços de discussão dentro da dinâmica do curso, no intuito de trazer para o debate a responsabilidade com a formação de sujeitos ecológicos atuando dentro e fora da universidade.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Ciências Biológicas; Formação docente.

Uma grave crise socioambiental se instala e coloca em questão os conhecimentos, os sentimentos, as relações de poder, as ideologias, as crenças e esperanças ao pensar uma sociedade justa e eticamente comprometida com as diversas formas de vida presentes no planeta. Dentro dessa perspectiva de transformações nos padrões de pensamento, a Educação Ambiental (EA) adentra em diversos aspectos, inclusive questionando a si mesma, seus dilemas teóricos metodológicos e sua relação teoria-prática.

A discussão sobre a concepção de Educação Ambiental se faz necessária em diversos campos do conhecimento, seja para renovar questões antigas em áreas convergentes, seja para mobilizar áreas que se vêem como irredutíveis em seus fundamentos científicos, resistentes à percepção dos dilemas socioambientais e do potencial educacional frente aos mesmos.

A relevância das discussões de Educação Ambiental encontra terreno mais fértil nos cursos que visam formação de professores, tendo em vista que estes estarão em suas práticas pedagógicas, questionando a capacidade dos sujeitos em reconhecer, analisar e modificar os problemas socioambientais presentes em seus contextos, "envolvendo afetivamente os educandos com a causa ambiental" (GUIMARÃES, 2004, p.31).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas[1] (Resolução Nº 7 de 11 Março de 2002) os quais orientam a formulação do projeto pedagógico dos mesmos e explicita perfil dos formandos e outras características referentes ao curso, tais como sua estrutura, conteúdos curriculares, competências e habilidades a serem desenvolvidas, a estrutura do curso deve ter por base, genericamente: garantir ensino multi e interdisciplinar contextualizado e problematizado; proporcionar atividades laboratoriais, técnicas e de campo; favorecer a flexibilidade curricular para contemplar as necessidades dos estudantes além da permanente avaliação do currículo.

Reigota (2002, p.48) provoca-nos para a reflexão em torno da visão reducionista nos processos formativos relacionada aos dilemas ambientais: "estamos impossibilitados de ter a ingênua e confortável perspectiva de pensarmos nos problemas ambientais, nos seus aspectos puramente biológicos".

O processo de formação docente dos licenciandos em Ciências Biológicas deve contribuir para atender a demanda que existe nos espaços formais, não-formais e informais de educação, promovendo discussões pertinentes que envolvam os sujeitos na questão socioambiental, estimulando-os a buscar soluções viáveis e adquirir posturas de indivíduos que, além de serem plenamente cidadãos, sejam ecologicamente conscientes e socialmente justos. Mas, para que a atuação docente se efetue com sucesso, estes licenciandos necessitam de um conjunto de elementos que propiciem, no seu processo de formação, o amadurecimento das discussões, envolvimento e engajamento nas teorias e práticas inerentes à EA eficientes do ponto de vista ideológico, ético, democrático, humanista e político-pedagógico.

A Educação Ambiental em conjunto com as teorias educacionais "vem avançando no amadurecimento da responsabilidade socioambiental dos educadores" (CAVALCANTE, 2005, p.101).

[1] Este documento foi consultado em sítios da Internet e se encontra disponível em http://www.cfbio.org.br/instituicao/diretrizes.asp. Acesso em novembro de 2008.

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEFS deve estar atento às contribuições que a Educação Ambiental traz para a formação docente quando abordada enquanto elemento transformador de uma prática educativa contextualizada e relacionada aos problemas socioambientais que carecem de soluções urgentes e à atuação de indivíduos plenamente conscientes de que suas práticas cotidianas influenciarão o meio diretamente e a vida dos diversos seres que compõem o ecossistema.

O caso UEFS

O Curso de Ciências Biológicas da UEFS, oferecido nas modalidades Licenciatura e Bacharelado desde 1998, ambas reconhecidas pelo Conselho Estadual de Educação, reformulou, num primeiro momento, e para atender às novas Diretrizes Curriculares Nacionais no que tange a formação de professores em nível superior, a sua Licenciatura.

O curso é presencial, tem 3.435 horas de duração, distribuídas entre Atividade Complementar de 200 horas, Formação Básica de 2.210horas, Formação Específica de 520 horas, Núcleo de Formação Específico da Licenciatura de 105 horas e Núcleo de Estudos Independentes de 400 horas.(www.uefs.br/colbio)

Na UEFS, o curso de Ciências Biológicas, tanto Licenciatura quanto Bacharelado tem a **Evolução** como eixo articulador.

O objetivo geral desse trabalho, portanto, é analisar aspectos da formação dos licenciandos de Ciências Biológicas da UEFS referentes à Educação Ambiental que possam contribuir qualitativamente para a atuação docente no Ensino de Ciências e Biologia. Para tanto, escolhemos a pesquisa qualitativa, dessa forma infere-se que a grande parte das informações serão obtidas no contato com o contexto de pesquisa e suas análises interpretativas. O *estudo de caso* foi a abordagem escolhida para direcionar e suprir estas três características da pesquisa qualitativa, sendo este um método considerado naturalístico dentro da pesquisa educacional. (MAZZOTTI E GEWANDSZNAJDER ,2000, p.131)).

Dentro deste contexto acadêmico, a pesquisa visou a aproximação com os sujeitos participantes do Curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da UEFS. A intenção foi a de conhecer, mediante o diálogo com estas pessoas, em que sentido acreditam que a Licenciatura de fato os potencializa para o trabalho docente no quesito da Educação Ambiental. Para subsidiar este diálogo, analisamos também o teor da matriz curricular (via as ementas das disciplinas do curso). A técnica de coleta de dados adotada para qualificar a

"conversa" com os estudantes e enriquecer nossa pesquisa, foi a entrevista semi-estruturada, na qual o entrevistador tem liberdade para desenvolver a situação na direção que considere adequada. Em função da escolha do estudo de caso, foram selecionados doze licenciandos do curso da referida licenciatura.

A lógica para selecionar os estudantes participantes da pesquisa seguiu os seguintes critérios: a) que houvesse uma representatividade do sexo masculino e feminino. b) que pudessem representar diferentes momentos no processo de graduação, para que fossem contempladas desde as percepções de quem está entrando no curso (primeiro semestre); passando por aqueles que já tem uma trajetória de iniciação (terceiro semestre), pelos que já tem uma perspectiva das discussões pedagógicas, advindo das experiências com as disciplinas cursadas, e das possíveis experiências em sala de aula com estágios (quinto semestre) até os estudantes em fase de conclusão (oitavo semestre). Assim, tivemos doze estudantes envolvidos na pesquisa (3 estudantes do primeiro semestre, 3 estudantes do terceiro semestre, 3 estudantes do quinto semestre e 3 estudantes do oitavo semestre). Todos receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que informou sobre a natureza, objetivos, procedimentos metodológicos e importância deste projeto de pesquisa para assinarem, caso concordassem totalmente com as propostas do mesmo.

Dos resultados obtidos, ressaltamos a importância dos debates em três aspectos: 1)as discussões sobre a importância da EA na formação do licenciando, 2) percepções dos estudantes acerca do currículo em sua perspectiva socioambiental, 3) momento do curso em que a discussão da EA foi/vai ser iniciada.

A partir dos questionamentos feitos aos entrevistados sobre a importância da temática da EA na formação do licenciando em Biologia temos abordagens bastante diversas. Para melhor tratamento dos resultados, dividiremos os sujeitos em dois grupos, mediante as visões dos sujeitos frente o debate da EA na formação do professor de ciências: Grupo 1 como aquele que apresenta visões que são mais pragmáticas, referindo-se apenas à escola como espaço de atuação do licenciando e Grupo 2 para aqueles que se reportam à função pedagógica para além do ambiente escolar.

A respeito do momento do curso em que a discussão da EA foi/vai ser iniciada, tivemos diversos pareceres dos entrevistados que vão desde à opinião de que já na primeira semana até nenhum momento a ser considerado. Alguns atribuem a iniciativa de discussão da EA aos

debates fora do currículo ou dos espaços fora da sala de aula na universidade. Os estudantes concebem a EA como uma temática necessária devido aos problemas que a sociedade enfrenta e que deve estar presente nas instâncias formais (laboratórios, sala de aulas). Embora também reconheçam a importância dos espaços não-formais (congressos, seminários e movimentos estudantis) e informais (conversas, mídias) para que sejam desenvolvidas ações e discussões referentes à EA.

Em ambas as versões, percebemos que os estudantes tratam e discutem as questões referentes à EA no espaço da sala de aula, além dos espaços não-formais e informais, embora reconheçam que estas não estejam sendo contempladas devidamente nas ementas ou em algum outro desdobramento curricular. Tal posicionamento dos estudantes reflete a carência que percebem no currículo em torno das contribuições, tanto teóricas quanto práticas de uma formação que aborde a Educação Ambiental de maneira qualitativamente adequada (com discussões conceituais de caráter teórico metodológico, problematizadoras, de enfoque socioambiental, para além do discurso preservacionista).

Quando questionados sobre a inserção da disciplina em EA no currículo do curso e o momento mais adequado para ser melhor trabalhada, no universo de doze estudantes, três apontaram a importância de haja a inserção da disciplina e que ela seja trabalhada a partir do primeiro semestre, outros estudantes consideraram que ministrar tal disciplina “no meio do curso” seria mais interessante, outra estudante coloca que, quando aliada às matérias de Estágio, quando o estudante se imagina lecionando, preparando aulas, desenvolvendo métodos e idéias para atuar no espaço escolar, é mais interessante para trabalhar com EA no processo de formação do licenciando. Alguns entrevistados se remetem à interdisciplinaridade[2], mas dessa vez tratando das discussões que poderiam ser tratadas dentro da disciplina e alertando sobre o papel da universidade em proporcionar esta abordagem no currículo, para uma melhor formação docente. Mas algumas questões podem ser elencadas através dessa função da universidade. Considerando que a “universidade” é um contexto vivo do qual nós fazemos parte, surgiram reflexões durante a pesquisa do nosso comprometimento na comunidade universitária, com a busca de propostas que avancem nessa

[2] O tema da interdisciplinaridade é melhor trabalhado no texto monográfico: A Educação Ambiental dos licenciandos de Ciências Biológicas da UEFS: entre conjecturas e certezas, das mesmas autoras.

perspectiva de um currículo que privilegie a Educação Ambiental e demais esferas que a contempla.

Há nas falas um alerta para a importância de que tanto a Licenciatura quanto o Bacharelado, pela característica de ambos serem educadores, compreendendo a educação para além dos espaços formais, como visto no trecho de sua fala acima, ter bases teóricas e práticas de EA por estarem também compartilhando esse conhecimento no cotidiano. O curso de Bacharelado em Ciências Biológicas não possui disciplina Educação Ambiental (BIO 606) em sua matriz curricular de disciplinas obrigatórias, podendo o graduando através das optativas ter a disciplina em seu currículo.

A disciplina Educação Ambiental é presente no último semestre e só demonstrou ser conhecida por seis estudantes dos doze entrevistados, apenas três que ainda não tiveram contato com a disciplina, mostraram conhecê-la e situar na matriz curricular. Os estudantes do primeiro e terceiro semestre não conheciam e nem sabiam situar em que momento ela aparece no currículo. O fato da metade dos entrevistados não conhecer e não saber em qual semestre que a disciplina ocorre, nos pareceu retratar um certo distanciamento desses estudantes com o currículo do seu próprio roteiro curricular na graduação. Este distanciamento pode ser um indicador de indiferença por parte dos mesmos em se relacionar com as disciplinas, ementas e demais desdobramentos do currículo, ou talvez uma certa desconhecimento em torno do seu potencial de sujeito ativo no processo de construção dos processos curriculares (seja ele na versão formal apresentada pelo colegiado, ou vivenciada por cada um de nós no contexto da universidade). Outra possibilidade ao analisarmos este distanciamento, reside na possível dificuldade de acesso e/ou interesse de participação dos estudantes nos espaços de discussão que deliberam, opinam, ajudam a construir as trajetórias curriculares, como instâncias do Colegiado e representações discentes em seus fóruns específicos como um Diretório Acadêmico.

A fala dos licenciandos reflete a complexa relação da formação de professores e o processo de construção curricular como instrumento de politização e identidade formativa de difícil concretização. A visão dos estudantes, mostra como o currículo adentra quase naturalmente, nos domínios das relações de poder, com valorização/prioridade por alguns saberes em detrimento de outros e uma certa apatia em torno dos desdobramentos deste, por parte dos licenciandos, em tese, os principais interessados em um processo qualitativo de formação. A

visão dos estudantes também nos alerta, mais uma vez, para os efeitos que tais atitudes frente ao currículo, são respaldadas no histórico da trajetória de vida dos indivíduos, envolvidos ou indiferentes à questões socioambientais para além da vida profissional.

A respeito da discussão do campo de estudo do currículo, Sacristán propõe a visão de currículo como algo que se constrói e exige um tipo de intervenção ativa, discutida explicitamente num processo de deliberação aberto por parte dos agentes participantes dos quais está a cargo, para "que não seja uma mera reprodução de decisões e modelos implícitos" (SACRISTÁN, 2002,p.102)

As dificuldades encontradas para a organização do currículo perpassam pelas diretrizes institucionais que devem ser obedecidas, pelos horários e especializações dos professores do Departamento, pela necessidade do estudante em ter espaços extra-sala de aula para desenvolver outras potencialidades que também dizem respeito a sua formação docente, a flexibilidade de regras quando não existem medidas exatas e mensuráveis, uso de ética e valores para lidar com as dificuldades e limitações encontradas no humano.

Na discussão sobre currículo e sua colaboração na formação docente, alguns discentes pensam que a carga horária do curso é "pesada", principalmente nas disciplinas pedagógicas. Para eles, essa carga horária excessiva, muitas vezes impede que os estudantes façam parte de outros espaços, que também são importantes no seu processo de formação, enquanto cidadãos, sujeitos ecológicos e autônomos, outros consideram como "um bom curso curso", "bem referenciado", há ainda os que colocam que o curso "não apresenta qualidade nas abordagens dos conteúdos específicos".

Percebe-se uma necessidade de que sejam trazidos temas de Educação Ambiental nas formas teóricas e práticas no processo de formação do licenciando. Um dos sujeitos aponta esta, como uma "dificuldade nas práticas metodológicas das disciplinas pedagógicas". Os sujeitos da pesquisa, também alertam para a contribuição que a abordagem da EA, como um tema transversal, poderia trazer na perspectiva do Ensino Superior como um todo.

Os limites e possibilidades no trabalho com Educação Ambiental também foram questionados. Tal questionamento procurou compreender as perspectivas dos licenciandos quanto à sua preparação – referente a competências e habilidades adquiridas na formação – para trabalhar com EA nos espaços educativos que possivelmente estarão inseridos.

A proposta de projetos que vão além da teoria, também foi elencada por uma discente, como uma possível forma de atuação prática de EA. Porém percebemos que na versão da estudante, a EA ainda está relacionada a ações pontuais não relacionadas com projeto político-pedagógico dos espaços educativos, retratando o trabalho com EA, apenas enquanto "oficinas de reciclagem".

Pelas falas percebemos um rico teor de construções sobre saberes docentes que podem indicar discussões aprofundadas estabelecidas na sua formação docente em Educação Ambiental. As idéias contidas das práticas metodológicas refletem atuações que contemplam a Educação Ambiental em seus desdobramentos curriculares e principalmente valorizando a interdisciplinaridade, como uma meta a ser alcançada via feiras, projetos, diálogos entre áreas específicas.

Os estudantes em sua totalidade apresentaram muitas expectativas quanto a sua futura atuação docente e demonstraram estar abertos e aptos a valorizar a EA, além do desejo em inovar nas suas práticas metodológicas. Tal caráter reflete a afinidade deles com a EA mesmo que esta não esteja presente de forma efetiva, nas propostas curriculares do seu processo formativo como deveria. Ainda que boa parte não tenha se mostrado, como visto anteriormente, disposta a discutir o currículo e seus desdobramentos nos espaços da instituição que se propõem a isto, o amadurecimento na discussão de formação docente e atuação em EA mostrou-se louvável e amplo.

O trabalho tentou atingir seus objetivos ao buscar avaliar e discutir os aspectos importantes na formação docente dos licenciados que estarão habilitados para o ensino de Ciências e Biologia, no que concerne a atuação com EA. As falas dos licenciados representaram em sua maioria, avançado grau de amadurecimento em torno do tema e dos efeitos destes em sua formação e vivência. Neste texto apenas nos reportamos as aspectos desta visão discente frente ao currículo da licenciatura e a educação ambiental inseridos em uma discussão mais ampliada desenvolvida no trabalho monográfico. Acreditamos que o debate não é novo, nem finito, consideramos que fomentar este debate e esta reflexão é um dever de cada um de nós, interessados em um processo de formação docente na Biologia, que esteja conectado com as questões complexas que envolvem o tema da educação socioambiental.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais:* pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 2000.

CARVALHO, I.C.M..*Educação ambiental : A formação do sujeito ecológico*.2.ed.São Paulo:Cortez,2008.

CAVALCANTE, L.H.O. Currículo e Educação Ambiental .IN: *Encontros e caminhos:*formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília:MMA, Diretoria de Educação Ambiental,2005.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: HAYARGUES, P.P.(coord). *Identidades da educação ambiental brasileira.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*.São Paulo: Cortez, 2002.

SACRISTÁN, J. G. O currículo :uma reflexão sobre a prática.3. Ed. Editora Artmed. Porto Alegre, 2000.

A OPÇÃO PELA LICENCIATURA E PELA PROFISSÃO DE PROFESSOR: DESVELANDO RAZÕES DE ALUNOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Marina Villanova Frasson[1] (mary_frasson@hotmail.com)
Luciana Maria Lunardi Campos[2] (camposml@ibb.unesp.br)
[1]Licencianda em Ciências Biológicas – UNESP/Botucatu.
[2]Instituto de Biociências – UNESP/Botucatu

Resumo Este estudo investigou os motivos para a opção pelo curso de licenciatura e pela profissão de professor de alunos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Participaram do estudo 60 alunos do último ano do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública e os dados foram coletados por meio de questionário. Os resultados indicam que, de um modo geral, os alunos não fazem a opção pelo curso de licenciatura pelo desejo de formar-se ou de ser professor e que não colocam a profissão de professor como meta para atuação profissional.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o aumento de exigências sobre o professor; a ruptura do consenso social sobre a educação; o aumento das contradições no exercício da docência; a escassez de recursos materiais e a fragmentação do trabalho do professor, entre outros fatores, geram o reconhecido mal-estar docente (CARLOTTO, 2002; ESTEVE, 1995; GASPARINIO et al 2005; LIMA, 2003) e contribuem para o processo de desvalorização profissional. As más condições de trabalho, salários pouco atraentes, jornada de trabalho excessiva e inexistência de planos de carreira e suas relações com as condições subjetivas do trabalho docente levam o desestímulo dos jovens à escolha do magistério como profissão futura e prejudicam a formação de professores (PEREIRA, 1999).

A partir do contexto de crescente desvalorização da profissão e suas implicações para o processo de formação de professores, propomos a reflexão sobre a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, reconhecendo que o sucateamento da profissão traz conseqüências aos cursos de licenciatura.

Segundo Ayres (2005), os cursos de licenciatura, desde quando foram implantados, na década de 1930, estiveram atrelados aos cursos de bacharelado, já nascendo em situação de desvantagem.

Os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas tiveram sua origem nos cursos de História Natural, que eram mais ligados à descoberta da natureza e que tinham a pesquisa como principal objetivo. Entre a metade da década de 1960 e metade da década de 1970, os cursos de História Natural foram gradativamente mudando seus currículos. A sólida formação que existia em História Natural tornou-se fragmentada em Ciências Biológicas: houve a diminuição da carga horária de várias disciplinas específicas e o aumento da carga horária e o número de disciplinas pedagógicas. (http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/biologia/0020.html)

O modelo utilizado nos cursos de formação de professores era o "3 + 1", no qual as disciplinas de conteúdos específicos eram oferecidas nos três primeiros anos de curso e no último ano acadêmico eram inseridas as disciplinas didático-pedagógicas, incluindo segundo Terrazzan (2002), "uma pequena passagem do (a) futuro professor (a) pela escola, como uma espécie de "coroamento" de todo o processo, durante a qual pretensamente ele (a) poderá 'colocar em prático tudo aquilo que aprendeu'".

A partir da década de 80[1], este modelo e aspectos como: a separação entre as disciplinas de conteúdos e as pedagógicas, a relação entre bacharelado e licenciatura, a desarticulação entre formação acadêmica e realidade prática, o estágio curricular (PEREIRA, 2000), entre outros, foram objetos de análise e receberam inúmeras críticas.

Recentemente, o Conselho Nacional de Educação elaborou novas diretrizes curriculares para todos os cursos de licenciatura. Resoluções CNE/CP 2/2002 e parecer CNE/CP 9/2001 e as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas indicam que o projeto pedagógico do curso de Ciências Biológicas deverá explicitar, entre outros: o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura; as competências e habilidades gerais e específicas a serem desenvolvidas; os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos e os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas.

[1] Período em que os estudos sobre a formação de professores foram intensificados.

No entanto, segundo Brito (2007): “os cursos de formação de professores não têm recebido a merecida atenção. Ao longo dos anos, essa profissão foi gradativamente sendo sucateada...”

Em estudo realizado, Pereira (2000) identificou que os cursos com opção para licenciatura estavam entre os menos prestigiados da Universidade e o número de graduados em Licenciatura era pequeno.

Os alunos de licenciatura em Química, segundo investigação realizada por Mazzetto e Sá Carneiro (2002), apresentam alto grau de insatisfação com o curso e desviam-se de seu objetivo principal (atuar no ensino básico), optando por mestrados e doutorados em áreas específicas da química.

Brito (2007) analisou as razões para a escolha pelo curso de graduação - Licenciatura indicados por sujeitos participantes do ENADE e identificou que 56,8% dos concluintes e 52,8 % dos ingressantes afirmaram ter escolhido um curso de Licenciatura porque querem ser professores. Outros motivos identificados foram: influência de um professor que foi bom modelo e ter outra opção se não conseguirem exercer outra atividade.

Os motivos para a opção por um curso de licenciatura são diversos, podem ser implícitos e explícitos (os primeiros considerados como inconscientes e os segundos como conscientes) e relacionam-se a três elementos: sucesso - relativo ao interesse em fazer as coisas melhor, ultrapassando padrões de excelência; afiliativo - interesse em estabelecer, manter ou restaurar relações afetivas positivas com outras pessoas e poder - interesse em ter impacto sobre as pessoas, em afetar os seus comportamentos e emoções (REGO et al., 2005).

Compreendendo o licenciando como sujeito histórico em formação, que constrói uma representação da profissão de professor e um compromisso com a mesma, num contexto de desvalorização da profissão de professor, questionamos: Quais os motivos levam um indivíduo a optar pelo curso de licenciatura em Ciências Biológicas? Os alunos de licenciatura fazem a opção pela profissão de professor? Quais fatores contribuem para essa opção?

A partir destes questionamentos, desenvolvemos um estudo que teve por objetivo **i**nvestigar e compreender os motivos para a opção pelo curso de licenciatura e pela profissão de professor de alunos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

METODOLOGIA

Esta investigação foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa de pesquisa, conforme Ludke e André (1986), Minayo (1998), Triviños (1995) e Alves-Mazzotti (1998) e tem como preocupação básica a identificação de razões e significados de alunos de licenciatura.

Participaram do estudo 60 discentes do último ano de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública do Estado de São Paulo, sendo 24 alunos do período integral, cuja opção pela licenciatura é realizada no 4º. Semestre do curso e 36 do período noturno, cuja opção pela licenciatura é realizada no vestibular.

A participação dos alunos foi devidamente autorizada, em consonância com as normas éticas estabelecidas pela Resolução 196/96 do CNS do Ministério da Saúde, mediante assinatura do termo de esclarecimento e livre consentimento.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário, a partir das recomendações de Minayo (1998) e o roteiro foi composto por 10 questões, sendo abertas e fechadas.

O questionário foi aplicado em sala de aula, no horário de aula, com a permissão do professor responsável pela disciplina, e com duração aproximada de 30 minutos.

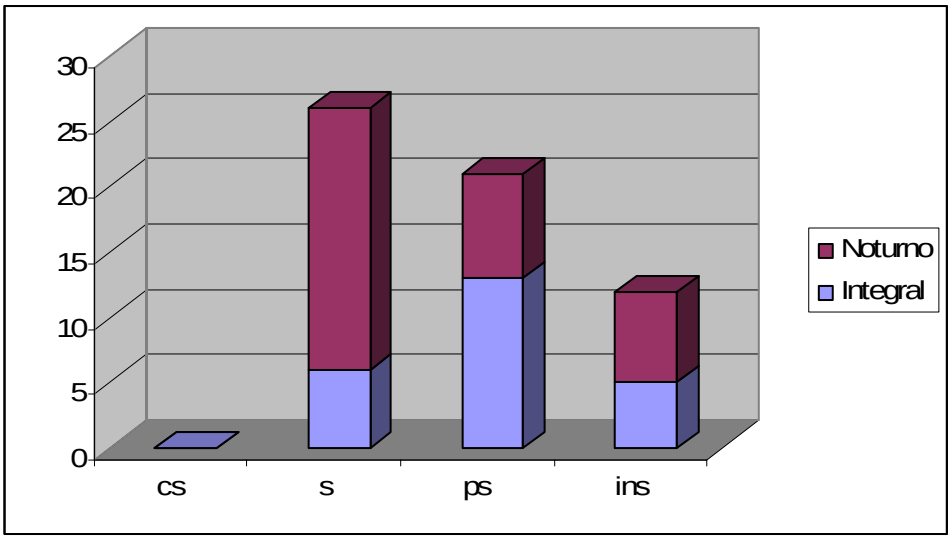
RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram analisados e organizados em categorias, a partir da análise de conteúdo, conforme a proposta apresentada por Bardin (1977) e sintetizada por Triviños (1995).

Pelos dados, verifica-se que dos 60 participantes, 42 eram do sexo feminino e 18 do masculino, com idades entre 21 e 26 ou mais anos. A maior parte (31) tem 22 e 23 anos e os participantes com mais de 24 anos (19) estão matriculados no curso do período noturno.

Em relação à satisfação com o curso, os participantes optaram entre as alternativas: completamente satisfeitos (CS), satisfeitos (S), pouco satisfeitos (PS), insatisfeitos (INS). Os dados obtidos estão apresentados no gráfico 1.

Gráfico 1 - Satisfação com o curso



Verifica-se que nenhum aluno está completamente satisfeito com o curso e que os alunos do período integral estão menos satisfeitos (pouco satisfeitos ou insatisfeitos) com o curso.

Em relação ao interesse por questões da educação escolar, a maior parte - 52 (24 participantes do período integral e 28 do noturno) indicaram o interesse, enquanto 08 participantes do período noturno não o indicaram.

Dos que indicaram o interesse, 1 participante do integral não comentou sua resposta. Os demais comentários foram analisados e as respostas foram reunidas em 8 categorias: interesse estimulado pelo curso (IC), interesse em função da importância da educação (II), interesse por melhorar/modificar a educação /causar mudanças (IME), interesse por melhorar/ modificar a escola (IMES), interesse por modificar/melhorar a sala de aula e as aulas (IMAS), interesse pelo conhecimento (ICO), interesse em função da futura atuação profissional (IFP), interesse que deveria ser de todos (IT), respostas gerais (RG) e outras respostas (OR). Os dados obtidos estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1- Motivo do interesse pelas questões da educação escolar

Participantes	Motivos									
	IC	II	IME	IMES	IMAS	IFP	ICO	IT	RG	OR
Integral	1	1	3	1	3	0	3	3	4	3
Noturno	0	5	4	0	3	5	4	2	3	1
Total	1	6	7	1	6	5	7	5	7	4

Nas transcrições abaixo estão apresentados exemplos das respostas reunidas nas categorias:

"Gosto de conhecer novas técnicas e/ou informações sobre a melhor forma de ensinar e chamar a atenção e o interesse dos alunos para o estudo, tentando assim, melhorar o nível das aulas". (IMAS)

"A educação escolar é de suma importância e está intimamente ligada a questões sociais e culturais. Acredito que todos deveriam se interessar por tais questões". (IT)

*"Gosto de discutir questões sobre a educação no Brasil, formas de ensino e do que poderíamos fazer para melhorar a educação do país". (*ICO)

"A educação é um fator de controle muito grande na sociedade atual, estudá-la é ter a possibilidade de poder mudá-la ou entendê-la melhor". (IME)

"Bastante, por isso decidi cursar licenciatura". (RG)

"Embora enfrentando a realidade da escola me desiludi com algumas coisas". (OR)

"Sim. Pois como pretendo seguir a profissão de professor acho importante e interessante essas questões". (IFP)

Já as respostas dos participantes do noturno que indicaram desinteresse pelas questões da educação escolar podem ser reunidas em 3 grupos: desinteresse em ser professor (DFP) - com 5 respostas, o curso (DC) - com 2 respostas e desesperança (D) - com 1 resposta.

As respostas obtidas estão transcritas a seguir:

DFP: (exemplo) *"Pois não pretendo dar aulas", "Quero ser pesquisador, deveríamos ter opção entre licenciatura e bacharel"*.

DC: *"O modo teórico como se dá o conteúdo não me interesso, entretanto, as questões da prática docente me interessa" e "A resposta ao certo seria: às vezes, pois acho que a forma transmitido o conhecimento de educação"*.

D: *"Não há como salvar a educação no Brasil"*.

Os participantes indicaram, em ordem de prioridade, dentre os possíveis motivos apresentados, aqueles que levaram a sua escolha pelo curso de licenciatura. Os motivos apresentados foram: sempre gostei dessa área (GA); influência da família (IF); influência de algum professor/escola (IP); por ser um curso mais fácil de passar no

vestibular (CF); não passei em nenhum outro curso/segunda opção (NP); por ser mais fácil de conseguir emprego depois (E) e outro (O).

Os motivos indicados pelos participantes estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Motivos indicados pelos participantes

Participantes	Motivos/ordem de prioridade			
	1º. lugar	2º. lugar	3º. lugar	4º. lugar
Integral	O-E	IP	IF	GA
Noturno	O-GA	IP	GA/IF	IF

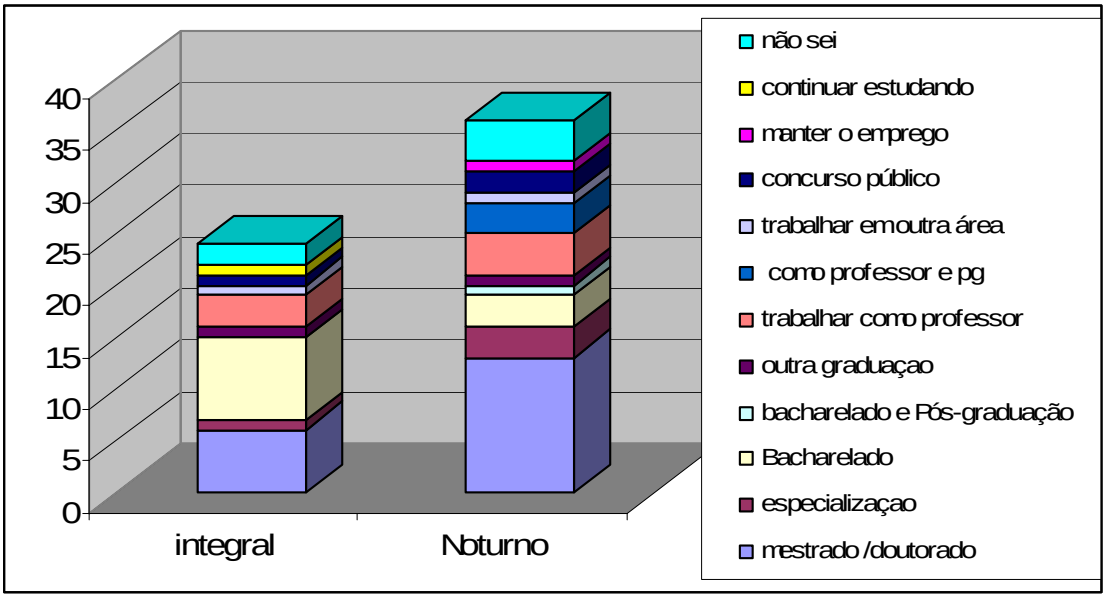
Verifica-se que os motivos indicados em primeiro lugar para os participantes do curso de período integral foram: "por ser mais fácil de conseguir emprego depois" e "outros motivos", que envolveram a possibilidade de fazer o curso: *"Caso minha escolha de trabalho não seja suficiente para o meu sustento, existe uma segunda opção"; "Aproveitar a oportunidade oferecida pelo curso", "Por servir de complemento para a minha formação", "Escolhi Ciências Biológicas sem imaginar essa diferença entre bacharelado/licenciatura. Só depois de entrar que escolhi licenciatura. O motivo é só para ter a formação" e "Por já fazer parte do curso integral"*. Apenas 2 participantes indicaram motivos relacionados à formação de professor: *"Sempre quis ser professor de Biologia" e "Para aprender formas melhores de ensinar Educação Ambiental"*.

Os motivos indicados em primeiro lugar pelos participantes do curso de período noturno foram: "sempre gostei dessa área" e "outros motivos", que envolveram o período de oferecimento do curso: *"Período"; "Fazer estágio durante o dia"; "Por ser noturno"; "Por ser noturno e disponibilidade de estágio" e "Mudei para o noturno no 2º ano, por ser mais fácil para estagiar e trabalhar durante o dia"*; por ser *"Curso mais completo na formação do profissional de Ciências Biológicas"*, por *"Transferência"*; "*Por causa do hospital, queria área médica"* e *"Por ter mais opções de emprego"*.

Verifica-se que a maior parte dos participantes dos dois grupos indicou outros motivos, que se referem a fatores que não se relacionam com o desejo de formar ou de ser professor. Dos motivos previamente apresentados, a influência de professores foi indicada pelos participantes dos dois grupos, assim como a influência da família. Já o gostar da área foi indicado em 1º. e em 3º. lugares pelos participantes do curso de período noturno e em 4º. lugar pelos participantes do curso de período integral.

Em relação ao que pretende fazer ao concluir o curso, apenas 10 participantes indicaram o trabalho como professor, 23 indicaram a pós-graduação e 13 indicaram outra graduação, conforme demonstrado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Atividade ao concluir a graduação



Apenas 18 participantes consideraram que após a conclusão do curso estarão aptos a ministras aulas, enquanto 42 consideraram que não estarão aptos, sendo que para alguns a aptidão depende de experiência e prática, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Aptidão para dar aulas após a conclusão do curso.

Participantes	Respostas		
	Sim	Não	Não, somente com experiência/prática/treino
Integral	11	4	9
Noturno	7	13	16

30 participantes indicaram que não querem ser professor do ensino fundamental e/ou médio, 21 que querem e 08 que não sabem, conforme demonstrado na tabela 4.

Tabela 4 - Ser professor do ensino fundamental e/ou médio.

Participantes	Respostas				
	Sim	Não	Somente ensino fundamental	Somente ensino médio	Ainda não sei/ Não sei.
Integral	7	14	1	2	0
Noturno	8	16	1	2	9

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados indicam que os participantes escolheram o curso por razões não diretamente relacionadas à formação e à profissão de professor. Este dado articula-se ao baixo índice de respostas que indicaram o interesse por questões da educação escolar vinculado à futura atuação como professor e ao pouco interesse em ser professor**.**

Verifica-se ainda, que há diferenças entre os participantes do período integral e noturno. Em momento seguinte, será realizada entrevista semi-estruturada com os participantes, com o objetivo de esclarecer, ampliar e aprofundar as informações obtidas no questionário.

Os licenciados trazem representações e (re) constroem concepções sobre a profissão docente. Assim, conhecer os motivos para a opção pelo curso de licenciatura e pelo exercício futuro do magistério é uma importante estratégia para que os formadores de professores possam pensar a proposta de formação e atuar no sentido de superação de uma visão romântica, ingênua, distanciada ou superficial da realidade profissional, por meio do oferecimento de experiências que possibilitem ao licenciando reconhecer e assumir, com clareza, a complexidade e as condições reais e objetivas da profissão.

BIBLIOGRAFIA

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

AYRES, A. C. M. *As tensões entre a licenciatura e o bacharelado: A formação dos professores de biologia como território contestado.* In: Ensino de Biologia: Conhecimentos e valores em disputa. Marandino, M. et al, Niterói: Eduff, 2005.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL MEC Conselho Nacional De Educação - Resolução CNE/CES 7, de 11 de março de 2002.

BRASIL MEC Conselho Nacional De Educação - Resoluções CNE/CP 2/2002 e parecer CNE/CP 9/2001.

BRITO, M.R.F. de ENADE 2005: perfil, desempenho e razão da opção dos estudantes pelas licenciaturas. **Avaliação (Campinas) v.12 n. 3 Sorocaba set. 2007.**

CARLOTTO, M. S. A síndrome de *Burnout* e o trabalho docente **Psicologia em Estudo**. Vol. 7 nº. 1 Maringá jan./jun. 2002

CHIZZOTTI, A *Pesquisa em ciências humanas e sociais.* São Paulo: Cortez, 1995.

ESTEVE, J.M. Mudanças sociais e a função docente. In: NÒVOA, A. **profissão professor** Porto: porto, 1995.

FATÁ, Rondon Mamede. *Da História Natural às Ciências Biológicas*. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/biologia/0020.html>. Acesso em: 29/03/2009.

GASPARINIO, S.M. BARRETO, S.M. ASSUNÇÂO, A. A O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. **Educ. Pesquisa**, v. 31, no. 2 Maio/agosto 2005.

LIMA, M A. de O mal-estar docente e o trabalho do professor –algumas contribuições da psicanálise. IN: PAIVA, E.V (org) **Pesquisando a formação de professores.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

LUDKE, M. e ANDRÈ, **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAZZETTO, S. E. e SÁ CARNEIRO, C.C.B. Licenciatura em química da UFC: perfil sócio-econômico, evasão e desempenho dos alunos. Q**uímica Nova** v.25 n. 6 São Paulo, nov./dez. 2002

MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 9. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

PEREIRA, J.E.D. **Formação de professores**: Pesquisas, representações e poder. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

_____ As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação e sociedade** v.20 n.68, 1999.

REGO, Armênio et al. Os motivos de sucesso, afiliação e poder: perfis motivacionais de estudantes de graduação e pós-graduação e sua relação com níveis remuneratórios. **Psicol. Reflex. Crit**. v. 18 n.2 Porto Alegre Maio/agosto 2005.

TERRAZZAN, E. A. As diretrizes curriculares para formação de professores da educação básica e os impactos nos atuais cursos de licenciatura. Trabalho apresentado como parte da Mesa Redonda "Diretrizes curriculares de formação de professores da educação básica: repercussões nas práticas educativas", no **XI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino.** Goiânia, 2002.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

A RELAÇÃO ENTRE A IMATURIDADE E NÃO IDENTIFICAÇÃO PROFISSIONAL E A FORMAÇÃO DOS LICENCIANDOS EM BIOLOGIA

Ann Letícia Aragão Guarany
GEPEC, Universidade Federal de Sergipe
annleticia@hotmail.com

Resumo O artigo discute como imaturidade e a falta de identificação com o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas influenciam na formação desses licenciandos e atua como fator de retenção, atraso na passagem dos semestres. Esses dados foram gerados a partir de uma pesquisa monográfica que verificou os fatores de retenção desses estudantes na Universidade Federal de Sergipe e os reflexos destes na formação desses licenciandos. Os dois fatores mencionados se configuraram como importantes causas e devem ser analisados e se possível mitigados para um fluxo mais proveitoso e reflexivo das disciplinas e experiências durante o curso.

INTRODUÇÃO

O presente artigo deriva de um trabalho monográfico sobre a retenção dos licenciandos em Biologia da Universidade Federal de Sergipe e seus reflexos na formação destes, dentre os fatores discutidos no trabalho monográfico teve bastante destaque a não identificação com o curso em que estavam matriculados e a falta de experiência ao ingressar na instituição de ensino superior. Tais fatores devem ser discutidos, pois influenciam na formação dos futuros professores e podem inclusive serem determinantes para a continuidade e conclusão do curso que os habilitaria para o exercício da profissão.

O objetivo da pesquisa é compreender entre os alunos que estão em processo de retenção, ou seja, se atrasaram na passagem dos semestres letivos, como os fatores responsáveis por esse fato influenciam em sua formação, neste caso as causas da retenção a serem analisadas são a imaturidade e a não identificação com o curso de Ciências Biológicas licenciatura.

Como relata Freitas e Villani (2002), os licenciandos são aprendizes que estão ativamente construindo visões sobre ensino e aprendizagem, baseadas nas experiências pessoais desenvolvidas durante o estágio, e influenciadas pelas concepções, percepções, atributos e habilidades previamente construídas e trazidas para o curso, tanto sobre o conteúdo do curso, quanto sobre a natureza e o propósito da aprendizagem, do ensino e dos papéis apropriados para alunos e professores.

Para os mesmos autores o formato dos cursos de capacitação de professores tem ajudado a manter as resistências nas concepções e ações relacionadas a como concebem sua identidade profissional, por descurar-se da necessidade de promover o pensar sistematicamente sobre os saberes da experiência do professor e de ajudá-lo a analisar e modificar suas concepções e seu desempenho, para adaptar-se às mudanças requeridas pelos novos paradigmas sociais.

Segundo Pereira (1999, p.111):

> Sabe-se que o desestímulo dos jovens à escolha do magistério como profissão futura e a desmotivação dos professores em exercício para buscar aprimoramento profissional são conseqüência, sobretudo, das más condições de trabalho, dos salários pouco atraentes, da jornada de trabalho excessiva e da inexistência de planos de carreira.

Esse não interesse pelas licenciaturas foi constatado por uma pesquisa de uma Comissão Especial do Conselho Nacional de Educação/MEC que, segundo Tonegutti e Martinez (2007), relata:

> observa-se que o número de jovens interessados em ingressar na carreira do magistério é cada vez menor em decorrência dos baixos salários, condições inadequadas de ensino, da violência nas escolas e da ausência de uma perspectiva motivadora de formação continuada associada a um plano de carreira atraente. (BRASIL, MEC. In: TONEGUTTI & MARTINEZ, 2007 p.7)

Além das condições da profissão, a opção do curso superior depende da sociedade e do valor que é dado financeiramente e socialmente. Segundo Jesus (2006), os principais parâmetros de escolha do curso de licenciatura são principalmente a vocação para o ensino, ou simplesmente por sobrevivência, ou mesmo por influência familiar. Ao escolher um curso superior, os alunos colocam os cursos de licenciaturas no último lugar nas opções de escolha, pois o mais importante é ter uma melhor posição social, levando-os a escolher um curso que não querem ou não gostam.

Discutindo sobre a forma como as licenciaturas são vistas e sobre a visão tecnicista de educação que Dias-da-Silva et al.(2008 p.18) discorre:

> No limite dessa concepção estereotipada de formação de professores, que acabou por se generalizar, muitas Licenciaturas foram se transformando em cursos inócuos, pois, no confronto com a realidade social e escolar, boa parte dos ex-alunos acabava por apontar que 'a teoria na prática é outra'.

Segundo os mesmos autores, foi nesse contexto que no Brasil, onde o fracasso escolar é um de seus traços sociais mais perversos, os cursos de Licenciatura historicamente tornaram-se secundários.

È nesse sentido que se torna importante analisar como esses alunos se identifica como futuros professores e quais os problemas encontrados durante sua formação inicial.

METODOLOGIA

A pesquisa tem cunho qualitativo, a qual segundo Godoy (1995) envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos.

Para a obtenção dos dados foram realizadas as seguintes etapas:

1. Levantamento Bibliográfico sobre o tema e afins, no início e durante toda a pesquisa.

2. Construção da comunidade pesquisada: através dos dados obtidos no Colegiado do Curso, a identificação foi feita a partir do número de matrícula dos estudantes, que se inicia pelo ano de ingresso, indicando assim os alunos ainda matriculados e com ingresso anterior a 2005, para o curso diurno e anterior a 2004 para o noturno, ou seja, em processo de retenção.

3. Para delimitar a amostra, foi considerado o intervalo de 2000 a 2004. Dentro dessas categorias, a seleção dependeu do número de indivíduos identificados e das condições de acesso a estes**.**

4. Após essa etapa, houve a coleta de dados através de uma entrevista semi-estruturada. Segundo Boni e Quaresma (2005), esse tipo de entrevista é muito utilizado quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema. Intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados, elas combinam

perguntas abertas e fechadas, onde o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto.

5. De posse desses dados e com base em categorias foi feita a análise dos mesmos com a ajuda da bibliografia existente e a discussão destes de forma descritiva-explicativa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tanto na monografia quanto neste artigo os dois motivos, a imaturidade e a não identificação com o curso, foram agrupados dentro da mesma categoria, pois representam fatores externos e pessoais, mas que têm influência social e podem competir a estrutura da Universidade.

Segundo Veloso (2000), é necessário pensar em uma política de orientação acadêmica que, por meio de um acompanhamento dos alunos, garanta o amparo aos seus problemas e dificuldades enfrentados ao longo do curso.

Uma das citações que revelam claramente como a imaturidade é um fator de atraso é a declarada pelo indivíduo A:

> *"O primeiro motivo foi a falta de experiência na UFS. Hoje as pessoas já sabem onde ocorrem os espaços. Eu entrei muito inexperiente e faltou o apoio dos colegas. Minha turma não era unida e, por eu ser do interior, não sabia o que acontecia e eles não passavam as informações pra mim. Eu tinha a visão de colégio ainda, de dependências, de cobranças que na universidade não tem."*

A declaração do entrevistado também revela a importância das relações interpessoais entre os alunos, o que é dificultado por esse sistema de créditos, implementado durante a reforma universitária de 1968, que muitas vezes impede que os alunos tenham um contato maior e mais duradouro com as pessoas da turma, já que esta está sempre subdivida em classes diferentes. No caso do entrevistado, o qual morava no interior, essa relação não era possível fora dos horários da aula, o que dificultava o processo.

Segundo Cunha et al. (2001), em uma pesquisa para avaliar o perfil dos evadidos no curso de Química da Universidade de Brasília (UNB), mais da metade dos entrevistados destacou a superficialidade das comunicações interpessoais no curso como ponto negativo. "Tem-se a impressão, pelos seus relatos, que parece ver o ambiente do curso como 'psicologicamente asséptico', um lugar onde as pessoas apenas trabalham e se relacionam não

com sujeitos, mas com objetos de seu trabalho destituídos que são de 'personalidade'". (Cunha et al.. p.275)

Essa nova realidade, além de alguns agravantes, favorece para a não identificação do curso, como a decepção com as matérias, estrutura física e área de atuação no curso. Alguns desses fatores aparecem em algumas declarações.

> *"(...) eu tinha a visão de Biologia de segundo grau e, quando entrei na UFS, não vi esses conteúdos. Como não tinha embasamento na universidade, não vi relação com o ensino médio, por isso me decepcionei(...). Quando vi a realidade precária dos laboratórios, a dificuldade de estágio e o fato das aulas teóricas não atingirem o objetivo, comecei a estudar pra concursos e tranquei dois períodos."* (Indivíduo A)

A universidade como instituição é uma nova realidade à qual a maioria dos ingressantes não está habituada. A estrutura em que está fundamentada, o sistema de créditos, a liberdade de escolha e as possibilidades de matérias e professores não é algo que existe na grande maioria das instituições de ensino básico brasileiras. Além disso, a estrutura administrativa a qual estão submetidos é algo sobre o qual não têm conhecimento e, portanto, não a utilizam devidamente em benefício próprio; o mesmo ocorre com os direitos e possibilidades que têm.

Segundo o artigo 47, § 1º da nova LDB "As IES deverão informar aos interessados, antes de cada período letivo, os programas dos cursos e demais componentes curriculares, sua duração, requisitos, qualificação de professores, recursos disponíveis e critérios de avaliação" (In: UNESCO, 2002 p.123)

Uma das declarações de um aluno mostra como a estrutura universitária influencia no atraso dos alunos quando esses não têm conhecimento de fatores burocráticos, uma falta de comunicação da instituição para com os alunos. Caso a Universidade não tenha um Sistema de Informações eficiente e, como citado no referencia teórico, que sirva para permitir o acompanhamento e aconselhamento burocrático ou psicopedagógico dos alunos, a universidade nega suas responsabilidades de não só promover o acesso, mas também a permanência dos alunos na instituição.

Quando perguntado sobre os motivos do atraso, o indivíduo G respondeu, entre outras coisas:

> *"Antes d'eu entrar fui saber sobre licenciatura e bacharelado porque o curso antes era um só e depois escolhia lá dentro; aí me informaram no DAA que eu podia colocar na inscrição qualquer uma das opções, porque falaram que a grade não mudava muita coisa e que depois eu passaria pra bacharelado por transferência interna se quisesse. Por opção de vagas, para entrar, coloquei licenciatura manhã, que tinha mais. Foi o primeiro erro e motivo de atraso, porque, desde o primeiro período, não cursava as disciplinas da grade de educação, tentando transferência interna e nunca aparecia vaga (...), até hoje não teve vaga para bacharelado."*

Essa escolha pela licenciatura pode ser feita, diferente do estudante da declaração anterior, devido a aparente facilidade de emprego na área da docência como dito pelo indivíduo "B":

> *"Entre bacharelado e licenciatura escolhi licenciatura porque não fica sem emprego. Não tenho paixão pelo ensino, não tenho essa identificação por pesquisa ou ensino, mas sim o que for mais confortável."*

Muitas vezes os alunos que se atrasam são vistos de forma negativa pelos professores e um problema a ser combatido pelas instituições, porém muitos dos alunos relataram o atraso na conclusão do curso como positivo para sua formação.

Os entrevistados declararam que o tempo que passaram a mais na universidade foi positivo, pois conseguiram amadurecer e ter certeza de que queriam seguir no curso, o que também se relaciona com a identificação com este.

> *"Favoreceu, porque hoje eu consegui atingir uma certa maturidade e sei o que passar para os meus alunos. Posso desenvolver também uma parte prática por participar de outras atividades."* (Indivíduo A)

Porém, para isso o estudante tem que ter oportunidade de acesso a experiências positivas e que contribuam para sua formação, o que não é garantido apenas com o tempo que passa a mais na universidade, mas com o acesso a laboratórios, atividades de pesquisa ou extensão em geral ou outros espaços de construção de conhecimento. Essa aprendizagem faria falta na formação desses alunos como professores.

> *"Poderia estar formado, mas estaria com a visão anterior, ter largado a Biologia e passado em concurso para outra profissão, ou me formar em Biologia e não ter*

> *maturidade para exercer a profissão. Hoje, a universidade tem mais oportunidades de estágios com a entrada de novos professores."* (indivíduo A)

Como colocado pelo indivíduo "A", a universidade e especificamente o departamento de Biologia têm dado mais oportunidade aos estudantes com a entrada de novos professores e a abertura de vagas em projetos.

Quanto a formação política, o maior tempo para a conclusão de curso e a dedicação a outros aspectos importantes da formação só acontecerá caso o estudante tenha consciência dessa deficiência e da importância dessas atividades para mitigá-la; caso contrário, em nada será proveitoso o atraso no curso.

> O ponto dominante na literatura atual aponta para uma crescente reflexão sobre qual seria o papel do professor na sociedade moderna, com uma produção de quadros teóricos que definem um novo modelo para sua formação, no qual o saber sobre o ensino deixa de ser visto pela lógica da racionalidade técnica e incorpora a dimensão do conhecimento construído e assumido responsavelmente a partir de uma prática crítico-reflexiva. (FREITAS & VILLANI,2002 p.2)

A declaração do indivíduo"E", explicita a importância dos espaços de formação fora da sala de aula, que na sua maioria são promovidos pelos próprios estudantes. Caberia também à universidade oferecer esses momentos gratuitos e constantes para contribuir na formação geral e política dos estudantes, que muitas vezes se preocupam mais com conteúdos específicos, como é relatado por um dos estudantes.

> *"Sim, porque aproveitei para conhecer a universidade mais do que o próprio curso e muito mais isso do que as outras coisas, hoje consigo discutir outros assuntos muito bem. Agora eu tenho uma visão muito mais política de tudo, inclusive da universidade. (...) O atraso me permitiu ver outras coisas que o pessoal da minha turma não sabe discutir"* (Indivíduo E)

Outra pergunta foi realizada a fim de descobrir especificamente em que, para sua formação como professor, o atraso favoreceu. Os resultados evidenciam a relação com a resposta anterior. Muitos dos entrevistados deram declarações que o aprender fazendo foi muito importante, apesar de reconhecerem a importância de algumas matérias relacionadas ao ensino para o aprimoramento de sua prática. A experiência, nesse caso, pode ou não estar ligada à prática docente, mas mais ao acúmulo de experiências pessoais.

> *"Esses anos que fiquei mais afastada ajudou no desenvolvimento. Como meu trabalho era com atendimento ao público ajudou na desenvoltura. Eu desmaiei no meu primeiro seminário."* (Indivíduo C)

Para a maioria dos entrevistados que já estavam em fase de conclusão de curso, essa identificação com a profissão só foi adquirida após matérias de educação e ensino de Ciências, que apenas são cursadas no final da grade curricular.

> *"Comecei a me identificar com o curso. Eu comecei a me interessar pelas disciplinas, principalmente pelo material. Fundamentos, por exemplo, foi uma das melhores disciplinas, principalmente quando falou de mapas conceituais..."* (Indivíduo D)

A disciplina mencionada é Fundamentos de ensino-aprendizagem em Ciências Biológicas, matéria não necessariamente prática. Mas quase todos os alunos evidenciaram principalmente as disciplinas de Prática de Ensino em Ciências e Biologia nas quais os alunos têm a oportunidade da experiência em sala de aula como docentes. A necessidade de aprender na prática também é evidenciada na fala do indivíduo "E" que já exerce a docência, mas para o qual as matérias teóricas que havia cursado não tiveram importância alguma.

> *"Experiência.(...)aprender fazendo, porque as matérias de educação foram uma porcaria, e principalmente porque a escola cobrava que o professor não fosse tradicional."* (Indivíduo E)

Segundo Correia et al., as expectativas, os projetos futuros de muitos jovens estão ligados ao ingresso e a freqüência em um curso superior. Portanto, a entrada na universidade é encarada como um período determinante na vida dos jovens, e que irá condicionar toda a sua vida futura.

Desta forma, a decepção com o curso parece desenhar um futuro não condizente com os desejos desses jovens que, à medida que amadurecem, vão conseguindo melhor interpretar os fatores para escolher continuar ou abandonar o curso. Caso a escolha seja a de concluir o curso, essa decisão traz consigo mais segurança e dedicação às atividades acadêmicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Motivos que podem ser caracterizados muitas vezes como pessoais e individuais, na verdade, relacionam-se diretamente com a função da universidade, pois esta poderia ter um

eficiente acompanhamento psicológico e pedagógico dos alunos, que observasse o fluxo curricular, apurasse motivos e tentasse soluções. Além disso, as condições do curso, como corpo docente, estrutura física e oportunidades de estágio também influenciam na identificação do curso, motivo recorrente entre os alunos.

A influência desses motivos, ainda que positiva, nem sempre está relacionada com os fatores, pois, para um mesmo motivo, o reflexo pode ter sido positivo ou negativo, dependendo das experiências vividas pelos alunos, que podem estar ligadas a estágios na universidade, envolvimento em pesquisa ou outras atividades que venham a proporcionar a formação política e capacidade de refletir e agir melhor diante das possibilidades e dificuldades do curso e em relação a suas escolhas e práticas profissionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. *Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais.* Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC .Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80. Disponível em: http://www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf. Acessado em: 16 de julho de 2008

CORREIA, Tânia; GONÇALVES, Isabel; PILE, Marta. *Insucesso Académico no ISTI.* 2003. Diponível em: http://gep.ist.utl.pt/files/estudos/2004/Ins_Acad_IST_vfinal.pdf. Acessado em: 01 de julho de 200

CUNHA, Aparecida Miranda; TUNES, Elizabeth; SILVA, Roberto Ribeiro. Evasão do Curso de Química da Universidade de Brasília: A iterpretação do aluno evadido. Química Nova, V.24.N°1.p.262-280.

DIAS-DA-SILVA, Maria Helena G. F. et al. *A REESTRUTURAÇÃO DAS LICENCIATURAS: alguns princípios, propostas e (pré)condições institucionais.* Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 8, n. 23, p. 15-37, jan./abr.2008

FREITAS, Denise de; VILLANI, Alberto, *Formação de professores de ciências: um desafio sem limites.* Investigações em Ensino de Ciências – V7(3), pp. 215-230, 2002. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a3.htm. Acessado em 22 de outubro de 2008

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo: v.35, n.2, p. 57-63, abril 1995.

JESUS, Tereza Klimontovics de. *Redução da Demanda do Curso de Licenciatura em Matemática*.2006.Disponível em: http://www.matematica.ucb.br/sites/000/68/00000082.pdf. Acessado em 15 de dezembro de 2008

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. As *licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente* . Educ. Soc. vol.20 n.68 Campinas Dec. 1999. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a06v2068.pdf. Acessado em: 15 de dezembro de 2008

TONEGUTTI, Cláudio Antônio; MARTINEZ, Milena. *A universidade nova e a queda da universidade pública.* 2007. Disponível em: http://www.uff.br/peteconomia/pages/textospage/reforma_universitaria_2005/tonegutti2007/reuni_tonegutti.pdf. Acessado em: 02 de julho de 2008

UNESCO- Instituto Internacional para a Educação Superior na América Latina e no Caribe (IESALC). *A Educação Superior no Brasil.*Porto Alegre, 2002.

VELOSO, Thereza Cristina Mertens Aguiar. *A Evasão nos Cursos de Graduação da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Cuiabá 1985/2 a 1995/2* – Um processo de Exclusão. UFMT: Cuiabá, 2000 (dissertação de mestrado)

A UNIDADE DIDÁTICA COMO ALTERNATIVA PARA ORGANIZAR CONTEÚDOS NO ENSINO MÉDIO

Rozicleide Bezerra de Carvalho[1]
Maria da Glória Fernandes do Nascimento Albino[2]
Márcia Gorette Lima da Silva[3]
Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática/UFRN, rozicleide@hotmail.com
Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática/UFRN, gloriaalbino@gmail.com
[3] Profª Dra. do Departamento de Química e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Resumo É extensa, por parte dos professores, a discussão sobre como organizar os conteúdos e como se dá à articulação entre esses e os objetivos. O objetivo deste trabalho foi o de viabilizar um espaço de discussão e de planejamento para professores do Ensino Médio. A pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas envolvendo planejamento escolar; apresentação de uma unidade didática; a organização dos conteúdos em unidades didáticas, avaliação das unidades didáticas e a aplicação de um questionário. Os resultados sinalizam para uma aceitação dos professores por essa prática.

Palavras chaves: Espaço Formativo. Unidade Didática.

INTRODUÇÃO

Uma das alternativas de organizar os conteúdos e as atividades a serem desenvolvidas com os estudantes é a unidade didática.

Segundo Zabala (1998), essa forma de organizar as aulas tem como elementos identificadores a atividade que as compõem, mas adquirem personalidade diferencial segundo o modo como se organizam e articulam-se em seqüências ordenadas. Assim, podemos dizer que uma unidade didática é "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido, tanto pelos professores como pelos alunos" (ZABALA, 1998, p.18).

Este autor sinaliza que a unidade didática contém elementos articulados ao longo da administração de uma aula, como "conteúdo ou tema"; "conteúdos de aprendizagem (conceituais, procedimentais e atitudinais)"; "seqüências de atividades"; "recursos materiais" e "avaliação".

Para Cañal (2000, p. 212), "as atividades relacionadas como um conjunto de tarefas, caracterizam-se globalmente como situações que confluem para a mobilização e o processamento de informações adquiridas utilizando determinados materiais com fins específicos".

Os conteúdos que permearão a unidade didática podem ser classificados como conceituais, procedimentais e atitudinais.

Sanmartí (2000) concorda com esses autores para esta classificação habitual dos três grupos de conteúdos (conceitos, procedimentos e atitudes), mas sinaliza que, apesar destes aspectos negativos, essa classificação tem a possibilidade de promover nos professores o reconhecimento de que ensinar Ciências é muito mais do que conceitos e teorias.

Coll (2000, p.16), afirma que "estruturar as propostas curriculares em torno desses três conteúdos pode representar uma ajuda aos professores para organizar sua prática docente e orientá-la para a maneira mais coerente de proceder".

Segundo Sanmartí (2000), ensina-se e aprende-se por meio de atividades, por isso, os critérios para a seleção e a organização delas são de grande importância. Não é uma atividade que viabilizará a aprendizagem, mas, sim, a articulação dela com os objetivos e conteúdos de aprendizagem propostos.

Sanmartí (2000) aponta para importância da organização curricular, para o fato de os conteúdos fazerem parte do contexto do aluno.

Para a autora, é necessário refletir sobre: "que tipo de conteúdo ensinar", "qual a diferença entre o conhecimento científico e o escolar" e qual o significado social dos conteúdos a serem selecionados".

Zabala (1998) e Sanmartí (2000) afirmam que os conteúdos de aprendizagem devem estar articulados com os objetivos e com a seqüência de atividades de uma unidade didática. Isso precisa acontecer de forma estratégica e facilitadora para a aprendizagem do aluno.

Coll et al. (2000) discutem que os conteúdos tiveram e, continuam tendo, um peso excessivo na educação escolar. Para estes autores, tal visão esteve geralmente ligada a uma concepção transmissiva e cumulativa do processo de ensino.

Assumimos neste trabalho a ideia de que os conteúdos designam o conjunto de conhecimentos ou formas culturais, cuja assimilação e apropriação pelos alunos são consideradas essenciais para o seu

desenvolvimento e socialização. Isso porque o desenvolvimento do indivíduo ocorre dentro de um contexto sócio-cultural determinado.

As propostas curriculares da reforma brasileira (BRASIL, 1998), defendidas hoje, sugerem a ampliação e a diferenciação dos conteúdos escolares (fatos, conceitos, procedimentos e atitudes). Tais propostas apontam para a valorização equivocada dos conteúdos factuais e conceituais nas escolas, mostrando-se a pouca ênfase dada aos procedimentos, atitudes, valores e normas.

Segundo Zabala (1998, p.43), os conceitos "são atividades complexas que provocam um verdadeiro processo de elaboração e construção pessoal do conceito".

Os conteúdos procedimentais são um conjunto de ações ordenadas dirigidas à realização de um ato.

"Os conteúdos atitudinais englobam os valores, as atitudes e as normas. Cada um desses se diferencia, mas em um dado momento tem uma aproximação específica" (ZABALA, 1998, p.46),.

Os valores são princípios éticos que permitem às pessoas emitirem um juízo sobre as condutas e sobre seu sentido. As atitudes são tendências ou predisposições relativamente estáveis das pessoas para atuar. Já as normas, são padrões ou regras de comportamento que os membros de uma equipe devem seguir em determinadas situações.Esses conteúdos estão intrinsecamente relacionados, pois envolvem componentes cognitivos, afetivos e de conduta.

Sanmartí (2000) afirma que é por meio das atividades que se ensina e se aprende, daí a importância dos critérios para seleção e seqüenciação de atividades. É a partir das atividades que se constrói o conhecimento.

Essa autora propõe que, na seleção e na seqüenciação de atividades alguns pontos devem ser considerados, entre eles, podem-se citar as atividades: de iniciação, exploração, explicitação e planejamento de problemas ou hipóteses iniciais; de promoção à avaliação dos modelos iniciais, de introdução de novas variáveis, de identificação de outras formas de observar e de explicar e de formulação dos problemas; de sínteses, de elaboração de conclusões, de estruturação do conhecimento; de aplicação, de transferência a outros contextos e de generalização.

Os interesses e as experiências dos professores também constitui um importante critério para delinear a unidade didática e, assim, organizar o currículo. Estabelecidos os critérios, o professor poderá planejar suas atividades por meio da unidade didática.

Essa autora propõe uma reflexão a respeito do processo de tomada de decisões ao se delinear uma unidade didática. Esta não pode ser seguida linearmente, pois ela é dialética e, ao mesmo tempo,

conduz o professor a refletir sobre a sua prática em sala de aula, proporcionando uma constante tomada de decisão.

A ESCOLA COMO ESPAÇO PARA PLANEJAR

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede particular, situada na cidade do Natal – RN, que atende alunos da Educação Infantil ao Ensino Médio. O nível de ensino selecionado para esta pesquisa é o Ensino Médio.

A equipe de professores tem entre oito e vinte anos de docência, lecionando nos três turnos e é acompanhada por três coordenadores e uma orientadora de ensino, uma diretora pedagógica, uma psicóloga e uma assistente pedagógica.

As reuniões pedagógicas ocorrem a cada sete dias para discutirem sobre disciplina em sala de aula, estudo de textos pedagógicos, de conhecimentos disciplinares e para avisos sobre o cotidiano escolar.

O percurso para a elaboração de uma alternativa metodológica com instrumentos tem por objetivo atender a questão de estudo. O percurso metodológico procura adequar-se às necessidades da investigação, sem, no entanto, perder o escopo do referencial teórico.

Os instrumentos de investigação utilizados para responder a questão de estudo"Como os professores e professoras vêem a unidade didática como alternativa para organizar os conteúdos de suas disciplinas? dessa pesquisa, foi a aplicação de um questionário com perguntas abertas e análise de documento.

A pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas, que serão discutidas adiante de forma a articular com os resultados e discussão.

A primeira etapa constituiu de uma aula de fundamentação teórica sobre planejamento escolar.

Como recurso didático para a ministração da aula, utilizou-se multimídia e a estratégia, foi uma aula em Power-Point que teve uma duração de 3 horas.

Nesse encontro percebeu-se que os professores tinham dificuldades em distinguir objetivos gerais de objetivos específicos e de articular de forma consciente os objetivos e as atividades.

A 2ª etapa foi realizada com o objetivo de que os professores conhecessem modelos de unidades didáticas. Para este fim utilizou-se como referenciais teóricos Zabala (1998-2002) e Sanmartí (2000).

Nos nossos diálogos, observou-se que os professores ainda não sabiam diferenciar conceitos, procedimentos e atitudes nas atividades, sendo mais forte os conceitos.

Na 3ª etapa, os professores organizaram suas primeiras unidades didáticas. Nesse momento percebeu-se que as dificuldades com relação aos objetivos gerais e específicos ainda persistiam e, principalmente no que diz respeito aos procedimentos, pois os mesmos expressavam esses como sendo do professor.

A 4ª etapa constituiu-se em analisar e avaliar as unidades e fazer as devidas mediações junto ao professor.

A análise dos documentos referentes ao registro dos planejamentos realizados pelos professores também foi organizada baseando-se na análise de conteúdo (BARDIN, 1986).

Embora Richardson (1999) apresente a análise de conteúdo como uma técnica de difícil predição quanto ao trabalho, sobretudo porque requer um nível aceitável de confiabilidade na escolha por esse tipo de instrumento, esta, mostrou-se adequada para conhecer como elas realizavam seu planejamento, confrontando-se, muitas vezes, com o discurso informal nos encontros na sala de planejamento.

Para análise das unidades foi elaborado um roteiro de investigação, com os seguintes objetivos:

a) se sabiam diferenciar objetivos gerais de objetivos específicos;
b) se compreendiam a diferença entre conceitos e procedimentos;
c) se tinham o conhecimento da articulação entre os objetivos propostos e as atividades que seriam desenvolvidas em sala de aula.

Com relação ao primeiro objetivo ainda persistia a dúvida com relação a diferença entre os objetivos gerais dos objetivos específicos.

No item em que expressavam os conceitos, esse vinha acompanhado pelo saber fazer que pretendiam que o aluno desenvolvesse. A mesma estratégia utilizada para o primeiro objetivo permitiu que os professores compreendessem.

Só perceberam as atividades articuladas aos objetivos quando foi apresentado a eles um modelo de unidade proposto por Sanmartí (2000). Neste momento expressaram que com os modelos ficava mais fácil a compreensão.

A 5ª etapa constituiu-se da aplicação de um questionário com quatro perguntas abertas: A primeira referiu-se a dados gerais que buscou saber: tempo que atua como professor; formação acadêmica e carga horária.

Apenas doze professores responderam o questionário. O tempo que atuam como professores, varia entre 08 e 16 anos. Esses docentes têm licenciatura plena em sua área de conhecimento. Nenhum deles mencionou se tinha Pós-Graduação. A carga horária, compreende os três turnos lecionando nas três séries do Ensino Médio.

Com relação a 2ª pergunta buscou-se saber quais possibilidades encontraram ao adotarem a unidades didática como alternativa para organizar os seus conteúdos?

Professor 1: "Sentir mais facilidade em sistematizar, organizar os conteúdos a serem ministrados em sala de aula. Dessa forma podemos selecionar com mais eficiência o que realmente é relevante."

Professor 2: "Encontrei, principalmente, a possibilidade de ter uma maior visualização e organização do que posso realizar com os meus alunos.."

Professor 4: "Percebi que facilita, e muito, a minha programação. Ao estabelecer objetivos, procedimentos e a seqüência didática adotada para determinado mês, tornou-se mais fácil perceber se o meu objetivo foi atingido.

Professor 6: "Em relação a Língua Inglesa a ideia da unidade didática serviu para consolidar o nosso planejamento a partir do livro didático que escolhemos.

Professor 8: "As unidades didáticas permitiram eu perceber as diferenças entre os conceitos, procedimentos e atitudes."

Professor 9: "Com as unidades didáticas, eu vejo melhor quais atividades preciso elaborar para que meus alunos atinjam os objetivos propostos pela disciplina."

Professor 10: "Depois que passei a organizar os meus conteúdos com esse tipo de estratégia, percebi que controlo melhor o tempo das minhas aulas."

Professor 11: "Vi que com as unidades didáticas, embora os conteúdos de aprendizagem são expressos separadamente, eles acontecem concomitantemente."

Professor 12: "As unidades didáticas viabilizaram eu saber que nem sempre a estratégia que usei em uma sala de aula pode dar certo em outra."

Percebe-se que os professores que responderam a essa pergunta, viram na unidade didática uma alternativa positiva que auxilia na organização de seus conteúdos.

No que diz respeito a 2ª pergunta: "Quais limites encontrados na unidade didática como alternativa de organizar conteúdos de sua área de conhecimento?

Os professores que responderam a essa pergunta, afirmaram ser o limite é o tempo, uma vez que os horários de planejamento, as vezes são utilizados para outros fins.

O professor 3 respondeu: “Na sala de aula as estratégias tendem a mudar o que traz um breve desapontamento por minha parte... mas a unidade serve pra isso não é?”

Professor 4:”Sentir dificuldade em montar as primeiras unidades, pois não estava conseguindo estabelecer de forma correta os objetivos gerais e procedimentos.”

Professor 5: “Destaco como limite a própria figura do professor quanto a sua postura. Ser resistente a mudanças.”

Percebe-se que as afirmações dos professores coadunam com as ideias citadas nos referenciais teóricos bem como, com o que foi observado na análise das unidades didáticas.

A quarta pergunta buscou saber: Caso você não concorde com essa forma de organizar os conteúdos de sua disciplina, qual (ais) outra (s) estratégia (s) você sugere? Argumente o porquê.

Dos professores que responderam a essa questão, todos afirmaram não ter outra sugestão, pois concorda com essa alternativa para a organização de conteúdos curriculares.

Portanto, analisando os resultados desses questionários, podemos observar que houve aceitação dessa alternativa de organizar o planejamento escolar em unidades didáticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A justificativa para a necessidade de se ter um espaço em exercício para professores do Ensino Médio para discutirem sobre os conteúdos pedagógicos articulados aos disciplinares e realizarem os planejamentos escolares tornou-se um argumento óbvio, uma vez que esses profissionais apresentaram dificuldades em organizar esses conteúdos.

No que diz respeito a esses conhecimentos, é preocupante, pois observou-se o desconhecimento desses profissionais de como articular os objetivos as atividades, além da falta de domínio dos conteúdos pedagógicos, principalmente, no que se refere as estratégias de aprendizagem.

Evidencia-se a necessidade de haver uma transformação no curso preparatório para professores do Ensino Médio. Também é necessária presença de uma equipe pedagógica permanente, com formação pedagógica. Esse auxílio na prática diária deve ocorrer na própria escola onde lecionam.

É necessário propiciar no seio escolar um espaço de formação continuada para esses professores, com a finalidade de trabalhar a relação entre os conhecimentos pedagógicos e disciplinares, uma vez que buscar entender o processo da construção dos conhecimentos é objetivo de

muitos pesquisadores, principalmente aqueles que ainda acreditam que a escola é um ambiente em que se produz conhecimento.

Outro ponto sobre o que se argumenta é a resistência de alguns professores em incorporar em sua prática algumas mudanças. Por isso chama-nos a atenção como realizar a formação continuada de professores em fase inicial ou final de sua profissão.

A questão de estudo – "como os professores vêem a unidade didática como alternativa para organizar os conteúdos de sua disciplina?" observou-se aceitação do grupo envolvido, confirmado nos questionários e em reuniões posteriores.

Ainda não se observa no espaço escolar o respeito pelas necessidades docentes, pois os estudos nem sempre acontecem no período combinado e o tempo para a elaboração das unidades didáticas não é o suficiente, tendo o professor que elaborar fora da escola, o que não permite ser feita em equipe.

A reflexão sobre esses elementos sugere que os professores, para trabalhar os conteúdos das áreas curriculares que constituem o Ensino Médio, além dos conhecimentos pedagógicos devem pesquisar.

Referências

BARDIN, L. **Análisis de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1986.

BRASIL, Secretaria *de* Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília : MEC/SEF, 1998. 138p.

CAÑAL, P. El Análisis didáctico de la dinamica del aula: tareas, actividades y estratégias de enseñanza. In: CAÑAL, P.; PERALES, F (orgs.) **Didáctica de las Ciencias experimentales**. Espanha: Marfil, 2000. p.209-238.

COLL, César, et al. Os **Conteúdos na Reforma:** ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes. Porto Alegre: Artes Médica, 2000.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

_____**Em busca de informações:** A construção dos saberes. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 165-183.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa Social:** métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SANMARTÍ, N. El deseño de unidades didáticas**.** In: PERALES, F. J.; P. (orgs). **Didáctica de los Ciencias Experimentales**. Barcelona: Marfil, 2000. p.239-266.

SILVA, M. G. L.; NEVES, L. S. **Organizando unidades didáticas:** Instrumentação para o Ensino de Química. Natal: EDUFRN, 2005.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artemed, 1998.

_____ Los proyectos de investigación del medio. Los problemas reales como eje estructurador de los procesos de enseñaza/aprendizaje. In: DARNÉS, A. ***Las ciencias en la escuela*: teorías y prácticas**. Barcelona: Graó. 2002a, p. 49-62.

_____Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed. 2002b.

ANÁLISE DA METODOLOGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS EM ALGUMAS ESCOLAS PÚBLICAS DE RIBEIRÓPOLIS/SE.

Péricles Nunes Garcia Moreno[1, 2]
Andréa de Fátima Silva Rezende[1]
José Aldair Alves[1]
Kelly G. Anjos Santana[1]
Luzinete Batista da Silva[1]
Micaela Oliveira de Menezes[1]
Vinícius Oliveira Melo[1]
1. Departamento de Biociências, Campus Prof. Alberto Carvalho, UFS
2. pericles.moreno@bol.com.br

Resumo: O presente trabalho buscou conhecer as metodologias utilizadas e dificuldades encontradas por professores de algumas escolas públicas do Município de Ribeirópolis/SE. Foram elaborados questionários e aplicados a sete professores de cinco estabelecimentos de ensino da rede pública. Percebeu-se a existência de professores de outras áreas lecionando na área de ciências. Eles queixaram-se, basicamente, da ausência de bibliotecas especializadas, da carga horária insuficiente, da resistência dos alunos em participar de atividades em grupos, dos baixos salários e da necessidade de cursos de formação continuada. Além do mais, constatou-se que o livro didático é a ferramenta mais utilizada em sala de aula.

Palavras-chave: Educação continuada; formação do educador; dificuldade profissional e; recursos didáticos.

I-Introdução:

A tarefa do educador de ciências é um tanto quanto árdua haja vista que tem o mesmo a função de disponibilizar para seus alunos instrumentos capazes de tornar a educação o mais acessível possível, não podendo distanciá-la dos avanços científicos e tecnológicos pelos

quais a sociedade constantemente vem passando. Para tanto, é exigido do professor uma constante atualização dos seus conhecimentos teóricos e metodológicos, sob pena de serem considerados ultrapassados e incapazes de atrair a atenção e o interesse do aluno, fundamentais no processo de ensino-aprendizagem.

O professor, atualmente, está sempre sujeito a desafios dos mais variados e, dentre eles, está à dificuldade de construir materiais didáticos voltados para a aplicação dos conceitos abordados em sala de aula e relacioná-los com a realidade diária do discente.

Não se pode deixar de observar que na seara escolar existem muitos casos de professores com deficiências oriundas de uma má aprendizagem acadêmica ou por falta de uma formação continuada. Isso pode estar atrelado a vários fatores, dentre os quais podemos citar: a falta de condições propiciadas pelas instituições de ensino, em facilitar a busca contínua pelo conhecimento por parte dos professores; a falta de estímulo; desvalorização profissional.

Neste sentido, Krasilchik (2004, p.184) afirma que:

> O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzidos industrialmente, o professor abre mão de sua de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico.

Infere-se, daí, outra problemática observada no cotidiano escolar que é a aplicação de conceitos “prontos” contidos nos livros didáticos que, na maioria das vezes, são elaborados baseados na realidade de regiões distintas do local onde serão efetivamente aplicados como instrumento didático de ensino. Não bastasse isso, é notório que as coleções de livros didáticos de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental contém a presença de erros conceituais ou de preconceitos sociais, culturais e raciais.

É com base nas problemáticas apontadas no decorrer deste texto que pretendemos, através de aplicação de questionários, investigar o contexto educacional em que os docentes de Ciências da cidade de Ribeirópolis/SE estão inseridos.

Além do mais, somente com o conhecimento da realidade é que poderemos construir possibilidades de mudança, estimulando a elaboração de atividades que tenham como foco formas potencialmente mais favoráveis na construção de conhecimento contribuindo, desta forma, com a melhoria na qualidade do ensino.

Metodologia:

A pesquisa teve como público-alvo professores de ciências do 5º ao 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas do Município de Ribeiróplis/SE. As entrevistas foram conduzidas durante os meses de setembro e outubro de 2010 pelos autores deste trabalho, com duração média de 30 minutos, após explanações iniciais sobre o fim colimado da pesquisa.

Foram entrevistados sete professores das escolas João XXIII, Colégio Municipal Josué Passos, Leniza Menezes de Jesus, Abdias Bezerra e, Colégio Estadual Josué Passos, sendo que três delas são estaduais e duas municipais.

A entrevista se deu a partir de questionários elaborados com questões objetivas, 66,7% e cerca de 33,33% de questões subjetivas. O procedimento foi realizado com a permissão de todos os diretores das escolas procuradas, e manteve o nome dos professores e diretores no anonimato.

Destaque-se, por oportuno, que dois eixos temáticos guiaram as entrevistas, sendo que no primeiro foi dada ênfase ao perfil socioeconômico e a formação profissional do professor, enquanto que no segundo foi abordada a metodologia de ensino e avaliação em sala de aula. De se ressaltar, ainda, que o perfil do docente se deu através de questões sobre a idade, formação acadêmica, tempo de exercício da profissão, número e tipos de escolas que lecionam atividades em laboratórios, fontes de informações em Ciências, acesso à internet, dentre outros.

Já a metodologia de ensino e avaliação foi caracterizada com base nos seguintes aspectos: carga horária utilizada para cumprir o programa, materiais e atividades didáticas usadas pelo professor e suas dificuldades; satisfação com a utilização do material adotado pela escola; assunto de ciências que despertam mais interesse nos alunos, atividades complementares, dentre outros.

Resultados e Discussões:

Ao analisarmos o perfil sócio-econômico e a formação profissional podemos notar a predominância de profissionais do sexo feminino haja vista que 71,42% dos entrevistados são mulheres, enquanto que 28,58% correspondem a professores do sexo masculino.

Todos os entrevistados possuem formação acadêmica superior, pela Universidade Federal de Sergipe-UFS, *Campus* São Cristóvão. No entanto, a maioria dos profissionais que ensinam Ciências possui formação acadêmica em outra área, dos quais apenas três dos entrevistados são graduados em ciências biológicas, dois são formados em física e dois em química.

A partir desta pesquisa pode-se observar que a grande maioria, isto é, 71,42% dos professores possuem idade entre 25 e 35 anos, 14,29 % possui entre 35 e 45, e 14,29 % possui mais que 45 anos.

Em relação ao tempo que o professor ministra ciências, nota-se que 57,15% ensinam ciências de cinco a dez anos, 14,29% ensina do 5º ao 8º ano e 100% lecionam no 8º e 9º ano, e que 42,86% ensinam 1º e 2º ano do ensino médio e 28,58% ensinam o 3º ano do ensino médio. O Município de Ribeirópolis/SE possui um corpo docente atuantes em ciências biológicas relativamente jovens.

Com relação à instituição que atua, os professores entrevistados afirmaram que lecionam somente na rede pública. Os quais trabalham em mais de uma escola pública ou, quando não, exerce outra atividade remuneratória, conduzindo-se a uma conclusão de que esse essa jornada dobrada pode estar relacionada com a realidade salarial defasada do professor.

Quanto às fontes de informações em ciências, verificou-se que 57,15% têm o hábito de ler revistas científicas, e 42,85% não possuía. Estes últimos apresentaram as seguintes justificativas: falta de tempo; de conhecimentos sobre a existência de revistas científicas e a inacessibilidade às mesmas por motivos financeiros, sendo que o professor deste último caso afirmou que lê revistas como Nova Escola, Super interessante.

O docente que alegou tal dificuldade, afirmou em outra pergunta do questionário que tem acesso à internet e que a utiliza como fonte de pesquisa. Assim, considerando que as revistas atualmente estão disponíveis na rede mundial de computadores, percebe-se um despreparo por parte do docente na utilização de tal ferramenta.

Os meios mais utilizados para consultar e tirar dúvidas dos entrevistados foi à internet e os livros didáticos. Ao analisar os questionários, constatou-se que todos tinham acesso a internet, principalmente em casa, pois 85,72% possuem este recurso e 42,86% na escola que trabalham, e que a utilizavam para elaborar aulas ou pesquisas.

Atualmente, a utilização da internet tornou-se bastante freqüente, principalmente agora em que os custos tiveram um decréscimo considerável possibilitando uma amplitude maior no acesso. Desta forma a internet vem sendo utilizada pelos professores como uma ferramenta para elaboração de seus trabalhos a serem aplicados em sala de aula. Portanto percebe-se que nem todos os professores possuem a habilidade para manejá-la, conforme a pesquisa, o que acaba se tornando um entrave para o desenvolvimento de novas técnicas e meios de aprendizagem, comprometendo a qualidade do ensino.

Ao se questionar os professores sobre as dificuldades em encontrar materiais didáticos sobre ciências naturais, apenas 28,58% responderam que sim, onde 14,29% deles afirmaram que existe uma ausência de bibliotecas especializadas, e apenas 14,29% também questionaram sobre o alto custo dos livros didáticos.

O questionário também continha questões abertas sobre o ensino de ciências, dentre estas, indagava-se a respeito da satisfação do docente em relação à carga horária, sendo que 57,15% demonstraram insatisfação. Esta foi justificada com base no fato de que com a atual carga horária, além de o conteúdo programático ser passado de forma rápida, não resta tempo para desenvolver aulas mais dinâmicas e até mesmo atividades relacionadas com o cotidiano dos alunos já que o tempo é curto e incompatível com a quantidade de assunto a ser abordado em sala de aula. Não podendo deixar de citar também que muitas vezes existe uma cobrança sobre os professores não só por parte da direção da escola, como também dos pais dos discentes, em explorar todo o livro didático durante o ano letivo.

Outro ponto de fundamental importância na educação que foi destacado pelos entrevistados quando da insatisfação com a carga horária, seria o de não poder realizar atividades relacionadas com o cotidiano do aluno. Este aspecto está diretamente ligado com a questão do construtivismo contextual de William Cobern *apud* Pagan (2009), segundo o qual o aluno, para aprender de maneira significativa, deveria construir significados para suas experiências, estabelecendo relações entre o que está aprendendo e aquilo que já sabe.

Neste sentido, Teixeira (2006, pág.92), assim afirma:

> É sabido que a espécie humana, desde os primórdios da sua existência estabelece múltiplas relações com a natureza ao seu redor. Dessas relações, surgem os conhecimentos práticos, que fazem parte da cultura humana. Cada cultura, por sua vez, comporta uma interpretação particular da natureza, constituindo um elemento importante da visão de mundo de um povo. Assim, o aluno, ao chegar no espaço escolar, já traz consigo uma cultura primeira, como conseqüência de suas atividades fora desse espaço. O que está sendo ensinado em qualquer sala de aula deve ser entendido, pois, como parte de uma segunda cultura para os estudantes. É importante, portanto, tratarmos com maior cautela as relações entre a visão de mundo dos alunos e o ensino de ciências.

Foi destacada pelos professores a dificuldade apresentada quanto à aplicação de atividades didáticas, pois, segundo eles, os alunos ficam agitados e criam certa resistência em participar de atividades em grupo. Isso pode estar relacionado com a falta de uma preparação prévia por parte dos professores em estabelecer um roteiro que desperte a atenção dos alunos, ou a carência metodológica do docente adquirida durante sua vida universitária já que, conforme citado, a maioria se formou há mais de cinco anos e, nessa época, segundo os mesmos, estas disciplinas não eram bem exploradas pelas grades curriculares.

Não bastasse isso, foi destacado como uma dificuldade encontrada pelos professores o grande número de alunos e que isso acaba acarretando a falta de interesse nas aulas. Isso se dá provavelmente em virtude da atual política educacional do governo que preza mais pela quantidade do que pela qualidade do ensino.

Conforme o quadro que segue, ao serem questionados sobre quais recursos didáticos utilizados em sala de aula, foram citados os livros didáticos (100%), livro paradidático (14,29%), vídeos/filmes (100%), slides (42,86%), Quadro/lousa (100%), computador (28), jogos (14,29%) e outros recursos (71,42%).

Quadro 1: Que recursos didáticos utilizam em sala de aula?

Recursos didáticos	Freqüência
Livro didático	7
Vídeos/filmes	7
Quadro/lousa	7
Outros	5
Slides	3
Computador	2
Jogos	1
Livro paradidático	1
Modelos	0
Transparências	0

Quando perguntado quais seriam esses outros recursos didáticos, constatamos as seguintes respostas: o professor “A” respondeu: Excursões e aula prática em laboratório. O professor “B” citou textos paradidáticos; O professor “C” apontou recorte de jornais, etc. Já os professores “F” e “G” citaram experimentos práticos.

A análise da metodologia de ensino nas escolas públicas da cidade de Ribeirópolis/SE revela que a educação tradicional ainda é adotada.

Para Kruger (2003, p.71):

> O modelo didático tradicional é caracterizado por concepções de ensino como uma transmissão/transferência de conhecimentos, por uma aprendizagem receptiva e por um conhecimento absolutista e racionalista. Destas deriva uma prática profissional que concebe os conteúdos de sala de aula como reprodução simplificada do conhecimento científico ‘verdadeiro, transmitido verbalmente pelo professor(metodologias transmissivas), por um currículo fechado e organizado de acordo com uma lógica disciplinar e por uma avaliação classificatória e sancionadora.

Destaca-se daí, ainda, que os educadores entrevistados utilizam o livro didático como principal ferramenta de trabalho, em detrimento de tantas outras atividades extras que também proporcionam o aprendizado, tais como aulas práticas, modelos, jogos, dentre outros. Assim, como ressalta Loguercio, Pino e Sousa (2002), o livro didático tem significância nas construções curriculares, sendo muitas vezes o refúgio que acaba por definir o trabalho docente. As falhas do livro didático tem sido alvo de diversas análises.

Segundo Lima & Vasconcelos (2006,p. 405):

> Felizmente, significativas correções estão sendo adotadas, qualificando e adaptando nossos livros à necessidade do aluno /comunidade. Ainda assim, é necessário quebrar a dependência a este recurso, complementando-o com outras fontes de conhecimento/atualização para o docente, como livros e periódico científicos.

Outra ferramenta que já não tem tanta relevância nas escolas de Ribeirópolis/SE é o computador, uma vez que, observou-se que apenas dois dos professores entrevistados utilizam este material. E esta realidade poderia ser outra visto que este recurso poderia ser mais bem mais aproveitado para fazer pesquisas, mostrar software de alguns experimentos que não podiam ser realizados em sala de aula devido a falta de equipamentos ou até mesmo pela complexidade da atividade, como também para ter acesso aos mais variados temas de ciências publicados em revistas reconhecidas nacionalmente e tidas por muitos entrevistados como inacessíveis.

Apesar de tal problemática, não se pode deixar de observar no quadro 2 que os docentes do Município questionado organizam feiras de ciências (33,3%), excursões didáticas (22,2%), condução de experimentos (27,7%), visitações a museus e parques (11,1%), sendo que apenas um professor entrevistado afirmou usar a confecção de estórias em quadrinhos entre os alunos.

Quadro 2- Que atividades extraclasses desenvolvem:

Atividades	Freqüência
Feira de Ciências	6
Experimentos	5
Excursões	4
Visitas	2
Outros	1

Justificativa: professor "G" : confecção de histórias em quadrinhos entre os alunos.

Além disso, destaque-se que o professor faz o uso das referidas metodologias (Quadro 2), afasta-se cada vez mais da idéia que muitas pessoas ainda têm do professor como um mero transmissor do conhecimento, ao passo que se coloca na sua posição de um mediador nos processos de formação e desenvolvimento dos saberes prévios dos alunos, conforme preceitua os PCNs (Planos curriculares Nacionais) ao dispor que:

> Os conteúdos devem ser trabalhados de forma globalizada, valorizando as experiências do cotidiano dos alunos, permitindo a relação entre teoria e prática, dando significado às aprendizagens realizadas na escola, possibilitando que estas sejam úteis na vida, no trabalho e no exercício da cidadania (BRASIL, 2000).

Como é sabido, faz-se mister que o docente tenha não só uma boa formação acadêmica, principalmente em disciplinas que sejam voltadas para as práticas pedagógicas, como também sintam-se motivados para agir dessa forma já que de nada adiantaria ter conhecimento teórico sobre as melhores formas de trabalhar em sala de aula se o próprio integrador não tem a vontade de desenvolver tais idéias.

Todavia, muitas vezes, questões financeiras e até mesmo de espaço físico e estrutura adequada, conforme fora apontado não só no presente questionário, como também diagnosticado em várias outras leituras, é que acabam desestimulando o docente a adotar no seu cotidiano tal práxis pedagógica, acabando por se tornar apenas meros reprodutores de idéias expressas nos livros didáticos.

Com relação aos livros adotados pelo Município de Ribeirópolis/SE (57,14%) dos professores estão satisfeitos com o livro adotado, enquanto que 42,85% estão insatisfeitos, e alegam que o livro didático utilizado é muito sintetizado e poderia ter mais sugestões de atividades porque existem outros autores bem mais completos.

Ao serem questionados sobre quais os assuntos despertam mais interesse dos alunos do 5º ao 9º ano do ensino fundamental, os temas ligados a corpo humano; reprodução e genética e seres vivos (animais) tiveram um maior destaque.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ante o exposto, constatou-se que no Município de Ribeirópolis/SE a educação em ciências passa por algumas dificuldades como, dentre várias, destaca-se a existência de professores atuando em área diferente da sua formação, falta de hábito de leitura de revistas científicas, elaboração de aulas mais dinâmicas e o entrelaçamento entre os conteúdos científicos com o cotidiano do aluno. Entretanto, não se pode responsabilizar única e exclusivamente os docentes por tais percalços já que na maioria das vezes não lhes são proporcionadas condições suficientes para o exercício da docência.

O presente trabalho revelou-se como instrumento fundamental e inovador na investigação do cumprimento ou não de um dos principais objetivos de uma Universidade que é a geração de conhecimento aplicado à comunidade que a circunda, uma vez que foi procedida a oitiva de algumas percepções e anseios de professores da rede pública deste Estado.

Finalmente, não se pode esquecer que a arte de educar é um comprometimento cognitivo complexo que requer conhecimentos e habilidades para se assegurar uma aprendizagem efetiva.

Referências Bibliográficas:

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (1º e 2º ciclos)**. Vol. 4. Secretaria de Educação Fundamental. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEC/SEF, DP&A, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: USP, 2004.

KRUGER, V. Formação continuada de professores de ciências: o trabalho docente como referência. Educação, Porto Alegre, 2006.

LIMA, K.E.C;VASCONCELOS, S.D. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. Rio de Janeiro: ensaio, 2006.

LOUGUERCIO, R. Q.; PINO, J.C.D.; SOUZA, D.O.G. A educação e o livro didático: implicações sociais. Porto Alegre: Educação, 2002.

PAGAN, A.**Universidade e profissão docente**: Práticas de Ensino (Pesquisa e Extensão) na formação de futuros profesores de biologia, graduando da UFS, *Campus* de Itabaiana. Projeto. 2009. Universidade Federal de Sergipe.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Ensino de Ciências.Pesquisa e reflexões**. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE LICENCIANDOS SOBRE O "ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA"

Naomi Towata[1]
Suzana Ursi[2]
Déborah Yara Alves Cursino dos Santos[3]
[1]Departamento de Botânica (BOTED - Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. e-mail: naomi.towata@gmail.com
[2]Departamento de Botânica (BOTED - Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. e-mail: suzanaursi@usp.br
[3]Departamento de Botânica (Laboratório de Fitoquímica), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. e-mail: dyacsan@ib.usp.br

Resumo: O curso "Ensino de Botânica na Educação Básica" realizou-se na XI Semana Temática da Biologia (USP) e contou com 14 participantes, em sua maioria alunos de licenciatura. O presente trabalho teve como objetivo investigar a percepção de tais participantes sobre o ensino de Botânica antes e depois da participação no curso. A maioria dos licenciandos destacou a ampliação do conhecimento de novas estratégias didáticas e da Botânica propriamente dita como as principais influências do curso em sua percepção, bem como em sua futura atuação como professores.

1. Introdução

A preocupação com o Ensino de Botânica vem de longa data em nosso país, uma vez que é possível encontrarmos relatos já no 3º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Botânica apontando a necessidade de melhoria do ensino nesta área nos cursos na época denominados de secundário (BARRADAS e NOGUEIRA, 2000). Além disso, Rawitscher (1937) ressalta o desafio de tornar a Botânica no ensino secundário uma disciplina menos "enfadonha".

O Ensino de Botânica, ainda hoje, caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para alunos e subvalorizado dentro do Ensino de Ciências e Biologia. Nas escolas, de modo geral, faltam condições de infra-estrutura e melhor preparo dos professores para modificar essa situação. O Ensino de Botânica, assim como o de outras disciplinas, é reprodutivo, com ênfase na repetição e não no questionamento. O professor é a principal fonte de informação,

passando aos alunos os conhecimentos que acumulou de forma não-problematizada e descontextualizada do ambiente que os cercam (KINOSHITA *et al.*, 2006). Podemos somar à lista de dificuldades a chamada "cegueira botânica". O termo refere-se ao fato de que, apesar do reconhecimento da importância das plantas para o homem, o interesse pela biologia vegetal é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo mais que componentes da paisagem ou objetos de decoração (WANDERSEE *et al.*, 2001, HERSHEY, 2002), tornando o interesse dos estudantes ainda menor e aumentando a dificuldade do processo ensino-aprendizagem (CAMARGO-OLIVEIRA, 2007).

Desta forma, faz-se necessária a discussão sobre estratégias que permitam melhorar a qualidade do Ensino de Botânica (CAVASSAN, 2007, SALOMÃO, 2005). Uma estratégia poderosa para melhorar a qualidade do ensino, e nesse caso não apenas o de Botânica, é a formação de qualidade dos professores, tanto inicial, quanto continuada.

As transformações pelas quais a humanidade passou durante o século XX geraram conseqüências profundas na sociedade, tornando necessária a adequação do sistema educacional a esse novo contexto. As novas metodologias de educação devem fazer uma relação entre o que é aprendido na sala de aula com aquilo que o aluno vivencia em seu dia a dia. No que diz respeito ao ensino de Ciências, observa-se que, de modo geral, os alunos têm enfrentado dificuldades na assimilação dos conteúdos nessa área do conhecimento. É provável que tais problemas ocorram devido à ausência de atividades práticas nas aulas, bem como à falta de preparo dos professores (PRIGOL e GIANNOTTI, 2008). Essa falta de preparo se deve ao fato deles muitas vezes não possuírem o domínio do conteúdo específico e também a desatualização do professor referente aos conteúdos. Com isso surge a dificuldade de criar estratégias didáticas diferentes das tradicionais aulas teóricas.

Uma das possibilidades de complementação da formação inicial dos licenciandos, bem como de atualização dos professores em exercício são os encontros científicos e cursos acadêmicos. A Semana Temática da Biologia, realizada anualmente no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP), é um encontro científico inteiramente organizado por alunos de graduação. Ela procura atender à demanda de discussões dentro do tema Biologia através de atividades como cursos, oficinas e mesas redondas, nos quais são abordados diversos assuntos baseados em sugestões dos próprios organizadores e de participantes dos anos anteriores. No ano de 2008, uma dos cursos oferecidos foi "Ensino de

Botânica na Educação Básica". O presente trabalho tem como objetivo investigar a percepção dos participantes desse curso sobre o Ensino de Botânica antes de depois de serem realizadas as atividades programadas e sobre as possíveis influências da participação no curso nessa percepção.

2. Metodologia

2.1. Breve descrição do curso

O curso "Ensino de Botânica na Educação Básica" foi realizado na XI Semana Temática da Biologia (IB-USP, 2008), durante três dias consecutivos, totalizando 12 horas de curso. Ele foi ministrado pelas professoras Déborah Y. A. C. Santos e Suzana Ursi (Depto. de Botânica, IB-USP), sendo realizado por 14 participantes.

O primeiro dia foi constituído por uma atividade de apresentação na qual cada um expôs suas motivações para participar do curso. Além disso, foi realizada uma apresentação dialogada sobre o Ensino de Botânica e suas dificuldades específicas, seguida por outra apresentação dialogada sobre estratégias de ensino em geral. No segundo período, os alunos foram divididos em duplas que tiveram como tarefa desenvolver uma proposta de atividade prática para o ensino de Botânica, utilizando como subsídios os temas abordados no dia anterior de curso. Ao final do período, cada dupla expôs para todo grupo sua ideia e realizou-se uma discussão geral. No último dia, os alunos participaram de uma atividade prática "As plantas no dia-a-dia" desenvolvida pela Profa. Déborah e colaboradores e realizada em cursos de extensão universitária (SANTOS e CECCANTINI, 2004). Também foi realizada uma reflexão final sobre o curso.

2.2. Coleta e análise de dados

Dois questionários foram utilizados como instrumentos de coleta, sendo o primeiro questionário entregue no início do primeiro dia de curso (Quadro 1) e o segundo entregue ao final do último dia de curso (Quadro 2). As respostas às questões foram analisadas por agrupamento de categorias segundo a proposta de processo de codificação aberta descrito por Strauss e Corbin (2008). Procurou-se extrair significado de tais categorias por meio de uma abordagem baseada na teoria fundamentada, também segundo tais autores.

Quadro 1. Questões do questionário inicial respondido durante o curso "Ensino de Botânica na Educação Básica".

1. Assinale com um X a alternativa correspondente à sua situação: ( ) aluno de graduação. ( ) aluno de pós-graduação. ( ) professor. ( ) outros. Especifique:_____ **2.** Escreva as principais recordações sobre como foi seu aprendizado de Botânica na escola. **Se você for aluno, responda apenas a questão 3.** **Se você for professor, responda apenas a questão 4.** **3.** Como você pretende desenvolver as suas aulas de Botânica? **4.** Como você desenvolve suas aulas de Botânica?

Quadro 2. Questões do questionário final respondido durante o curso "Ensino de Botânica na Educação Básica".

1.Após três dias de curso, sua opinião sobre o ensino de Botânica mudou de alguma forma? Em caso positivo, explique quais foram as mudanças. **2.**Você acha que sua participação nesse curso vai influenciar sua atuação como professor? Em caso positivo, explique como seria tal influência.

3. Resultados e reflexões

Quanto ao perfil dos participantes, a grande maioria foi composta por alunos de graduação - Licenciatura em Ciências Biológicas (13 participantes), sendo que dois desses já atuavam como professores. Apenas um dos participantes caracterizou-se apenas como professor.

Nas respostas referentes às recordações que os participantes têm sobre a Botânica na escola, muitos destacaram atividades específicas realizadas, principalmente, no ensino fundamental. Por outro lado, muitos participantes também enfatizaram que o conteúdo não foi abordado, ou foi pouco, ou ainda que apresentavam poucas lembranças. Além disso, ressaltaram uma grande diferença entre as abordagens nos ensinos fundamental e médio. A maioria apontou que no fundamental as aulas eram mais dinâmicas e interessantes, porém, no

ensino médio, eram mais cansativas e muito focadas em “nomes”. Um aspecto interessante é que as ocorrências de julgamentos negativos e positivos apareceram na mesma quantidade, sendo os últimos mais relacionados ao ensino fundamental (Figura 1).

As diferenças entre as abordagens nos ensinos fundamental e médio muitas vezes se devem ao fato do ensino médio, em uma visão mais tradicional de ensino, estar voltado para a preparação do aluno para o vestibular. Segundo Leitão-Paggiaro e Calais (2009) o vestibular exige empenho por parte dos estudantes para a conquista de uma vaga em uma universidade brasileira. O período que antecede o vestibular, muitas vezes, pode causar ansiedade, estresse e até mesmo depressão. O exame para o ingresso na faculdade é visto pelos jovens como um rito de passagem, o qual é marcado pelo encerramento do ensino médio, enfrentamento do vestibular e expectativa de absorção pelo ensino superior. Esta transição exerce grande pressão sobre o estudante e também sobre seus professores. Sendo o vestibular muitas vezes o foco para o ensino médio, as aulas são mais complexas e conteúdistas, o que se reflete no excesso de nomenclaturas e detalhes que os alunos devem aprender deixando assim a matéria complicada e desinteressante. Tratando-se especificamente da Botânica, Silva (2008) destaca que o ensino desenvolvido é, em sua grande parte, feito por meio de listas de nomes científicos e de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos que possivelmente nem ao menos podem ser compreendidos pelos alunos e pelos professores.

Atualmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o ensino médio enfatizam que tal nível de ensino não deve ser simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante, e sim deve assumir necessariamente a responsabilidade de completar a educação básica. Em qualquer de suas modalidades, isso significa preparar para a vida, qualificar para a cidadania e capacitar para a aprendizagem permanente, em eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente no mundo do trabalho. Dessa forma, espera-se que a abordagem excessivamente conteúdista, relatada pelos participantes do curso, seja superada.

As respostas referentes a como os participantes que atualmente são alunos de graduação desenvolveriam suas aulas de Botânica apontam que as aulas práticas seriam as preferidas. Também foi citada a importância de despertar o interesse do aluno, a realização de atividades de campo, bem como abordar a presença da Botânica no dia-a-dia (Figura 2). O participante professor responde que sempre utiliza material por ele coletado para as suas aulas

práticas, pois, segundo ele, como seus alunos vivem em uma cidade grande como São Paulo, muitas vezes não associam o que eles aprendem em classe com o cotidiano. Os dois alunos-professores responderam que pretendem utilizar aulas práticas para despertar o interesse do aluno, porém um deles ainda não havia preparado aulas de Botânica.

Krasilchik (2008) afirma que dentre as modalidades didáticas existentes, as aulas práticas e projetos são as mais adequadas como forma de vivenciar o método científico. Entre as principais funções das aulas práticas essa autora cita: despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades.

As aulas práticas são muito importantes também para a aprendizagem do aluno nas aulas de Botânica, pois são uma oportunidade de relacionar os conteúdos teóricos com o seu dia-a-dia e perceber que a matéria aprendida nos livros não está distante do seu cotidiano. O professor pode explorar temas mais relevantes ao cotidiano do aluno. No entanto, vale ressaltar que outros instrumentos também são importantes para a aprendizagem, como jogos, discussões, debates, modelos e as próprias aulas expositivas. Como veremos a seguir a amplificação das estratégias didáticas foi um dos aspectos do curso mais ressaltados pelos participantes.

Dentre os 14 participantes, 12 afirmaram que sua opinião sobre o ensino de Botânica mudou de alguma forma após o curso, principalmente com o conhecimento de novas estratégias didáticas para abordar o tema botânico em sala de aula. Além disso, a ampliação dos conhecimentos sobre a Botânica propriamente dita e sobre sua importância também foi citada (Figura 3). Os dois participantes que responderam que sua opinião sobre o ensino de Botânica não mudou após o curso justificaram que o curso somente reforçou ser ensino de Botânica essencial para a formação do aluno, corroborando as idéias que eles já tinham.

Todos os participantes responderam que o curso vai influenciar sua atuação como professor. A principal influência foi à ampliação das estratégias didáticas, a exemplo do observado na primeira questão do questionário final. A percepção de que a aula de Botânica pode ser prazerosa também foi apontada como uma influência positiva, bem como a necessidade de motivar os alunos para o tema (Figura 4).

É interessante notar que os dois principais pontos destacados pelos participantes após o curso (aprofundamento no tema específico e ampliação de estratégias didáticas) coincidem

com as expectativas mais comuns entre os licenciados em geral (grupo ao qual pertence a maioria dos participantes).

Segundo Lippe e Bastos (2008) a formação docente não pode ser reduzida ao domínio de conteúdos e técnicas a serem utilizadas em futuras práticas pedagógicas, transformando os professores em meros executores de tarefa. Tal situação (presença da concepção técnica ou instrumental acerca do fazer pedagógico) aliada à crença mais geral na infalibilidade de todo conhecimento especializado, pode criar, entre os licenciados, a expectativa de que alguma disciplina de graduação lhes mostrará a "receita" de como ministrar aulas no ensino básico. Evidentemente, essa expectativa não se concretiza, ou ainda a "receita" apresentada se mostra ineficaz. Com isso, muitos licenciados acabam frustrando-se.

No entanto, acreditamos que se a "receita infalível" não existe, podemos auxiliar os futuros professores apresentando e discutindo alguns "ingredientes" ou mesmo trocando exemplos de "receitas bem sucedidas". Esse foi o intuito do curso "Ensino de Botânica na Educação Básica", que parece ter sido captada pelos participantes. Espera-se que tais participantes possam atuar de forma diferenciada no ensino dos temas botânicos, contribuindo para superar as atuais dificuldades na área.

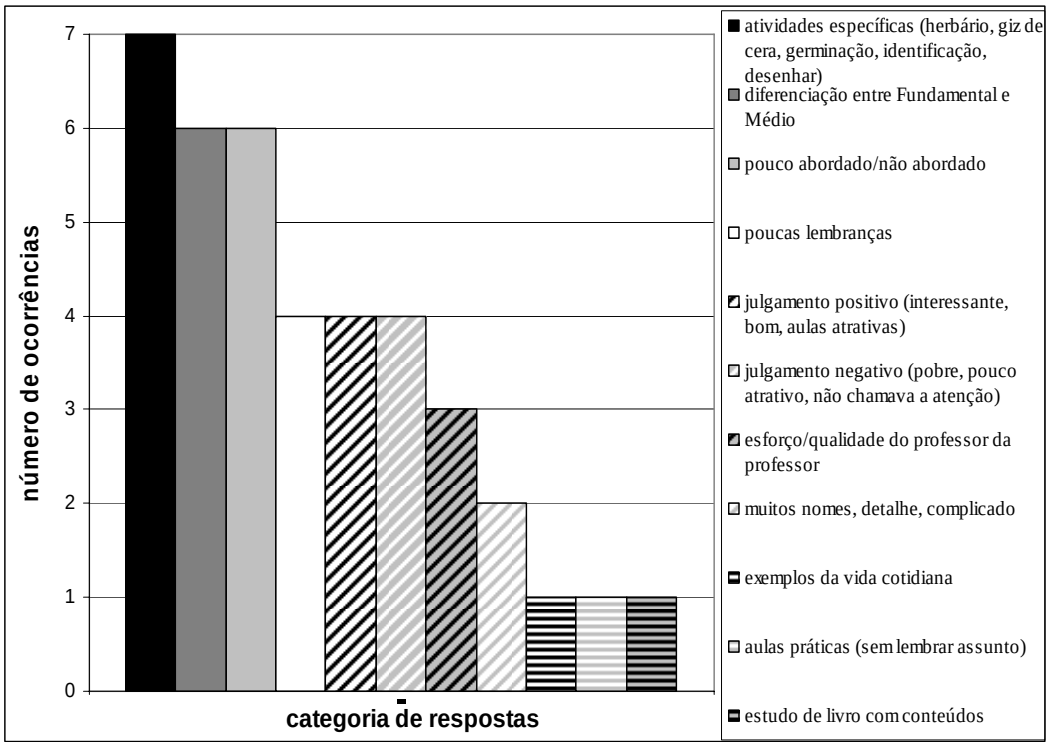


Figura 1. Respostas à questão "Escreva as principais recordações sobre como foi seu aprendizado de Botânica na escola." no questionário inicial aplicado durante o curso "Ensino de Botânica na Educação Básica".

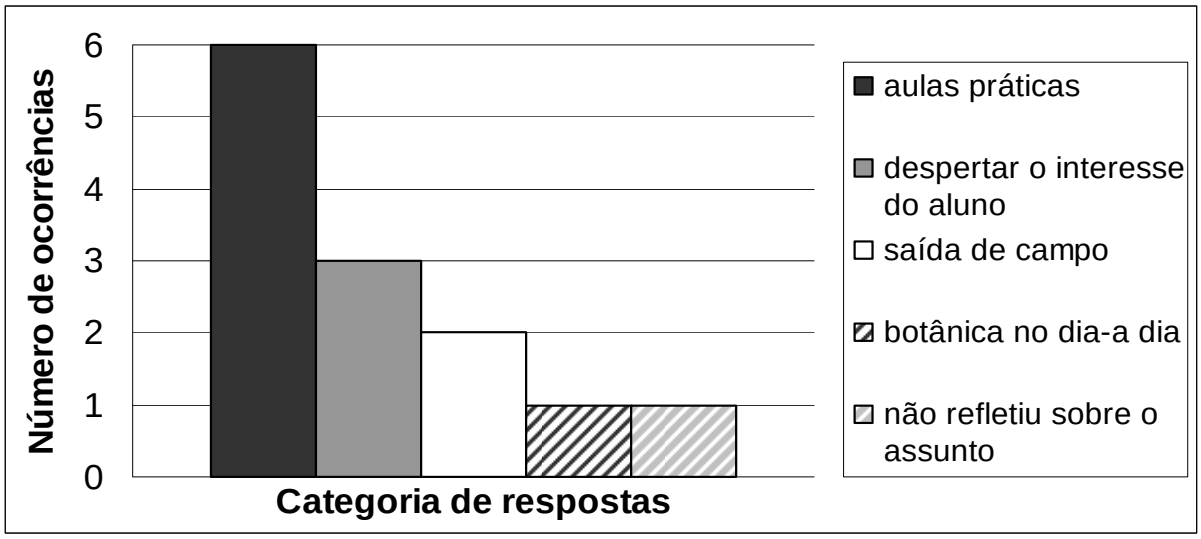


Figura 2. Respostas à questão "Como você pretende desenvolver as suas aulas de Botânica?" no questionário inicial aplicado durante o curso "Ensino de Botânica na Educação Básica".

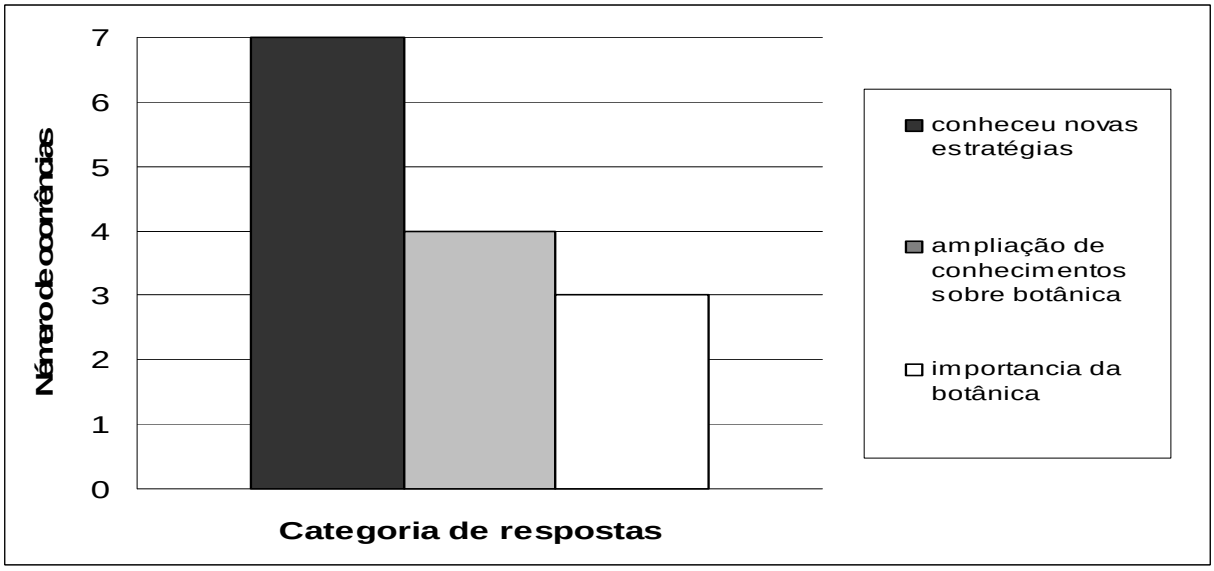


Figura 3. Explicações dos 12 participantes que responderam positivamente à questão "Após três dias de curso, sua opinião sobre o ensino de Botânica mudou de alguma forma? Em caso positivo, explique quais foram as mudanças." no questionário final aplicado durante o curso "Ensino de Botânica na Educação Básica".

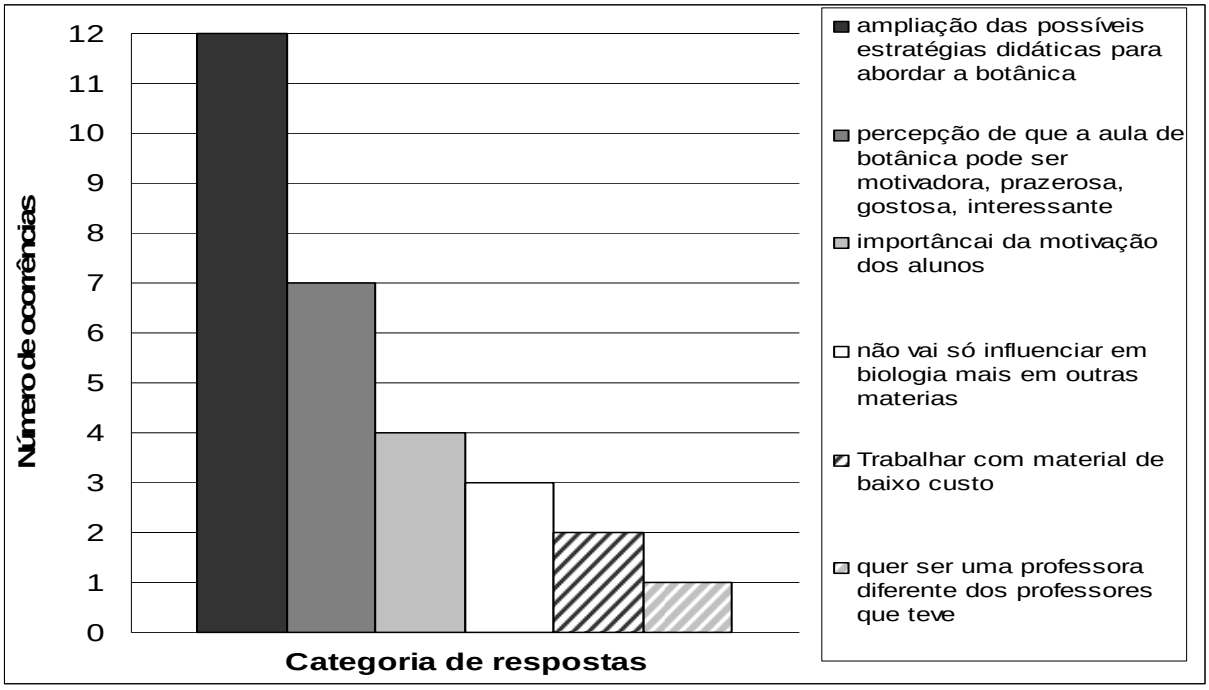


Figura 4. Explicações dos 14 participantes que responderam positivamente à questão "Você acha que sua participação nesse curso vai influenciar sua atuação como professor? Em caso positivo, explique como seria tal influência." no questionário final aplicado durante o curso "Ensino de Botânica na Educação Básica".

Referências

BARRADAS, M.M.; NOGUEIRA, E. *Trajetória da Sociedade Brasileira de Botânica*, Sociedade Brasileira de Botânica, Brasília, 167 p.

CAMARGO-OLIVEIRA, R. Iniciativas para o aprimoramento do ensino de botânica. In: Barbosa L.M., Santos Junior, N.A. (orgs.) *A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.* Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, p.511-515, 2007.

CAVASSAN, O. Biodiversidade do cerrado: uma proposta de trabalho prático de campo no ensino de botânica com professores e alunos do ensino fundamental. In: Barbosa L.M., Santos Junior, N.A. (orgs.) *A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.* Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, p.506-510, 2007.

HERSHEY, D.R. Plant blindness: "we have met the enemy and he is us". *Plant Science Bulletin*, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., TAMASHIRO, J.Y., FORNI-MARTINS, E.R.: *A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora*. RiMa, São Carlos, p. 162. 2006.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia.* São Paulo: Edusp, 2008.

LIPPE, E.MO. ; BASTOS, F. Formação inicial de professores de biologia: fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. In: Fernando Bastos; Roberto Nardi. (Org.). *Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área.* São Paulo: Escrituras, 2008, v., p. 49-60.

LEITÃO-PAGGIARO, P. B. S.; CALAIS, S. L. Estresse e Escolha Profissional: um difícil problema para alunos de curso pré-vestibular. *Contextos Clínicos*, v. 2, p. 97-105, 2009.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S.M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. *Simpósio Nacional de Educação* – XX Semana da Pedagogia, 2008.

RAWITSCHER, F. Observações gerais do ensino de botânica. *Separata do Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (1934-1935),* p. 65-72, *publicado em* 1937.

SALOMÃO, S.R. *Lições de Botânica: um ensaio para as aulas de Ciências.* Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, Niterói, p. 259, 2005.

SANTOS, D.Y.A.C., CECCANTINI, G.: *Proposta para o ensino de botânica: curso para atualização de professores da rede pública de ensino*. Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 47. 2004.

SILVA, P.G.P. O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Tese (Doutorado em Educação Para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2008.

STRAUSS, A.; CORBIN, J**.** *Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. 2ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2008.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Towards a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

AVALIAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS E METODOLÓGICOS UTILIZADOS NO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA, NA MODALIDADE A DISTÂNCIA.

Danielle Serra de Lima Moraes, moraes590@gmail.com[1]
Ieda Maria Novaes Ilha, iedailha@gmail.com[1]
Antonio Lino Rodrigues Sá, lino@nim.ufms.br[2]
[1] Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
[2] Departamento de Educação, Centro de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Resumo: O presente estudo objetivou efetuar uma interface entre a utilização de recursos didáticos e metodológicos e sua eficiência nos processos de ensino e aprendizagem, sob a visão crítica dos alunos do curso de Licenciatura em Biologia, na modalidade a distância, do Consórcio Setentrional, em Mato Grosso do Sul. Os dados foram coletados por meio de questionário aplicado a 151 alunos de nove municípios, onde é oferecido o referido curso. Os resultados positivos obtidos junto aos alunos e em cada etapa do curso são gratificantes e servem de estímulos à busca de novos recursos facilitadores dos processos de ensino e aprendizagem.
Palavras-chave: Ensino a distância; Recursos didáticos; Avaliação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A aprendizagem é um processo que ocorre dentro do indivíduo, e o mesmo ensino que pode resultar em aprendizagem em algumas pessoas pode ser totalmente ineficaz em relação a outras. Por causa disso, e do nexo conceitual entre educação e aprendizagem, que alguns autores negam (contrariando o que afirma o senso comum) que alguém possa educar outra pessoa. De acordo com essa visão, tanto a educação, como a aprendizagem, da qual ela depende, é um processo intrínseco ao indivíduo e, portanto, só pode ser gerada pela própria pessoa (MORAN, 2003).

Para Lévi-Strauss (1989), a cognição, como processo mental, ocorre por analogia, classificação, seleção, correspondência, similaridades e diferenças. Essa forma de conhecer o mundo é inerente a todos os seres humanos, em qualquer cultura, tempo e lugar. Soma-se a isto a subjetividade, que diz respeito à experiência do sujeito no mundo e também à sua inserção numa determinada cultura, num universo de valores.

Para Barros (2009), ensino e aprendizagem são processos diferentes, mas complementares e, até certo ponto, indissociáveis. A avaliação da eficiência desses recursos na construção real do conhecimento não representa tarefa fácil a ser desempenhada pelo docente.

É diante dessa realidade, que o presente estudo se propôs a efetuar uma interface entre a utilização de recursos didáticos e metodológicos direcionados ao ensino de ciências e biologia e a eficiência desses recursos nos processos de ensino e aprendizagem, sob a visão crítica dos alunos do curso de Licenciatura em Biologia, na modalidade a distância, do Consórcio Setentrional, em Mato Grosso do Sul.

BREVE HISTÓRICO E DESCRIÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

O Consórcio Setentrional para criação do curso de Licenciatura em Biologia na modalidade a distância foi constituído no ano de 2006 por iniciativa das seguintes Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES): Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Federal do Tocantins (UFT), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A UnB e UFG em parceria com a Universidade Estadual de Goiás (UEG) e a UFMS em parceria com a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

Após avaliação da demanda em diversos municípios, em Mato Grosso do Sul (MS) foram oferecidas 325 vagas, sendo 75 destinadas para professores leigos e 250 para demanda social,

distribuídas em nove municípios: Água Clara (AC), Bela Vista (BV), Camapuã (CA), Chapadão do Sul (CH), Jardim (JD), Paranhos (PA), Porto Murtinho (PM), Rio Brilhante (RB) e São Gabriel do Oeste (SGO). Dentre esses, os municípios de Bela Vista e Jardim são atendidos por tutores da UEMS e os demais por tutores da UFMS (UFMS, 2006).

Os conteúdos ministrados no curso são distribuídos em módulos semestrais, perfazendo o total de oito módulos a serem integralizados ao longo de quatro anos. O acompanhamento das atividades realizadas a distância aconteciam, inicialmente, na plataforma TELEDUC. Posteriormente, houve a substituição dessa plataforma pelo MOODLE. Os encontros presenciais acontecem uma vez por mês, durante um final de semana, quando são desenvolvidas atividades práticas, seminários, discussões, avaliação escrita, etc.

METODOLOGIA

Os dados para realização dessa pesquisa foram coletados diretamente por meio de questionário aplicado a 151 alunos de nove municípios, do estado de Mato Grosso do Sul, onde é oferecido o curso de Licenciatura em Biologia, do Consórcio Setentrional.

No questionário foram mencionados os recursos didáticos e metodológicos utilizados até o módulo cinco, sendo esse o último módulo trabalhado com os alunos até a data em que os mesmos responderam o questionário. Também foi investigada a satisfação dos alunos em relação ao curso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos que, voluntariamente, participaram da entrevista, fornecendo os dados para a realização dessa pesquisa, representaram 79,9% do total de alunos matriculados em todos os municípios polo.

No decorrer de cinco semestres letivos, inúmeras atividades foram propostas aos alunos como forma de facilitar o aprendizado dos conteúdos a serem integralizados. Durante a realização

dessas atividades foram observados diferentes níveis de interesse e variados graus de aproveitamento. A Tabela 1 apresenta, em ordem decrescente de interesse dos alunos, os principais grupos de atividades desenvolvidas no curso de Licenciatura em Biologia, do Consórcio Setentrional, em MS.

Tabela 1 – Frequências (%) dos recursos considerados mais interessantes como facilitadores dos processos de ensino e aprendizagem.

Recursos	Frequências (%)
Aulas práticas em laboratório com uso de equipamentos	18,56
Debates	11,47
Seminários temáticos	11,19
Dinâmicas em sala de aula	10,48
Questões dos guias de estudo	8,92
Fóruns de discussões	8,22
Filmes	6,52
Atividades individuais com revisão de literatura	5,67
Confecção de material didático	5,10
Elaboração de propostas para aplicação em sala de aula	4,25
Sala de bate-papo	3,54
Redação de artigos científicos	3,40
Enquetes	1,42
Aulas práticas em laboratório sem uso de equipamentos	1,26
Total Geral	100,00

A complementação do conteúdo teórico com aulas de laboratório que permitem aos alunos, a partir da utilização de equipamentos apropriados, preparar material e/ou visualizar estruturas até então observadas somente em fotos de livros, foi indicada pelos alunos como o

recurso mais interessante, ao longo dos cinco semestres do curso. Esse contato real com o objeto de estudos propicia ao estudante uma experiência ímpar da realidade. Leite (2009) menciona que as percepções são provenientes de fatores objetivos e subjetivos. Dentre os fatores objetivos o autor atribui proporções de influência que cada sentido exerce na aprendizagem: o visual, correspondendo a 40%, o auditivo a 30%, o tátil a 15%, o olfativo a 10% e o paladar, a 5%.

Como segundo nível de interesse, os alunos entrevistados apontaram, com freqüências muito próximas entre si, as seguintes atividades: debates, seminários temáticos e dinâmicas em sala de aula. As três atividades apresentam características muito semelhantes de expressão verbal e de interpretação pessoal de temas e conceitos. Para Freire (1997), a educação não é transferência de saber, mas comunicação, diálogo, um encontro de sujeitos interlocutores que buscam a significação dos significados. Em complemento, Birocchi (2003) expõe que o importante é estimular o aluno de forma permanente. Para ele, nas aulas, é essencial oferecer formas de interatividade dinâmica, animações bem feitas, simulações instigantes.

Os temas geradores dessas atividades foram selecionados com o objetivo de relacionar os conteúdos apresentados nos módulos com assuntos atuais, sobretudo, com aqueles mais reportados nas mídias. As formas de apresentação ficaram ao critério de cada grupo e as manifestações de criatividade foram surpreendentes. Nas palavras de Moran (1996), as “trocas entre o real e o imaginário, nas sociedades modernas, se efetuam no modo estético, através das artes, dos espetáculos, dos romances, das obras ditas de imaginação”. Portanto, as diferentes manifestações devem ser valorizadas e incentivadas, não apenas em seu apelo visual, mas em decisões de ensino que possam potencializar e integralizar o processo educativo, atribuindo-lhe maior efetividade.

Questões dos guias de estudo e Fóruns de discussões foram indicados como meios importantes de orientação para prova, a partir dos quais o aluno encontra um norte em um universo de teorias e conceitos apresentados nos módulos. Segundo Aparici *et al*. (2000), no cotidiano os estímulos não se apresentam de maneira isolada, mas de forma integrada. A percepção de um objeto ou de um trecho é determinada não só por uma série de estímulos externos, mas também por nossas necessidades, motivações, atitudes, valores, assim como pelo contexto sociocultural na qual o sujeito está inserido.

Filmes e Atividades individuais com revisão de literatura representaram recursos lúdicos e científicos, respectivamente, que visaram proporcionar ao discente uma visão crítica acerca de conteúdos apresentados no módulo. A organização dos conteúdos a serem disponibilizados na *web* deve segundo Leite (2009), apresentar um desenho que estimule a curiosidade do discente, que prenda sua atenção, desenvolva as habilidades de observação, associação de idéias e análise de acordo com sua realidade para interpretá-la, e, conseqüentemente, reconstruir o conhecimento.

Confecção de material didático e elaboração de propostas para aplicação em sala de aula foram indicadas com freqüências muito próximas. Esses recursos resultaram em produtos muito criativos e facilitadores do trabalho do professor em sala de aula. As propostas foram bastante variadas tanto ao nível de aprofundamento quanto de requinte e complexidade. Nesse sentido, os recursos aqui abordados correspondem à concepção de diversos autores citados por Castro Filho *et al*. (2009) que defendem que os recursos de EaD devem priorizar espaços de interação e elaboração coletiva de idéias, permitindo a criação de grupos entre alunos, a exposição de idéias em murais, uma forma de identificar visualmente os participantes, etc.

Os recursos indicados com menor freqüência foram: sala de bate-papo, redação de artigos científicos, enquetes e aulas práticas em laboratório sem uso de equipamentos. Em relação à sala de bate-papo, os equipamentos de informática disponíveis nos períodos previstos, impediram o desenvolvimento satisfatório da atividade. Convém ressaltar que embora os alunos tenham apresentado dificuldades na redação de artigos científicos, a coleta, apresentação e interpretação dos dados para elaboração dos referidos artigos e também das enquetes, foram conduzidas com êxito, pela maioria dos grupos. As aulas práticas realizadas em laboratório sem uso de equipamentos complementaram conteúdos específicos dos módulos, sobretudo, com uso de pranchas. Abreu (*apud* BARROS, 2009) enfatiza que o material disponibilizado deve possibilitar ao discente concretizar sua autonomia, por meio de ações investigativas e críticas, frente aos conteúdos que lhe são apresentados.

Para Maia e Justi (2008), o desenvolvimento dessas habilidades dos estudantes deve ser acompanhado durante as atividades de investigação promovidas. Contudo, complementam que a avaliação dessas habilidades constitui um ponto de grande complexidade, sendo necessário o desenvolvimento de um processo avaliativo coerente com o processo de ensino desenvolvido.

De fato, a escolha dos meios ideais de avaliação não é uma tarefa fácil. Por isso, nesse estudo também foi investigada a preferência dos alunos pelas formas de avaliação adotadas no curso. Na Tabela 2 estão representadas, em ordem decrescente, as escolhas dos entrevistados pelas avaliações aplicadas ao longo dos cinco semestres já cursados.

Tabela 2 – Frequências (%) das formas de avaliação consideradas mais eficientes no sistema de ensino à distância.

Formas de Avaliação	Frequências (%)
Trabalhos individuais postados na plataforma	19,13
Trabalhos em grupo apresentados durante a presencial	18,04
Provas escritas contendo somente questões objetivas	16,74
Discussões presenciais	13,70
Trabalhos em grupo postados na plataforma	12,83
Seminários temáticos	11,74
Provas escritas contendo questões objetivas e subjetivas	5,00
Provas escritas contendo somente questões subjetivas	2,83
Total Geral	100,00

O modelo de avaliação adotado no curso mescla formas de avaliação tradicionais, idênticas às formas utilizadas nos cursos presenciais, com trabalhos, seminários e discussões concebidas com adequações específicas para um curso a distância. Algumas dessas avaliações são presenciais e outras são postadas na plataforma do Moodle.

A avaliação em EAD é, segundo Santos (2006), limitada conforme o paradigma educacional adotado. Se o objetivo for preparar mão de obra qualificada para o mercado ou aperfeiçoar profissionais já formados, o atual modelo de avaliação é apropriado para verificar esses objetivos. Mas, se o objetivo é a formação de pessoas críticas e conscientes, o modelo atual

é limitado, pois fica reduzido a dados quantitativos e a função formativa da avaliação não é empregada. Além disso, é muito difícil, segundo ele, que algum tipo de tecnologia consiga substituir o contato humano no processo educacional entendido como processo de formação da personalidade.

Devido à ausência (ou redução) de contatos presenciais constata-se uma necessidade maior de aproximação dos alunos ainda que indiretamente, no sentido de superar as necessidades emocionais de uma convivência presencial, o que tem sido superado com o uso das tecnologias informacionais. Por isso, é importante o conhecimento do grau de satisfação desses alunos em relação ao curso. Os dados referentes ao grau de satisfação, obtidos junto aos alunos entrevistados, estão demonstrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Frequências (%) dos níveis de satisfação dos alunos em relação ao curso de Licenciatura em Biologia, do Consórcio Setentrional, em Mato Grosso do Sul.

Grau de Satisfação	Frequências (%)
Satisfeitos	46,58
Insatisfeitos	3,42
Parcialmente satisfeitos	50,00
Total Geral	100,00

As satisfações total e parcial em relação ao curso tiveram frequências bastante próximas, representando a opinião da maioria dos alunos entrevistados. Esse resultado é bastante surpreendente, principalmente, se considerarmos o caráter inovador do curso e as limitações próprias de um curso que está sendo implantado. Por outro lado, a relação estreita que se estabeleceu entre tutores e discentes, provavelmente, favoreceu o índice elevado de satisfação relacionado ao curso.

É nessa perspectiva que se situa a ação tutorial, com o propósito de possibilitar ao estudante do ensino a distância um atendimento diferenciado no seu processo de aprendizagem. Caso o educador tente transpor suas técnicas de sala de aula para o ambiente virtual, pode facilmente entediar seus alunos e promover uma grande evasão em seus cursos. Como mediador o professor tutor assume um papel estratégico, atuando como intérprete do curso junto ao aluno, esclarecendo suas dúvidas metodológicas, estimulando-o a prosseguir em seu percurso. Infere-se daí a importância de preparar uma estratégia de ação, para que os alunos logo no início do curso tomem consciência da diferença existente entre a relação ensino-aprendizagem em EAD e ensino presencial (LITTO, 2003; MARTINS, 2003; LEITE, 2009). O desenvolvimento preliminar desse discernimento tende a evitar uma possível frustração do estudante dos cursos a distância, dando espaço ao maior grau de satisfação em relação ao curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os recursos didáticos e metodológicos utilizados em um curso de Licenciatura em Biologia a distância devem ser suficientemente interessantes e eficientes para reproduzir a realidade dos conteúdos e, com isso, estimular a permanência dos alunos no curso.

A avaliação da eficiência dos recursos nos processos de ensino e aprendizagem também representa momento importante ao longo de um curso a distância. O resultado dessa avaliação, juntamente com o contato entre tutores e alunos, norteará a ação facilitadora dos primeiros na construção do conhecimento discente.

As tecnologias disponíveis atualmente permitem que o acompanhamento dos discentes pelos seus respectivos tutores, seja muito mais próximo do que em um curso presencial. Nesse curso tem sido verificado um envolvimento bastante estreito entre tutores e alunos, o que possibilita a solução de problemas de natureza diversa e, consequentemente, aumento do rendimento discente e da satisfação com o curso.

A proposta de “como fazer” um curso a distância de maneira inteiramente satisfatória representa um grande desafio aos profissionais envolvidos em EAD. Tal desafio torna-se ainda

mais instigante diante da obtenção de resultados positivos junto aos alunos e em cada etapa do curso. Esses resultados são extremamente gratificantes e servem de estímulos à busca de novos recursos facilitadores dos processos de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APARICI, R.; GARCÍA M.; A. VALDIVIA, S.; M. **La Imagem**. Madrid, 2000.

BARROS, R.M.R. (2009). Reflexões sobre a dinâmica do processo ensino e aprendizagem. **SEEDNET** - Revista Eletrônica de Educação a Distância. Disponível em: http://www.seednet.mec.gov.br/principal/ Acesso em: 09 de jun. de 2009

BIROCCHI, R. A trajetória do ensino remoto. **Revista Galileu**, Ano 12, n. 142, Maio, 2003.

CASTRO-FILHO, J. A. de; PEQUENO, M. C.; DAVID, P. B.; VIANA-JÚNIOR, G. S.; SOUZA, C. de F.; MESQUITA, O. A. de. Linguagens midiáticas e comunicação em EaD. Brasília: **Em Aberto**, v. 22, n. 79, p. 47-58, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

LÉVI-STRAUSS, C. **Pensamento Selvagem**. (Pellegrini, T. Trad.) São Paulo: Editora Nacional, 1989.

LEITE, L.O. (2009) O Lúdico na Educação a Distância. **SEEDNET** - Revista Eletrônica de Educação a Distância. Disponível em: http://www.seednet.mec.gov.br/principal/ Acesso em: 09 de jun. de 2009.

LITTO, F. Pedagogia sob medida. **Revista Galileu**, Ano 12, n. 142, Maio, 2003.

MAIA, P. F.; JUSTI, R. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 431-50, 2008.

MARTINS, O. B. Teoria e prática tutorial em educação a distância. **Educar**, Curitiba, n. 21, p. 153-171. Editora UFPR, 2003.

MORAN, J.M. (2003) **Contribuições para uma pedagogia da educação on-line**. Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/textosead.htm Acesso em: 09 de jun. de 2009

MORAN, J. M. A escola do futuro: um novo educador para uma nova escola. *In*: **Anais do I Congresso Paraense de Instituições de Ensino Curitiba**, Sindicato dos Estabelecimentos de Ensino do Estado do Paraná, jul, 1996.

SANTOS, J. F. S. Avaliação no ensino a distância. **Revista Iberoamericana de Educaction**, v. 38, n. 4, 2006.

UFMS, Consórcio Setentrional para Licenciatura em Biologia, 1º Vestibular para Ingresso no Curso de Licenciatura em Biologia a Distância. **Edital n.º 1/2006**, de 17 de março de 2006.

BIOÉTICA E TEMATIZAÇÃO DE ASSUNTOS POLÊMICOS - DESAFIOS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Paulo Fraga da Silva paulofragadasilva@gmail.com
Centro de Ciências e Humanidades – Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Resumo: O presente estudo pretende analisar como os licenciandos lidam com temas controversos e como a ênfase em sua formação relaciona-se com a habilidade dos futuros professores em lidar com temas polêmicos no ensino de Ciências e Biologia. Tal estudo é parte integrante de uma pesquisa mais ampla, desenvolvida em um projeto de doutorado já finalizado (SILVA, 2008). O presente trabalho considera a Bioética como um importante instrumento para a socialização do debate sobre as tecnociências, bem como um valioso instrumento metodológico no ensino de Ciências, desencadeador de formas interdisciplinares de trabalhos pedagógicos e, sobretudo na discussão de temas controversos.

Introdução

Os avanços da tecnociência têm sido objeto de discussão decorrendo em transformações sociais principalmente pelas implicações éticas e sociais que traz. A mudança sobre a visão de Ciência e Tecnologia talvez seja a principal razão da dimensão do que se pretende alterar no ensino das Ciências. Ao se olhar a comunidade científica como uma esfera autônoma da vida social e, portanto, única capaz de julgar a si mesma, reveste a Ciência como uma força e autoridade sem igual, caindo-se na armadilha de desprover uma sociedade que busca ser democrática.

O presente trabalho considera a Bioética um importante instrumento para a socialização do debate sobre as tecnociências, bem como um valioso instrumento

metodológico no ensino de Ciências , desencadeador de formas interdisciplinares de trabalhos pedagógicos e, sobretudo na discussão de temas controversos.

É importante investigar os professores de Ciências e Biologia, isto é, suas percepções, preocupações ou mesmo preparação para lidar com tais questões dilemáticas em sala de aula, focalizando a sua formação inicial. Nota-se que a educação em ciências não tem produzido resultados satisfatórios no que se refere principalmente a uma preparação dos educandos para tomada de decisões. Há ainda uma forte resistência em considerar toda a sociedade como participante no desenvolvimento da Ciência (SILVA, 2002).

O reconhecimento da dimensão ética no aprendizado da Biologia é abordado por alguns autores. Ferraz (1997), a partir da análise da proposta curricular do ensino de Biologia no Estado de São Paulo, destaca a importância da abordagem Bioética no ensino de Biologia no currículo do ensino médio. A autora aponta que tal abordagem tem um importante papel na contribuição da Biologia no exercício da cidadania possibilitando assim uma postura mais crítica no mundo. Oliveira (1997) defende a inserção da Bioética no ensino médio pois, quando os jovens se encontram com certa maturidade, a quem o conhecimento adquirido pela Biologia proporciona capacidade de decisão, despertando, assim, uma consciência crítica e Bioética que priorize o resgate da função social das ciências biológicas.

Um interessante levantamento realizado por Razera e Nardi (2006) sobre as recentes publicações de pesquisas em ensino de Ciências no Brasil mostra a ausência da temática da ética e de valores. Os autores revelam que há uma valorização de aspectos cognitivos referentes à construção e ao desenvolvimento do conhecimento, caracterizado por um grande volume de trabalhos publicados sobre temas vinculados ao ensino, currículo e formação de professores. Por outro lado, assuntos relacionados à construção e evolução do aluno são negligenciados ou omitidos. Tal quadro se torna anacrônico na medida em que a área de Ciências e, especificamente Biologia, vem trazendo implicações éticas profundas para a sociedade.

Grande parte do temário da Bioética encontra-se nas relações que a Ciência estabelece com a Sociedade. Numa dessas formas, identificada por Habermas (1973 e 2001) como modelo tecnocrático, tende-se a se recorrer aos especialistas. Espera-se que suas decisões sejam neutras, puramente ditadas pela racionalidade científica. Neste modelo, os "especialistas" ou cientistas determinariam as políticas a serem seguidas, isto é, a população

ou a sociedade delegam a eles a decisão. Este modelo, bem difundido em nossa sociedade, evidencia-se no discurso de muitos, que depositam na Ciência uma real esperança para a solução dos problemas da humanidade. Tal discurso na escola é observado quando alunos depõem ou comentam notícias relacionadas ao desenvolvimento científico ou aos produtos da ciência (SILVA, 2002). Krasilchik (1996) menciona que isto decorre da apresentação da Biologia nas escolas de ensino fundamental e médio que, ainda refletem o momento histórico do grande desenvolvimento científico das décadas de 50 e 60. Convém ressaltar o importante papel que a escola tem em romper com a perpetuação do modelo tecnocrático.

A relação entre ciência e sociedade, traz importantes implicações para o ensino de ciências. O presente texto se propõe a destacar alguns aspectos que servem de base para análise de alguns dados reivindicando o conceito de cidadania que deve permear toda proposta educativa.

A educação para uma cidadania ativa, no exercício de participação e desenvolvimento da argumentação, deve oferecer as condições para que os estudantes tenham, segundo Canivez (1991), o "gosto e o hábito da discussão", fato este não observado nos cursos de ciências, como apontado por Bryce e Gray (2004). Ambos, em recente estudo, destacaram as dificuldades dos professores em lidar com questões controversas. As justificativas vão desde o desconforto em se expor; o medo em não apresentar os fatos, mas apenas suas opiniões; falta de tempo e o interesse apenas em ensinar ciências, pois a área de ciências sociais já trabalha com as habilidades de discussão, entre outras. O estudo relatou também as percepções dos estudantes quanto às controvérsias. Estes são unânimes em apontar que as discussões em sala são provocadas ou iniciadas pelos alunos, em razão de algo que lêem na mídia, e, raramente ou ocasionalmente pelos professores. Na visão dos estudantes, os professores, ficam sempre neutros. Para eles, a discussão é como um apêndice da aula e nunca integrada à mesma. Importante ressaltar que, a despeito das dificuldades, o estudo mostra que, tanto professores quanto os alunos, consideram essencial e valiosa a discussão dos aspectos éticos e sociais no ensino de ciências, principalmente aqueles apresentados pela biotecnologia (BRYCE E GRAY, 2004; SILVA, 2008).

A Bioética, que tem caráter interdisciplinar, pode se tornar um rico instrumento metodológico no ensino das disciplinas científicas. Ela não está circunscrita a um campo

delimitado, mas se interliga num plano superior com vários outros saberes tornando-se um rico instrumento metodológico no ensino das disciplinas científicas.

A definição de Bioética adotada por este trabalho a considera como 'ética aplicada aos atos humanos que podem ter conseqüências irreversíveis sobre os próprios homens ou sobre qualquer ser vivo', definição esta proposta por Kottow (2003). Uma das perspectivas bioéticas adotada por este trabalho é a Bioética de proteção que se vale do conceito de vulnerabilidade, remetido ao contexto de uma sociedade que 'consome' os produtos da biotecnociência, a um público mal orientado, principalmente no contexto brasileiro onde há um baixo nível educacional. Por que a vulnerabilidade constitui uma preocupação da Bioética? Uma resposta simples é que indivíduos e grupos estão sujeitos à exploração e esta é moralmente errada.

Será possível considerar nossos jovens estudantes pessoas vulneráveis, na medida em que a escola ou mesmo a educação científica tem proporcionado pouca ou quase nenhuma instrumentalização para mudanças de postura, isto é, maior conscientização? Num baixo quadro econômico e social, evidencia-se também um baixo status econômico e social dos estudantes limitando seu poder de negociação e discussão, o que consequentemente aumenta a sua vulnerabilidade.

A partir de uma pedagogia problematizadora, a Bioética torna-se um importante instrumento de ensino-aprendizagem. Bishop (2006) oferece uma proposta de ensino de Bioética para estudantes do final do ensino fundamental e ensino médio. Ela aponta que os objetivos da aprendizagem e do ensino da bioética seriam desenvolver a percepção ética e as habilidades de raciocínio analítico, adquirir um senso de responsabilidade pessoal e lidar com a ambigüidade moral. O sucesso desta abordagem depende do preparo cuidadoso da aula e um certo "background" por parte do professor para guiar a discussão da classe de modo que os alunos sejam levados a descobrir e expressar as questões de valores por si mesmos e a pensar a respeito dos prós e contras diante de uma situação.

A tematização dos valores no ensino de ciências e biologia, e sua contribuição na formação ético-moral do estudante levou-nos à literatura voltada à educação ético-moral na perspectiva filosófica e psicológica. Ambas perspectivas destaca o conceito de autonomia moral, assuntos não abordados pelo presente texto.

Objetivos

Este estudo pretende analisar como os licenciandos lidam com temas controversos e como a ênfase na formação inicial dos professores relaciona-se com a habilidade dos futuros professores em lidar com temas polêmicos no ensino de ciências e biologia. Tal estudo é parte integrante de uma pesquisa mais ampla, desenvolvida em um projeto de doutorado já finalizado, que analisou se a formação inicial de professores de Ciências e Biologia tem contribuído para a tematização e construção de valores (SILVA, 2008).

Metodologia

Esta pesquisa exploratória, do tipo descritivo-explicativa, utilizou abordagens quantitativas e qualitativas. Seu percurso metodológico passou pela análise de respostas às assertivas dadas por 106 licenciandos sobre a importância da formação ético-moral do estudante de ensino fundamental e médio e, para tanto, do seu papel e qualificação docente. A coleta de dados deu-se em duas fases, porém, neste trabalho são apresentadas apenas algumas questões relacionadas aos objetivos expostos.

Os licenciandos participantes, pertencentes a três Instituições de Ensino Superior do município de São Paulo, foram todos voluntários, e se dispuseram através da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido anexado ao questionário, visando evitar qualquer constrangimento. Os dados quantitativos são aqui apresentados com suas frequências relativas nos gráficos 1 a 3 expressos em porcentagem.

Discussão dos resultados

Quase 80% dos licenciandos apontam que um tema polêmico levantado na aula de Ciências e Biologia deva ser remetido aos professores de outras disciplinas para que o assunto seja melhor discutido (figura 1).

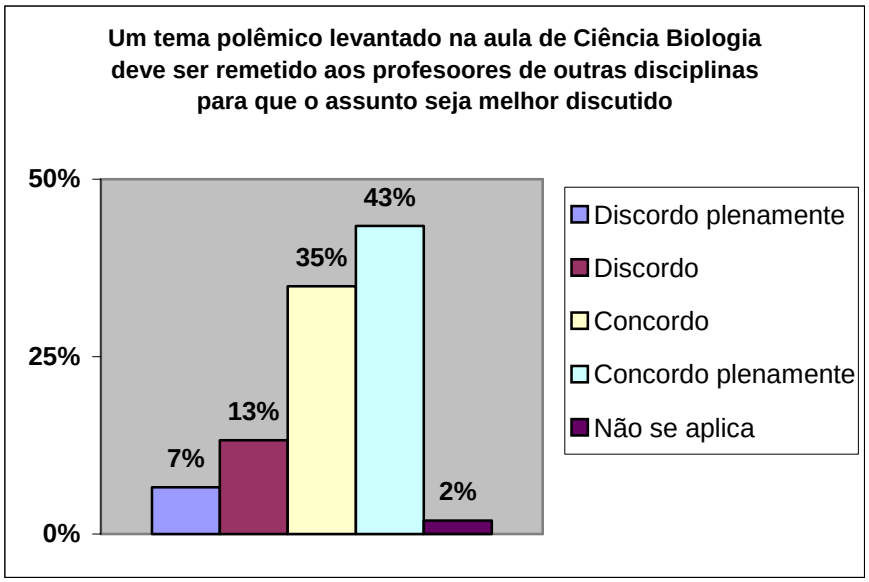


Figura 1 – gráfico da discussão sobre se tema polêmico deve ser remetido a outros professores

Krasilchik (1983) desde os anos 80 destaca que muitos professores de Ciências e Biologia, não incluem nos em suas atividades didáticas as discussões, principalmente por não se sentirem seguros para fazê-lo. Algumas das possíveis causas seriam temer perder o controle da classe ou ainda medo de criar problemas com os pais ou autoridades superiores. Os dados aproximam-se da constatação de Bryce e Gray (2004) cujo estudo apontou para a insegurança dos professores de Ciências em lidar com a controvérsia. A posição de neutralidade adotada por eles foi justificada por lhes trazer segurança, como também por alguns obstáculos que os deixavam pressionados, tais como visão dos pais, afiliação religiosa dos alunos, potenciais conflitos com o programa de educação social da escola (BRYCE E GRAY, 2004).

Quarenta e seis por cento (46%) dos pesquisados, acham que os educandos ou seus colegas agem precipitadamente opinando sem fazer uma pausa quando colocados para discutir a respeito de temas relacionados a dilemas morais que exijam deles uma reflexão acerca dos valores ético-morais. Já 44% dos licenciandos acham que os estudantes se interessam e procuram levantar dados que facilitam a tomada de posição. Apenas 6% acreditam que os mesmos procuram desviar-se do assunto, buscando meios de não se envolver em tais discussões e 1% acha que os educandos não se interessam pelo assunto (figura 2).

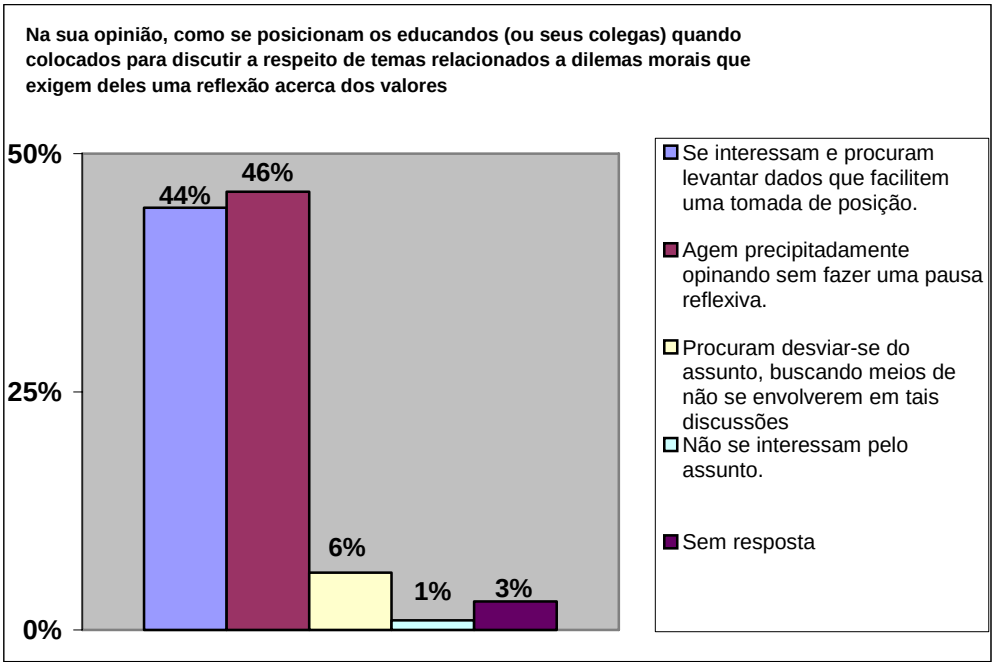


Figura 2 – gráfico do posicionamento dos educandos e colegas quando colocados para discutir dilemas morais

A ação precipitada sem pausa reflexiva e, às vezes, intuitiva dos estudantes pode nos indicar que há pouca oportunidade para o educando, em sua trajetória escolar, de lidar com dilemas e, sobretudo, como analisá-los.

É importante destacar que o ensino de ética deve produzir uma mistura dos componentes cognitivos e afetivos. O pensamento ético, o julgamento e a sensibilidade não são questão de sentimentos puros, abstratos, sem reflexão e preconceitos. Independente do assunto em discussão, conduzir os seus alunos através dos componentes da razão ética pode ajudá-los a adquirir uma apreciação melhor do fato de que os seres humanos vivem suas vidas numa rede de relacionamentos morais. Assim, estimular aquilo que os autores denominam de imaginação moral envolve a capacidade de ter sentimentos pelas vidas dos outros, algum senso de emoção e sentimentos que são provocados pelas difíceis escolhas éticas e alguma idéia sobre como os pontos de vista influenciam a maneira como as pessoas vivem individualmente. E o objetivo não é simplesmente estimular, mas ampliar a imaginação moral. Neste sentido, a escola teria um papel fundamental em apresentar dilemas éticos-morais instrumentalizando ao exercício ou processo de tomada de posição.

Sobre a formação do professor, 53% dos pesquisados entendem que ao longo da graduação há maior ênfase aos aspectos informativos e uma preocupação predominante com a capacitação intelectual e profissional dos formandos. Por outro lado, apenas 12% entendem que os cursos dão maior ênfase aos aspectos formativos e criativos, proporcionando o desenvolvimento de uma consciência mais ética e crítica de mundo. Já 35% dos licenciandos acham que a formação valoriza os dois aspectos anteriores satisfatoriamente (figura 3).

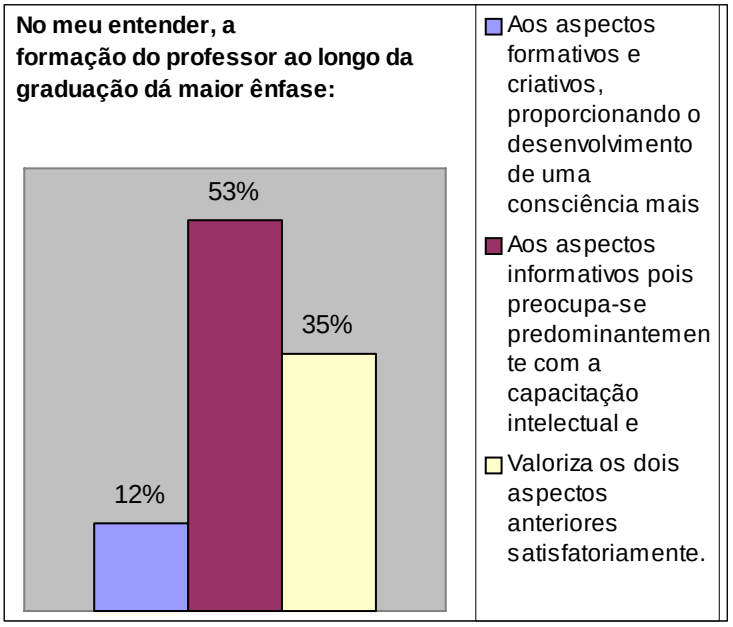


Figura 3 – gráfico da ênfase na formação do professor

É inevitável levantar, a partir dos dados, a fragilidade da preparação ou formação dos licenciandos no que se refere a lidar com conteúdos atitudinais. Os mesmos não são abordados explicitamente em sua trajetória pelo curso ou, quando estão presentes, aparecem de forma não intencional, não prescrita. Seria interessante propor o levantamento nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia o quanto de espaço é reservado para disciplinas na área das humanidades ou, especificamente, aquelas que tratam diretamente da discussão em valores. A mesma dificuldade apresentada na educação básica sobre a inserção de uma educação em valores é refletida no ambiente de formação acadêmica e vice-versa. Convém ressaltar que se não houver priorização na formação do professor desses aspectos, pouca condição o mesmo terá para lidar ou tratar com as mesmas em seu fazer profissional.

A ênfase dada na formação do professor aos aspectos informativos e, sobretudo, à capacitação intelectual não tem sido suficiente para o enfrentamento dos problemas com que a humanidade tem se defrontado. Tais problemas não têm uma solução exclusivamente técnico-científica, mas são problemas que exigem uma reflexão ética dos princípios que regulam o fazer humano.

Esses dados vão ao encontro da percepção do pesquisador ou a hipótese subjacente do presente trabalho: poucas oportunidades são dadas durante a formação do professor para que o desenvolvimento de uma consciência ética seja contemplado.

Rosa (2006), ao relatar uma experiência de formação bioética no ensino superior das Ciências Biológicas em Portugal, defende a legitimidade da incorporação da bioética nos curricula das ciências da vida. Para o autor,

> os cientistas precisam estar atentos às dúvidas e argumentações morais que as suas atividades suscitam. Carecem de conhecer os fundamentos éticos formais e práticos que subjazem à sua ciência. E devem estar preparados para saber discutir e argumentar em questões de bioética, quer com os seus colegas, quer com os seus estudantes e com os cidadãos em geral (Rosa, 2006, pp.52-3).

Como futuros cientistas e profissionais, e por que não dizer professores, os estudantes universitários carecem de apoio para aprender a pensar objetivamente sobre assuntos controversos. Uma das carências mencionadas por Rosa (2006) vem dos professores universitários que, segundo as suas palavras, “têm escasso treino, formação, apoio ou recompensa para abordar a bioética nos seus programas e atividades do ensino universitário” (ROSA, 2006, p.53). Quando ocorre apoio, este é de forma irregular e superficial, basicamente na forma de conferências ou palestras ocasionais.

Considerações finais

O objetivo do presente trabalho foi analisar de que forma os licenciandos lidam com temas controversos e como a ênfase em sua formação inicial contribui ou não a lidar com tais temas. Portanto, a incorporação da bioética no percurso de formação dos professores de ciências e biologia, a partir de um programa que utiliza uma metodologia de aprendizagem ativa, através de um curso participativo, com oportunidades de lidar e tematizar dilemas ético-morais seria uma adequada maneira de preparar os professores para o seu fazer futuro, instrumentalizando

assim, seus alunos ao exercício ou processo de tomada de posição, contribuindo dessa forma, a conquista de uma cidadania ativa.

Referências

BISHOP, L. *Teaching Bioethics in High School: an American experience. The High School Bioethics Curriculum Project at the Kennedy Institute of Ethics.* IN: Educação e formação em Bioética – Actas do 9º Seminário do Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida, Lisboa, Portugal, 2006.

BRYCE, T., GRAY, D. Tough acts to follow: the chalenges to science teachers presented by biotechnological progress. International Journal of Science Education, vol. 26, nº 6, pp.717-33, Taylor & Francis Group, 14.05.2004.

CANIVEZ, P. *Educar o cidadão*? Campinas: Papirus, 1991.

FERRAZ, C.A. *A abordagem das questões bioéticas no ensino de biologia do 2º grau.* São Paulo, 1997. 150p. Dissertação (Mestrado em Educação) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

HABERMAS, J. Técnica e Ciência como ideologia. Lisboa: Edições 70; 1987.

KOTTOW, Michael H. *Comentários sobre Bioética, Vulnerabilidade e Proteção* IN: GARRAFA, V. e PESSINI, L. (orgs.) B*ioética: Poder e Injustiça.* São Paulo: Loyola e Sociedade Brasileira de Bioética, 2003.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1996.

OLIVEIRA, F. Bioética: uma face da cidadania. São Paulo: Moderna; 1997. p.123-4.

RAZERA J.C. e Nardi R. *Ética no ensino de Ciências: responsabilidade e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos*. Revista eletrônica Investigações em Ensino e Ciências, vol.11, n.1 março de 2006. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm. Acesso em 15 de março de 2007.

ROSA, H. *Formação Bioética no Ensino Superior das Ciências Biológicas.* IN Educação e formação em Bioética – Actas do 9º Seminário do Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida, Lisboa, Portugal, 2006.

SILVA, P. F. Percepções dos alunos de Ensino Médio sobre questões bioéticas. São Paulo. (dissertação de Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo; 2002.

SILVA, P. F. Bioética e valores: um estudo sobre a formação de professores de Ciências e Biologia. São Paulo. (tese de Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo; 2008.

CARGA COGNITIVA: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO E FUNDAMENTAL A PARTIR DA ANÁLISE DE UMA IMAGEM DO CICLO DO NITROGÊNIO

Fernanda de Jesus Costa (fernandinhajc@yahoo.com.br)
Acadêmica do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PUC Minas
Andréa Carla Leite Chaves (andreacarlachaves@gmail.com)
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PUC Minas
Francisco Ângelo Coutinho (fac01@terra.com.br)
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PUC Minas

Resumo: Este artigo apresenta uma análise do conhecimento de professores do ensino médio e fundamental a respeito da teoria da sobrecarga cognitiva. O instrumento utilizado na pesquisa foi um questionário através do qual foi avaliado o conhecimento destes professores sobre o tema. Neste artigo será enfatizada a análise dos professores sobre quais aspectos de uma imagem do ciclo do nitrogênio, com alta carga cognitiva, poderiam prejudicar a aprendizagem. Os resultados mostraram que a maioria dos professores detectou problemas na imagem em questão. Entretanto, eles não fazem correlação destes problemas com a Teoria da carga cognitiva, que a maioria deles afirmar desconhecer.

Palavras-chave: Teoria da sobrecarga cognitiva; conhecimento; professores; Ensino médio e fundamental.

INTRODUÇÃO

Após a entrada das tecnologias eletrônicas de comunicação e de informação a sociedade atual adquiriu novas formas de viver, de se organizar, de trabalhar, de representar a realidade e ainda de fazer educação. Até então, a aprendizagem de

informações e conceitos era função exclusiva da escola, porém, as velozes transformações tecnológicas da atualidade vêm impondo novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender (KENSKI, 1999).

Durante muito tempo as palavras foram o principal veículo de informação nas escolas. O aspecto negativo disso é que, desta forma, os alunos ficavam totalmente passivos em relação à informação (MAYER, 2003). Hoje sabe-se que a utilização de imagens é de grande importância para o ensino de ciências. Pesquisas na área da psicologia cognitiva afirmam a importância destas no processo de ensino-aprendizagem, pois, favorecem a apropriação da linguagem científica pelo aluno e até mesmo pelo professor (MAYER e GALLINI, 1990: MAYER e ANDERSON, 1991 e 1992 e MAYER, 2001). Portanto, a utilização de palavras e imagens favorece a aprendizagem (MAYER, 2003).

Considerando então estas pesquisas, as inovações tecnológicas ocorridas e consequentemente a necessidade dos alunos, é preciso que os professores adaptem suas aulas a estes aspectos, na tentativa de favorecer a aprendizagem. Diante deste contexto escolar, Almeida (2001) citado por Lima *et. al.* (2007) afirma que nós educadores necessitamos de alternativas pedagógicas que auxiliem o processo de ensino/aprendizagem de forma mais eficiente.

Assim, surge o conceito de aprendizagem multimidia (*Multimedia Learning*), ou seja, de acordo com Mayer (2001) é a aprendizagem através de palavras e imagens. Segundo o referido autor as palavras incluem o discurso falado e a parte escrita, enquanto que as imagens podem ser estáticas (ilustrações e fotos) ou dinâmicas (animações e vídeos).

Pesquisas (Mandl & Levin, 1989; Mayer, 2001; Najjar, 1998; Schnotz & Kulhavy, 1994; Sweller, 1999; Van Merrienboer, 1997) citadas por MAYER (2003) demonstram que os alunos aprendem mais quando o verbal e o visual estão unidos, do que quando é utilizado somente palavras.

A aprendizagem através da multimídia pode ser interativa ou não interativa, o primeiro tipo depende da ação do estudante, como a manipulação ou a navegação em objetos de aprendizagem ou sites. Enquanto, a não interativa apresenta uma estrutura

pré-determinada, como um livro didático que contenha texto e ilustrações (MORENO e MAYER, 2007).

É importante lembrar que a adição de imagens e palavras não garante a aprendizagem. Segundo Mayer (2005a), o simples fato de adicionar palavras e imagens não garante aprendizagem efetiva, pois, a qualidade e a forma como são apresentadas ao aluno interfere neste processo. Ou seja, a adição de imagens, sem preocupação com o mecanismo de funcionamento da memória, não aprimora a aprendizagem (MAYER, 2003). Recursos multimídia que precisam de mais de um canal de percepção ao mesmo tempo podem gerar sobrecarga cognitiva o que pode levar a desorientação e ao desestímulo do aluno (MAYER, 2001). Para que isto não ocorra, é necessário que a aprendizagem multimídia seja baseada nos aspectos cognitivos humanos, para tanto, é importante compreender a natureza humana da cognição.

O processo cognitivo humano refere-se ao estudo do processamento humano de informações, ou seja, estudar a maneira pela qual os seres humanos percebem, processam, codificam, estocam e utilizam as informações (NUNES e GIRAFFA, 2003 *apud* SANTOS e TAROUCO, 2007).

Sabe-se que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficiente quando o processo de informação encontra-se ajustado com o processo cognitivo humano, ou seja, quando as informações oferecidas ao aluno são compatíveis com a capacidade de compreensão humana. Desta forma, a Teoria da Sobrecarga Cognitiva, baseia-se na impossibilidade natural do ser humano em processar muitas informações na memória em cada momento (SWELLER, 2003).

Considerando o excesso de informação é necessário compreendermos que existem três categorias de carga cognitiva: supérflua, intrínseca e efetiva. A carga cognitiva supérflua ou extrínseca é aquela provocada por planejamento instrucional inapropriado, o qual ignora ou desrespeita os limites da memória operacional prejudicando a aprendizagem (SWELLER, 2005). A carga efetiva é resultante do esforço em se adquirir conhecimentos. E por último a carga cognitiva intrínseca, que é imposta pela complexidade do material de ensino (SANTOS e TAROUCO, 2007), ou seja, é aquela produzida pela complexidade natural da informação que deve ser processada pela memória operacional. Neste caso a simplificação ou exclusão de

qualquer informação pode prejudicar a compreensão do processo, já que modifica o conteúdo da informação e implica em prejuízo na aprendizagem. Sendo assim é importante para o professor saiba identificar estes tipos de cargas cognitivas para que possa retirar ou minimizar a supérflua e trabalhar a efetiva e a intrínseca visando aprendizagem.

De acordo com Tarouco e colaboradores (2009), a carga cognitiva é um fator sempre presente em materiais multimídia, porque cada elemento presente deve ser interpretado pelo aluno e consequentemente ocupa uma energia mental deste. O objetivo de um bom projetista de recursos educacionais é, naturalmente, reduzir a quantidade de processamento direcionado a interação com o sistema e maximizar o processamento do conhecimento que está sendo ensinado (TAROUCO *et al.*, 2009). Assim, é necessário conhecer alguns princípios básicos que podem ser seguidos na tentativa de diminuir a sobrecarga cognitiva e ainda contribuir para ensejar uma melhor aprendizagem.

Portanto, quando se deseja obter aprendizagem ao usar recursos multimodais é importante compreender como a cognição humana funciona, e ainda, o que pode sobrecarregar a memória operacional do aprendiz gerando uma sobrecarga cognitiva. Portanto, é essencial que o professor tenha informações sobre estas temáticas durante a sua formação. Pois, o desconhecimento destes aspectos pode comprometer o processo de ensino-aprendizagem.

Sendo assim, o artigo em questão busca conhecer o e avaliar o conhecimento sobre o tema carga cognitiva de professores do Ensino Médio e Fundamental II de Escolas públicas e particulares de Belo Horizonte, Minas Gerais.

METODOLOGIA

Contexto e participantes da pesquisa

Foram entrevistados professores do Ensino Médio e Ensino Fundamental II de quatro escolas, de Belo Horizonte, Minas Gerais. Destas, duas eram públicas e duas particulares. Todos os professores foram convidados a participar, porém, somente 30

professores participaram efetivamente da pesquisa, sendo que destes 57% pertenciam à rede particular.

Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

As pesquisas relacionadas ao cotidiano escolar oferecem subsídios para analisar, repensar e reconstruir o saber didático. A aplicação de questionários é a técnica mais utilizada para analisar as necessidades e dificuldades na área da educação, em especial relacionada com a formação de professores (ESTRELA, MADUREIRA e LEITE, 1999). Sendo assim, utilizou-se a coleta de dados a partir de um questionário constituído de oito questões. As questões versaram sobre: (1) dados para caracterização dos professores participantes; (2) Utilização de recursos multimídia; (3) conhecimento sobre o processo cognitivo humano; (3) Análise de imagem e (4) carga cognitiva.

Neste artigo focalizaremos as respostas dos professores sobre quais os aspectos de uma imagem com alta carga cognitiva poderiam prejudicar a aprendizagem e sobre seu grau de conhecimento sobre a teoria da carga cognitiva (APENDICE 1). A imagem escolhida foi a do ciclo do nitrogênio. A escolha desta imagem baseou-se no estudo *"Restrições Cognitivas no livro didático de biologia. Um estudo a partir do tema Ciclo do Nitrogênio*" (COUTINHO E SOARES, 2009) que considerou a figura em questão uma imagem com carga cognitiva elevada. Os referidos autores avaliaram a imagem de acordo com alguns princípios básicos da teoria da carga cognitiva que podem ser seguidos na tentativa de diminuir a sobrecarga cognitiva (Mayer, 2001). A avaliação mostrou que a imagem em questão não satisfaz os princípios da sinalização, da contigüidade e nem o da antecipação, sendo, portanto, considerada uma imagem com alta carga cognitiva. É importante ressaltar, que antes da aplicação do questionário foi esclarecido aos diretores e professores das escolas sobre a pesquisa, bem como a sua importância e seus objetivos. Aos professores foi lembrado o direito a não participar da pesquisa e a preservação do anonimato. Posteriormente, os professores que concordaram em participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme consta na Resolução 196/96 que aborda a questão da pesquisa envolvendo seres humanos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 apresentamos o perfil dos professores participantes, com o intuito de ajudar a caracterizar quem são os professores da pesquisa. O grupo analisado foi bastante diverso em relação à formação universitária, disciplina lecionada e tempo de docência. Em relação à formação, existiam professores que apresentavam mais de um curso, como medicina veterinária e ciências biológicas. As disciplinas mais lecionadas foram Biologia, Língua Portuguesa e Matemática. O tempo de docência variou bastante, sendo que a maioria apresentava tempo médio de 10 à 15 anos.

Tabela 1- Perfil dos professores participantes da pesquisa

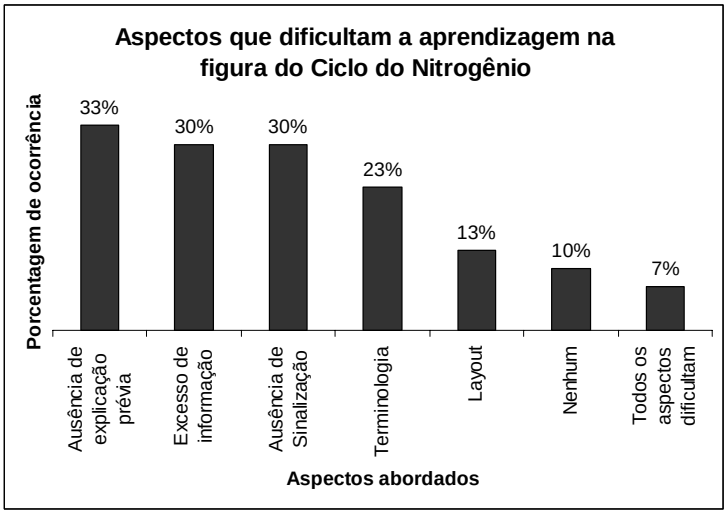
Tempo de docência	**n**	**%**
0 - 5	7	23,3
5 – 10	11	36,6
10 – 15	2	6,6
15 – 20	5	16,6
20 -25	3	10,0
Acima de 25	2	6,6
Formação	**n**	**%**
Letras	8	23,5
Biologia	5	14,7
Matemática	5	14,7
Estudos sociais	3	8,82
Licenciatura em desenho e Plástica	3	8,82
/ Arte	2	5,88
Química	1	2,9
Geografia	1	2,9
Administração	1	2,9
Filosofia	1	2,9
Pedagogia	1	2,9
Informática	1	2,9
História	1	2,9
Medicina Veterinária	1	2,9
Psicologia		
Disciplina que leciona	**n**	**%**
Língua Portuguesa	6	15,8
Biologia	5	13,1
Inglês	5	13,1
Matemática	5	13,1
Ciências	3	7,9
Geografia	3	7,9
Arte	2	5,2

História	2	5,2
Química	1	2,6
Espanhol	1	2,6
Pedagogia	1	2,6
Filosofia	1	2,6
Ensino Religioso	1	2,6
Informática	1	2,6

A seguir apresentaremos a análise da questão onde foi solicitado aos professores que analisassem uma imagem do ciclo do nitrogênio com carga cognitiva elevada (APENDICE 1). No primeiro momento perguntamos se a imagem permitia uma boa compreensão do conteúdo por parte dos alunos, e, 53% dos professores afirmavam que sim e apenas 27% consideraram que a imagem não possibilita o entendimento do processo do ciclo do nitrogênio.

No segundo momento, questionamos quais os aspectos da imagem poderiam dificultar a aprendizagem por parte dos alunos. Os resultados estão apresentados no gráfico 1.

Gráfico 1- Principais aspectos da imagem do Ciclo do Nitrogênio que podem dificultar a aprendizagem



Uma percentagem significativa de professores (33%) considerou que seria necessária uma explicação prévia sobre o conteúdo para o entendimento da imagem, ou seja, os professores avaliaram que a imagem não é auto-explicativa. De acordo com Bruzzo (2004), o mundo natural pode estar nas imagens visuais melhor que no texto escrito poderia apresentar, ou seja, determinados aspectos podem ser encontrados nas

imagens, mas o texto escrito habitualmente não o traz. É importante lembrar que as imagens para favorecerem o processo de ensino-aprendizagem devem ser auto-explicativas, de acordo com Bruzzo (2004), as imagens não podem ser meras ilustrações com função acessória. Elas apresentam valor cognitivo e, portanto, cumprem relevantes funções mediadoras na apropriação da linguagem da ciência escolar pelo aluno, e mesmo para o professor (PICCINI e MARTINS, 2004).

Em relação à ausência de sinalização, enfatizamos que os professores não utilizaram este termo especificamente, mas, através da análise das respostas pode-se inferir que se referiam a este aspecto Como exemplo citamos algumas respostas dadas por eles: "*Parece-me confusa, seria necessário atribuir números que indiquem o início do processo e suas etapas"* ou *"A direção das setas não tem uma regularidade"*.

Com relação a este aspecto é importante ressaltar que, algumas pesquisas (p. ex., HARP E MAYER, 1998; MAUTONE E MAYER, 2001) mostram que a aprendizagem é mais eficiente quando existem sinais ou pistas que indicam, no texto, o que deve ser observado pelo aluno. O ato de direcionar a atenção do aluno leva-o a focar os elementos importantes para os objetivos da lição e facilita a seleção e organização na memória operacional (MAYER, 2005b). A ausência de tais sinalizações pode tornar a busca por informação demorada, excedendo os limites da memória operacional. Estes sinais podem ser diversos, tais como números no texto e na imagem, indicando a etapa do processo. Também pode-se usar cor, de tal forma que a cor da palavra no texto corresponda a algum elemento da imagem com a mesma cor.

Outro aspecto dificultador citado pelos professores foi a presença de terminologia complexa (23%), que neste caso, pode ser caracterizada como carga cognitiva intrínseca. Alguns exemplos de respostas: *"O vocabulário utilizado"*, *"Termos científicos apresentados sem explicações"* e *"Terminologia"*, demonstrando que os professores afirmam que a presença de termos característicos da linguagem científica e inerentes ao conteúdo pode prejudicar a aprendizagem.

Estudos baseados na disciplina de física demonstram a importância da linguagem adequada para o processo de ensino-aprendizagem. O desconhecimento da metalinguagem da Física contribui para um acentuado insucesso escolar (LEITE e ALMEIDA, 2001). Sendo assim, os referidos autores afirmam que não compreender o

discurso científico oral ou escrito impede os alunos de entender os conceitos e até mesmo o conteúdo das questões apresentadas em testes de avaliação. Este estudo demonstra a importância da terminologia para o processo de aprendizagem.

O *layout* inadequado foi ressaltado por 13% dos professores. Sabemos que um *layout* confuso pode gerar carga cognitiva supérflua. A presença de elementos estranhos ou desnecessários exige do aluno um processamento supérfluo, sobrecarregando a memória operacional, ou seja, ocorre quando uma informação contém muitos detalhes, adornos, informação gratuita ou, como neste caso, o *layout* do material é confuso (MAYER, 2005, p.198).

Um aspecto relevante abordado pelos professores foi o excesso de informações na imagem. Destacamos algumas respostas: *"A apresentação da figura com muitas informações de uma só vez, podendo se tornar cansativa aos olhos dos alunos"*, *"Sou um pouco leiga no assunto, mas acho que há excesso de informações"* e *"Muita informação em um único local"*. Sabe-se que este excesso de informações relatado pelos professores pode sobrecarregar a memória operacional do aluno e não gerar a aprendizagem (MAYER, 2005a).

É interessante ressaltar uma resposta relacionada com o excesso de informação, *"Muitas informações que poderiam ser segmentadas, subdividas"*. Com esta afirmação o professor aborda um dos princípios propostos por Mayer (2005c), o qual afirma que a carga cognitiva de uma mensagem instrucional, especialmente aquelas de carga cognitiva intrínseca elevada, como é o caso do ciclo do nitrogênio, pode ser manejada dividindo-se a mensagem em passos ou segmentos de aprendizagem.

Poucos professores (10%) afirmaram que nenhum aspecto da imagem pode dificultar a aprendizagem, sendo que um deles é graduado em Ciências biológicas. Segundo este professor, a imagem não apresenta aspectos negativos, isto pode ser devido ao bom conhecimento que ele tem sobre o ciclo do nitrogênio. Os outros dois professores pertencem a outras áreas (história e pedagogia) e, possivelmente não possuem conhecimentos suficientes para analisar a imagem. Por outro lado, estes professores afirmaram desconhecer a teoria da carga cognitiva, e isto, pode ter sido o motivo de não conseguirem identificar na imagem aspectos que geram sobrecarga e dificultam a aprendizagem. Dentro deste grupo, que desconhece a Teoria da carga

cognitiva, estão também os professores (7%) que afirmaram que todos os aspectos da figura dificultam o seu entendimento.

Uma análise geral das respostas dos professores mostra que existe alguma preocupação dos professores em relação à carga cognitiva. Em suas respostas eles citaram alguns aspectos relevantes dentro deste contexto como excesso de informação *layout* confuso e falta de sinalização. No entanto, verifica-se uma ausência de embasamento teórico para justificar os aspectos negativos da imagem e desconhecimento dos princípios básicos da teoria da carga cognitiva. Ou seja, os professores se preocupam com a sobrecarga cognitiva, mas falta-lhes informação científica sobre esta questão como veremos nos resultados apresentados a seguir.

Finalmente, quando perguntamos se os professores já tinham ouvido falar sobre o tema sobrecarga cognitiva, apenas 10% responderam afirmativamente. Estes apontaram que a informação foi obtida através de leitura na Internet ou em revistas (7%), por conversa com colegas (3%) ou durante a sua formação (3%). Estes dados mostram que a maioria dos professores não teve nenhum contato com este tema fato que, provavelmente, justifica a dificuldade na análise da imagem com alta carga cognitiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise e discussão dos resultados aqui apresentados e com base na literatura, pode-se perceber a carência de informações dos professores sobre o tema carga cognitiva, o que pôde ser evidenciado, principalmente, a partir da análise que eles fizeram de uma imagem com alta carga cognitiva. Assim, pode-se, inferir que esta deficiência pode ser geradora de problemas relacionados ao processo de ensino/aprendizagem. Provavelmente, os professores por desconhecerem a temática podem, sem perceber, sobrecarregar a memória operacional de seus alunos prejudicando a aprendizagem.

É importante destacar que apesar de desconhecerem a temática, alguns professores conseguiram apontar aspectos negativos na imagem. Estes, no entanto, não

utilizam a terminologia adequada e não dominam o assunto. Destacamos que muitos desconhecem e não conseguiram apontar os aspectos da imagem que contribuem para o aumento da sua carga cognitiva. Estes resultados indicam que seria importante investir na abordagem desta temática em cursos de formação de professores, considerando que a mesma é de grande relevância para o processo de ensino-aprendizagem.

Sweller (2003) baseado em dezenas de estudos e pesquisas experimentais, comprovou que a utilização dos princípios da Teoria da carga cognitiva gera ambientes de aprendizagem eficientes, e desta forma, conduzem a uma aprendizagem competente e melhor. Estes ambientes minimizam recursos mentais desnecessários, e em troca disso, coloca-os para trabalhar de maneira a maximizar a aprendizagem.

Sendo assim, consideramos importante e necessária e, estamos nos empenhando, na produção de materiais informativos sobre a Teoria da carga cognitiva no sentido de contribuir para a mudança conceitual e aperfeiçoamento da prática dos professores com conseqüente melhoria do processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS:

BRUZZO, C. **Biologia: Educação e Imagens.** Educação e Sociedade, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, set./dez. 2004

COUTINHO, F. A.; SOARES, A. G. Restrições Cognitivas no livro didático de biologia: Um estudo a partir do tema “Ciclo do Nitrogênio”, 2009.

ESTRELA, M. T.; MADUREIRA, I.; LEITE, T. **Processos de identificação de necessidades: uma reflexão.** Revista de Educação**,** v. 8, n. 1, p. 29-47, 1999.

HARP, S. F.; MAYER, R. E. How seductive details do their damage: a theory of cognitive interest in science learning. **Journal of Educational Psychology**, n. 90, p. 414-434, 1998.

KENSKI, V. M. Novas tecnologias, o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Informática educativa**, v.12, n.1, p.35-52, 1999.

LEITE, M. S. S. C. P.; ALMEIDA, M. J. B. M. Compreensão de termos científicos no discurso da ciência. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 23, n. 4, Dec. 2001.

LINHARES. S.; GEWASNDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**: genética, evolução eecologia. 11. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.

LIMA, I. S. L., *et al.* Criando interfaces para objetos de aprendizagem. In: **Objetos de aprendizagem:** uma proposta de recurso pedagógico, Brasília, 2007.

MAUTONE, P. D.; MAYER, R. E. Signaling as a cognitive guide in multimedia learning. **Journal of Educational Psychology**, n. 93, p. 377-389, 2001.

MAYER, R. E. **Multimedia learning**. Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

MAYER, R. E. The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. **Learning and Instruction,** v. 13, p. 125-139, 2003.

MAYER, R. E. (Org.). **The Cambridge handbook of multimedia learning.** Cambridge, Cambridge Universty Press, 2005a.

MAYER, R. E. **Introduction to multimedia learning**. 2005b. In: MAYER, R. E., 2005a, pp. 1-16

MAYER, R. E. Principles for managing essential processing in multimedia learning: segmenting, pretraining, and modality principles, 2005c. In: MAYER, R. E., 2005a, pp. 169-182.

MAYER, R. E. e GALLING, J. K. When is an illustration worth tem thousand words? **Journal of Education Psychology**, n. 82, p. 715-726, 1990.

MAYER, R. E. e ANDERSON, R. B. Animations need narrations: an experimental test of dual-coding hypothesis. **Journal of Education Psychology**, n.83, p. 484-490, 1991.

MAYER, R. E. e ANDERSON, R. B. The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. Journal of Education Psychology, 84: 444-452, 1992.

MORENO, R.; MAYER, R. Interactive multimodal learning environments. **Educ. Psychol. Rev.,** v. 19, p. 309-326, 2007.

PICCINI, C.; MARTINS, I. Comunicação Multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. Ensaio**: pesquisa em ensino de Ciências**, v. 6, n.1, p. 1-14, 2005.

SANTOS, L. M. A. e TAROUCO, L. M. R. A importância do estudo da teoria da carga cognitiva em uma educação tecnológica. **Novas Tecnologias na Educação**, CINTED, v.5, n.1, 2007.

SWELLER, John. **Cognitive Load Theory** :A Special Issue of educational Psychologist LEA, Inc, 2003.

SWELLER, J. Implications of cognitive load theory for multimedia learning. **In: Mayer, R. E., 2005a**, pp. 19-30

TAROUCO, L. M. R.; ROLAND, L. C.; FABRE, M. C. J. M. e KONRAH, M. L. P. **Jogos educacionais.** Novas tecnologias na Educação, v. 2, n. 1, março 2009.

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO:

Tempo de docência:_____
Formação:_____
Disciplina que leciona: _____

1. Observe a figura do ciclo do nitrogênio e responda:

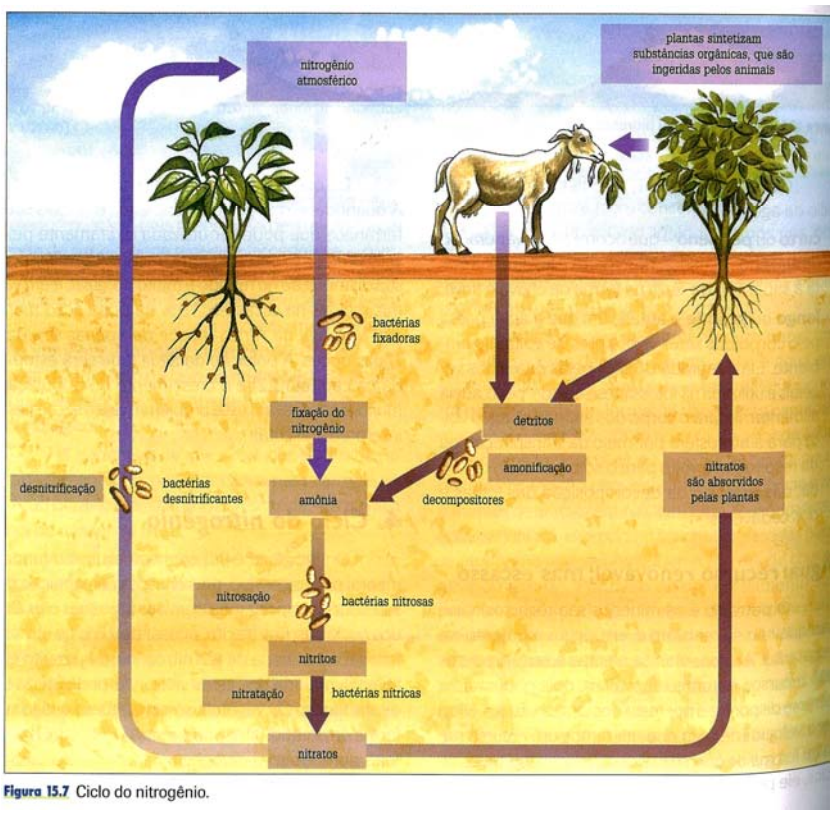


Figura 15.7 Ciclo do nitrogênio.

Fonte: Biologia Hoje: Linhares e Gewandsznajder (2003) – pág.270

Você acredita que ela permite uma boa compreensão por parte dos alunos?
( ) Não. ( ) Sim.

Quais os aspectos desta figura podem dificultar a aprendizagem dos alunos?

2 – Você já ouviu falar sobre a Teoria da carga Cognitiva?
( ) Não. ( ) Sim.

Em caso afirmativo: ONDE: _____ QUANDO: _____

CASOS E CONTEXTOS DO ENSINO DE BIOLOGIA EM UM MUNICÍPIO DO AGRESTE SERGIPANO: OLHAR DE ESTAGIÁRIOS

Marcela Santos de Almeida cecelabio22@hotmail.com
Bolsista PIBIC/CNPQ-Departamento de Biociências (DBC)
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Railene dos Santos Meneses railene.ufs@gmail.com
Bolsista PIBIC/CNPQ-Departamento de Biociências (DBC)
Universidade Federal de Sergipe (UFS)
Acácio Alexandre Pagan apagan.ufs@gmail.com
Prof. Dr. Orientador- DBC/NPGECIMA- UFS

Resumo: Este trabalho faz parte do projeto *Universidade e Profissão docente: Práticas de ensino (pesquisa e extensão) na formação de futuros professores de biologia, graduandos da UFS, campus de Itabaiana*. Esta atividade foi desenvolvida a partir da análise dos relatórios de atividades de observação apresentados pelos graduandos matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado de Ensino de Biologia I. Cada um desenvolveu sua própria análise sobre as práticas pedagógicas dos professores do ensino médio, presenciadas em sala de aula durante o período do estágio. Assim, neste trabalho buscou-se fazer uma meta-análise dos resultados obtidos por esses discentes.

I - INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é parte do projeto *Universidade e profissão docente: práticas de ensino (pesquisa e extensão) na formação de futuros professores de biologia, graduandos da UFS, Campus de Itabaiana*, que se propõe a integrar pesquisa e extensão nas atividades de formação inicial dos graduandos do referido curso.

Esse projeto está organizado em duas fases: primeiramente, no contexto das disciplinas de Metodologia de Ensino de Biologia e Instrumentação para o Ensino de

Biologia, os graduandos desenvolveram pequenos projetos de pesquisa sobre conhecimento de alguns alunos de ensino médio á respeito de temas da Biologia.

Em uma segunda etapa, nas atividades de observação nos Estágios Supervisionados de Ensino de Biologia esses graduandos procuraram descrever e analisar alguns episódios de ensino-aprendizagem em escolas de Itabaiana e região.

Cada um desses discentes desenvolveu sua própria análise que foi retratada no relatório de atividades. Neste trabalho buscou-se fazer uma meta-análise da metodologia e dos resultados obtidos por esses discentes.

Através dessa metodologia de ensino pela pesquisa na formação de professores, é possível que os discentes, possam questionar teorias e produzir conhecimentos no processo de sua formação acadêmica.

II - METODOLOGIA

Na segunda etapa do projeto que engloba este plano de trabalho foi realizada por 06 graduandos matriculados na componente curricular Estágio Supervisionado de Ensino de Biologia I. Para a realização dessas atividades, cada um desses discentes fez observações em sala de aula baseando-se na técnica de estudo de caso episódico apresentado por Nunes (2008).

Para Nunes (2008, p.101), essa metodologia envolve uma descrição detalhada de determinadas situações, sendo que se devem considerar os elementos contextuais, cognitivos e afetivos, além de servir como uma ferramenta de ensino que favorece a análise e a crítica de casos reais provenientes do contexto escolar. Com isso, o professor passa a inserir em sua formação acadêmica a atividade de pesquisa o que poderá refletir positivamente em sua prática em sala de aula.

Em vista dessa metodologia investigativa, o docente passa a ser um profissional mais flexível e capaz de aplicar métodos de pesquisa que incluam ação e reflexão.

Após os estagiários descreverem os episódios de ensino presenciados durante o período de 40 horas de observação, conforme previsto no regimento do estágio, eles selecionaram alguns casos que lhes pareceram mais relevantes e a partir dessas cenas, fizeram uma análise crítica das mesmas, com base em revisões bibliográficas de pesquisas sobre o assunto selecionado. Dessa maneira, os episódios identificados foram traduzidos em

problemas de pesquisa. A busca de soluções ou discussões para esses problemas será relevante para o processo de formação inicial desses futuros professores.

Nesta pesquisa foi proposto fazermos uma categorização conforme Bardin (2004) dos principais episódios selecionados por esses graduandos. Dessa maneira, foram elaboradas categorias e subcategorias para a análise temática do conteúdo. Segundo Bandin (2004), isso permite fazer uma classificação sistemática dos elementos presentes no texto, e também facilita a criação de novas hipóteses de interpretações.

Em seguida, tais categorias foram analisadas buscando-se compreender, por que esses alunos as escolheram? O que elas dizem sobre o contexto do ensino na região pesquisada? Como os dados dos seis relatórios desenvolvidos em diferentes escolas podem ser complementares na tentativa de levantarmos inferências sobre o contexto local da Educação Básica?

III - RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir do processo de categorização dos resultados obtidos através da análise das observações feitos pelos seis graduandos em sala de aula, foram elaboradas três categorias com respectivas subcategorias.

A primeira, intitulada *Didática do professor e o processo de ensino e aprendizagem* versou sobre responsabilidades e competências dos professores em suas atividades profissionais. Esta categoria apresenta seis subcategorias que estão relacionadas com a maneira como os professores se relacionam com seus alunos e com o conteúdo proposto para aula. Conforme Carvalho (1973, p.69), “[...] numa sala de aula, a interação entre professor e aluno é talvez a variável mais importante no ensino, pois as situações de aprendizagem podem ser vistas como uma interação entre professor, aluno e ambiente”.

A subcategoria *1.1 Aulas expositivas* mostra como o professor expõe o conteúdo para seus alunos. De acordo com Amaral (2006), “[...] se em uma aula é usado à técnica expositiva para introduzir um determinado conteúdo, certamente seriam privilegiados elementos contextuais, além de aspectos polêmicos e instigantes sobre o assunto”. Entretanto, nas aulas observadas foi percebida apenas a transmissão de noções e conteúdos pelo professor, sendo este o foco das atenções, e o debate não pareceu adequado para o

desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem significativo (AMARAL, 2006). Seguem abaixo alguns trechos presentes nos relatórios dos estagiários.

> O professor inicia a aula fazendo a chamada (...), e em seguida ele começa a copiar o assunto no quadro. (Aluno B)

> A professora termina de copiar e diz: - Terminem para que eu possa explicar. (Aluno A)

> O professor começa a passar o conteúdo no quadro, (...) alguns copiam a explicação do professor e permanecem calados olhando para o professor. (Aluno C)

A subcategoria *1.2 Diálogo entre professor e aluno* trata-se dos momentos em que ocorre participação do aluno durante a aula. No processo ensino-aprendizagem são muitas as situações que ocorrem entre docentes e discentes como, por exemplo, as de origem cognitivas e afetivas , o que torna a questão da aprendizagem um desafio ao trabalho docente. Segundo Zabala (1998, p.2), ”as relações interativas em sala de aula levam em conta o papel dos professores e dos alunos”. Assim, é importante em sala de aula que o professor busque potencializar a autonomia do aluno e o ajude a encontrar sentido no que está fazendo (ZABALA, 1998). Foi observado na maioria dos relatórios que as conversas entre os alunos em sala de aula tinham assuntos variados, que podiam ser uma dúvida do conteúdo ou da nota, e também sobre eventos e palestras ocorridas na escola. No entanto, o tema geral das conversas não era sobre o conteúdo.

> A professora conversa com uma aluna, e alguns alunos conversam entre si, falam da nota do desfile de sete de setembro e também sobre outros assuntos [...]. (Aluno E)

> Os alunos participam da conversa com a professora e alguns que estão sentados no fundo conversam sobre outra coisa [...]. (Aluno D)

A subcategoria *1.3. Indisciplina do aluno* reflete a maneira como as maiorias dos alunos se comportam em sala de aula. De acordo com Pelegrine (2005, p. 8), é preciso fazer uma análise reflexiva no sentido de entendimento das significações conferidas pelos professores aos que eles chamam de indisciplina de seus alunos. Em vista disso a indisciplina pode ser entendida sob o ponto de vista dos alunos como uma forma de resistência, que evidencia o fracasso do modelo de ensino proposto, onde as normas escolares negligenciam os aspectos subjetivos, emotivos e sensíveis dos discentes.

Diante disso, a indisciplina muitas vezes é observada como um confronto entre os professores e os alunos que pode ser entendido com um discurso que revela a fragilidade, dúvidas e inseguranças destes discentes. Foi observado que durante as aulas alguns atendem celulares, outros saiam da sala de aula e também muitos focos de conversas no momento em que o professor estava ministrando o conteúdo.

A subcategoria *1.4. Contextualização do conteúdo* mostra que alguns professores fazem uma correlação entre o cotidiano do aluno e o assunto apresentado na classe.

> O professor fala sobre crescimento demográfico e dá exemplo de uma Fábrica situada na cidade [...]. (Aluno E)

Conforme Souza; Andrade; Júnior (2008, p.2), “Uma das grandes dificuldades encontradas pelos professores é o planejamento e a organização do conteúdo a ser ensinado, de forma que esse seja mais bem assimilado e aprendido pelos educandos”. Para Amaral (2006) é necessário que o educador dê a ele oportunidade de aprender a argumentar e exercitar a razão, não lhe fornecendo respostas prontas e definitivas ou lhe impor o próprio ponto de vista. Com isso, um determinado conteúdo possui uma diversidade de formas, que podem ser exploradas de várias maneiras, a fim de aproximar a realidade do aluno com o assunto abordado.

Na subcategoria *1.5. Pontualidade do professor* levou-se em conta que muitos professores faltaram os primeiros horários ou chegaram atrasados nas aulas.

> Muitos alunos não tiveram aula e ficaram dispersos no pátio da escola, [...] quando o professor chegava atrasado, passava um exercício no quadro para os alunos copiarem, e logo tocava o sinal para o professor sair. (Aluno C)

A pontualidade do professor pode estar relacionada a diversos fatores, como por exemplo, o ambiente de trabalho. Um ambiente de trabalho propício motiva o docente a realizar um bom trabalho, assim como se não houver um ambiente de trabalho adequado, provavelmente o professor faltará ou chegará atrasado à instituição escolar desempenhando um ruim papel docente.

De acordo com, Monteiro (2008), ocorre relação entre ambiente escolar e a pontualidade do professor, visto que tais aspectos influenciam no planejamento das aulas e no compromisso do docente, assim como no desempenho escolar dos alunos.

Na subcategoria *1.6. Uso de materiais didáticos* foi percebido que alguns professores utilizaram vídeos sobre determinados assuntos de biologia em suas aulas, e conseqüentemente os alunos se interessavam mais sobre o tema abordado. Segundo, Amaral (2006, p.3), "existem várias formas de abordar um conteúdo [...], por isso, haverá casos em que a responsável pela diversidade de abordagem será a mudança da técnica de ensino". O mesmo pode acontecer nas diferenças de tempo destinado ao desenvolvimento do conteúdo, que poderão ser combinados com mudanças de técnicas e/ou recursos didáticos mais apropriados às novas circunstâncias (AMARAL, 2006, p.3).

A segunda categoria, *Organização social da escola*, está relacionada aos critérios de afinidade entre os alunos para formação de grupos, bem como situações de preconceito, mais sob o ponto de vista da sexualidade do que de relações étnicas. Com isso, ela foi dividida em duas subcategorias.

A subcategoria *2.1. Formação de grupos* se remete a interação entre os alunos, a qual pode ser influenciada por fatores pertinentes a afinidade e convívio dos discentes em sala de aula e fora desta.

Da mesma forma que a interação professor-aluno pode ser influenciada por percepções, expectativas e atitudes, a interação entre alunos também é estabelecida em função dessas variáveis. Conforme Zabala (1998, p.3), "a organização da classe em equipes móveis e

flexíveis possibilita atender as características diferenciadas dos alunos, além de oferecer oportunidades para trabalhar conteúdos atitudinais, pode também oferecer oportunidades de debates, de receber, e dar ajuda (solidariedade e cooperação), e principalmente a aceitação da diversidade".

Na subcategoria 2.2 *Preconceito* corresponde ao desrespeito, discriminação e até mesmo exclusão social por parte dos alunos.

Em sala de aula, alguns estagiários descreveram cenas sobre alunos manifestando atitudes negativas frente á homossexualidade, como pode ser visto no trecho a seguir.

> Os alunos conversam, agora sobre a festa que teve na cidade e um aluno comenta: "Na festa parava ônibus das outras cidades que vinha para a festa e só descia viado!" [...]. (Aluno E)

Em vista disso, é importante que o professor trabalhe com a orientação sexual em sala de aula. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS), ao abordar esse tema, o professor deve considerar a sexualidade como algo próprio à vida e à saúde, que se expressa no ser humano, do nascimento até a morte, além de abranger as relações de gênero, o respeito a si mesmo e ao outro e à diversidade de crenças, valores e expressões culturais existentes numa sociedade democrática e pluralista como a que vivemos (BRASIL, 1998).

Mesmo que o tema das sexualidades seja cada vez mais abordado fora da escola (na mídia, por exemplo), tal questão ainda é em geral um tabu em sala de aula, pelo menos nos discursos legitimados pelos professores (LOPES, 2008, p.125).

A terceira categoria versou sobre *Discentes e suas perspectivas futuras* que se mostrou um importante objeto de investigação a ser relacionado com a motivação dos mesmos para os estudos, bem como para os professores realizarem as aulas.

Foram transcritos, pelos estagiários, algumas cenas que se ligavam ao descaso dos alunos com as aulas.

> Muitos saíam das salas para socializarem no pátio, ou então, durante as aulas, mostravam-se desatentos e desmotivados a aprender. (Aluno C)

Diante disso, os estagiários começaram a se perguntar se não havia algum problema com as perspectivas futuras dos estudantes. Na concepção deles, para que serviria ir à escola? Por que os objetos de ensino-aprendizagem eram tidos como secundários?

Assim foi observado que os alunos possuíam três perspectivas sobre o que eles iriam fazer quando concluírem o ensino médio. A primeira estava direcionada a prestar o vestibular, a segunda em ir para o mercado de trabalho e muitos não sabiam o qual rumo iriam seguir.

De acordo com Neves; Boruchovitch (2004), "No âmbito escolar, a motivação é o fator interno que impulsiona o aluno para estudar, iniciar os trabalhos e perseverar neles até o fim". Desta forma, a motivação pode influenciar no modo como o indivíduo utiliza suas capacidades, além de afetar sua percepção, atenção, memória, pensamento, comportamento social, emocional, aprendizagem e desempenho. Entende-se que o professor deve debater em sala sobre os benefícios e as aplicações dos conteúdos trabalhados, para que os alunos possam contextualizá-los em suas próprias realidades sociais e compreenderem para que estudar, dando sentido a esse processo.

Diante do exposto, a metodologia de observação utilizada pelos seis graduandos, é definida como algo útil para professores atuantes ou futuros docentes, sendo que o cotidiano escolar apresenta situações e cenas que se repetem. Obviamente que há variações significativas. O mais importante é que o futuro professor aprenda a identificar esses episódios e suas variações buscando solucioná-los através do diálogo com a literatura científica.

IV - CONCLUSÃO

Diante dos desafios que se pode encontrar na escola, tanto para o professor, quanto para o aluno, é necessário tomar consciência das possibilidades e dificuldades de cada um, e começar a exercitar alguma mudança de atitudes para criar um ambiente viável para o ensino e a pesquisa em sala de aula.

Entende-se que nas atividades de ensino pela pesquisa o mais relevante são os percalços do processo, de modo que o aprendiz aprenda a buscar elementos para resolução dos problemas. A partir das categorias levantadas, foi possível perceber que os graduandos pesquisadores buscaram compreender episódios centrados nas atividades didáticas, na interação social escolar e no sentido atribuído ao processo de ensino-aprendizagem.

Essas opções possivelmente representam concepções que os mesmos têm construído sobre a profissão docente e o papel da escola. Tais dados serão triangulados com entrevistas que busquem compreender melhor os fatores que os graduandos concebem como fundamentais para a ação docente.

V - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Ivan. Amorosino. **Metodologia do Ensino de Ciências como produção social**. Faculdade de Educação -/ UNICAMP. Maio. 2006.

BARDIN. L. **Análise de conteúdo**. 4 ed. Trad. RETO, J.A.; PINHEIRO, A. Lisboa: Edições 70, 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MECSEF, 1998.

CARVALHO. J. M. Os espaços/tempos da pesquisa sobre o professor. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v.28, n.2, p. 69-86, jul./dez. 2002.

CARVALHO, A. M. P. **Prática de Ensino: Os estágios na Formação do professor.** São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1985.

CUNHA, R. B; PRADO, G. VT. A produção de conhecimento e saberes do/a professor/a - pesquisador/a. **Educar**, Curitiba, n. 30, p. 251-264, 2007.

LONGHINI, M. D; HARTWIG, D. R. A interação entre os conhecimentos de um professor atuante e de um aspirante como subsídio para a aprendizagem da docência. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 435-451, 2007

LOPES, L. P. M. Sexualidades em sala de aula: Discurso, desejo e teoria Queer. In: MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. (Orgs). **Multiculturalismo:** Diferenças culturais e Práticas pedagógicas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008, p. 125 a 148.

MARQUEZINE, M. C.; TRAMONTINA, V. M. Produção científica dos alunos egressos do curso de especialização da Universidade Estadual de Londrina**. Rev. Brás. Ed. Esp**. Marília. 12, n.1, p.101-122, Jan.- Abr. 2006.

MONTEIRO, A. M. Formação Docente: território contestado. In: SELLES, S. E.; SERRA, M.; AMORIM, A. C. **Ensino de biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005. p. 153.

MONTEIRO, T. J. Ação docente num Colégio Estadual de Curitiba: Curso de Magistério do Ensino Médio. PUCPR, anais, 2008. p. 282 a 849.

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. (Orgs). **Multiculturalismo**: Diferenças culturais e Práticas pedagógicas. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008, p. 125 a 148.

NUNES, D. R. P. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, V. 34, N. 1, p. 97-107, jan./abr. 2008.

PELEGRINI, R. M. **Indisciplina de alunos**: Jogos de resistência na Escola Municipal Professor Eurico Silva- Uberlândia- MG. Dissertação (mestrado). 2005. Instituto de história da Universidade Federal de Uberlândia.

PORTILHO. E. M. L.; ALMEIDA, S. C. D. Pesquisa em Síntese: Avaliando a aprendizagem e o ensino com pesquisa no Ensino Médio**.** Ensaio: aval. Pol. públ. **Educ.,** Rio de Janeiro, v. 16, n. 60, p. 469-488, jul./set. 2008.

SOUZA, D. C.; ANDRADE, G. L. P.; JÚNIOR, A. F. N. Produção de material didático pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação cientifica e ambiental. In: **IV Fórum Ambiental da Alta Paulista**, 2008. Anais Eletrônicos... Tupã-SP: ANAP, 2008. CD-ROM. ISSN 1980-0827.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. n.13, **Revista Brasileira** de Educação, Jan./Fev./Mar/Abr. 2000.

ZABALA. A. **A prática educativa**: Como ensinar. Porto Alegre. 1998.

CONCEPÇÃO DE SEXUALIDADE E EDUCAÇÃO: A VISÃO DOS BOLSISTAS DO PIBID / BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Elita Ferreira Silveira (elitafs24@gmail.com)
Leonardo Cardozo Vieira (bio.leo.mat@gmail.com)
Marla Piumbini Rocha (marlapi@yahoo.com.br)
Verno Kruger (kruger.verno@gmail.com)
Universidade Federal de Pelotas

EIXO TEMÁTICO: Formação de professores de Ciências e Biologia

RESUMO: O presente artigo reflete sobre a concepção dos alunos do Curso de Biologia da ufpel, participantes do Programa Institucional de Iniciação à Docência, sobre sexualidade e sua importância dentro do contexto escolar. Ao ser levantado uma hipótese de projeto sobre sexualidade em uma das escolas participantes do pibid, sentiu-se necessidade de conhecer o quanto os bolsistas se sentiam ou não preparados para lidar com um tema polêmico e de difícil abordagem no ambiente escolar, assim se desenvolveu a pesquisa com intuito de também investigar o quanto a universidade está preparando futuros docentes para lidar com temas transversais nas escolas.

PALAVRAS CHAVES: Sexualidade, formação, professores.

1. CONTEXTO DO RELATO

Desde as décadas de 60 e 70 significativas mudanças sócio-culturais e históricas vêm ocorrendo no que diz respeito às relações de gênero e sexualidade. Estas ocorrem tanto a partir da ação dos movimentos feminista, gay e lésbico, que passam a expor de forma mais explícita e incisiva, suas reivindicações e contestações, como também do surgimento, na década de 1980, da AIDS. Nesse contexto, novas possibilidades de conceber e vivenciar as identidades sexuais e de gênero são vislumbradas, com reflexos no âmbito social e político e no âmbito acadêmico, com a realização de pesquisas e projetos nas diversas áreas de

conhecimento. Nestas áreas, os pesquisadores têm dirigido sua atenção para sexualidade e as relações de gênero como algo "construído", ampliando o debate para outras categorias como o corpo e as identidades, (CASTRO 2007).

A orientação sexual é um processo formal e sistematizado, que se preocupa em preencher lacunas, fornecer informações e erradicar preconceitos. É uma intervenção que visa trabalhar com conflitos e medos que impedem o bom uso das informações. Quando se fala em orientar sobre sexualidade são os professores de ciências que são escalados para esta função, pois ainda acredita-se que sexualidade está relacionada unicamente com a questão da funcionalidade dos órgãos reprodutores e assim somente um professor da área de ciências estaria capacitado para abordagem do tema com os alunos. Assim, torna-se importante saber se os profissionais estão sendo capacitados para esta função, se a graduação oportuniza o conhecimento necessário sobre este tema e se os docentes possuem discernimento suficiente para serem profissionais transmissores deste conhecimento.

O presente artigo foi construído com base nas reflexões e análises realizadas por ocasião do desenvolvimento de uma pesquisa que teve por objetivo mostrar a visão/concepção dos graduandos do Curso de Biologia e bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência, sobre sexualidade e sua importância dentro do contexto escolar. Supomos, ao iniciar a pesquisa, que os futuros professores não se sentiam preparados para a abordagem da sexualidade na escola. Ao fazermos um recorte das análises, buscamos problematizar a formação docente para a abordagem da sexualidade no ambiente escolar.

2. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Acreditamos que o homem é um ser social e histórico, que vive em um mundo repleto de transformações sofridas a partir das relações sociais de produção e reprodução da vida material. "No entanto, não somente a realidade material e a ação do homem sobre ela dão origem ao conhecimento humano, mas também as organizações culturais, artísticas, econômicas, religiosas, jurídicas são expressões sociais que cumprem essa função; enfim é a existência social dos homens que gera o conhecimento." (LIMA, 2008).

Este trabalho está baseado em uma concepção de homem e de conhecimento em que se entende o sujeito como ser ativo e de relações, relações estas que são construções históricas

e, portanto, modificam-se, trazendo consigo valores culturais dominantes de um determinado momento histórico. Mas apenas a bagagem de um individuo não se faz suficiente, antes de mais nada, torna-se necessário buscar instrumentos que permitam melhor preparar aquele que vai orientar e, dentro desse enfoque, não só os professores de Ciências ou Biologia serão responsáveis pela transmissão do conteúdo, mas a escola como um todo.

A sexualidade presente, ativa e encoberta sofre transformações constantes e interfere diretamente na maneira das pessoas pensarem, sentirem e agirem. Pesquisas mostram a necessidade de prepararem melhor os educadores para exercerem o papel de educador, tornando-os qualificados para abordarem o tema com seus alunos. (MOTA, 1996; ROSSI & et al 2000; Altmann, 2001). A educação sexual precisa ser inserida nas escolas e se tornar uma comunicação mais aberta, sincera e adequada para todos envolvidos no processo ensino - aprendizagem.

Desta maneira propomos um trabalho valorizando a concepção de futuros professores quanto à abordagem da Sexualidade na Escola. Nosso trabalho se desenvolveu a partir de um questionário aberto, contendo quatro questões atentas para o quanto esses futuros professores se sentem ou não preparados e qualificados para abordar este tema transversal nas escolas. Foi aplicado a 13 alunos do Curso de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, que participam do Programa de Iniciação à Docência e os quais farão parte de projetos interdisciplinares sobre sexualidade em duas das escolas participantes do PIBID.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Nos questionários, os acadêmicos falaram sobre o seu conceito de sexualidade, o que julgavam mais importante ser abordado nas escolas, o que julgam mais complexo e se estão preparados para a abordagem do tema. Ao analisarmos os resultados, comprovamos a nossa suposição anteriormente levantada, de que esses futuros professores, mesmo participando de um Projeto de Docência julgam-se despreparados para abordar a sexualidade.

Comentaremos os quatro questionamentos resumindo-os, e utilizaremos as siglas A, para aluno, e o número seqüente para indicar o número para este aluno. Ao manifestar o conceito de sexualidade, percebemos claramente que os alunos não estão presos a um contexto biológico, de que sexualidade está relacionada apenas a sexo: pois “sexualidade é a

forma que os gêneros se portam diante das relações com o corpo e o mundo" (A3); "é conjunto de valores e comportamentos que partem do ser humano enquanto homens e mulheres" (A8).

Com essa idéia clara do que seja a Sexualidade, os acadêmicos manifestam seu entendimento de que ela está na escola, e está para ficar independente da escola adotar ou não programas que abarcam tal assunto. Louro (1997):

> Essa presença da sexualidade independe da intenção manifesta ou dos discursos explícitos, da existência ou não de uma disciplina de "educação sexual", da inclusão ou não desses assuntos nos regimentos escolares. A sexualidade está na escola porque ela faz parte dos sujeitos, ela não é algo que possa ser desligado ou algo do qual alguém possa se "despir" (p.81).

Ao questionar como eles julgam que deve ser abordada a Educação sexual no contexto escolar, é quase unânime a concepção de que tal assunto deve ser abordado de maneira "muito aberta", com uma boa relação professor aluno, sem receios e tabus. De acordo com CASTRO (2007), ao que parece, quando as escolas optam por conduzir atividades ligadas à sexualidade, tudo é feito com extrema cautela e com muito receio, buscando refúgio no "científico", na maioria das vezes evitando a contextualização social e cultural das questões. Muitas práticas que recebem o rótulo de "Educação Sexual" estão freqüentemente relacionadas à prevenção de doenças e da concepção, sendo necessário que estejamos atentos para que não se transforme o exercício da sexualidade em "práticas cercadas de perigos".

Nos dois últimos questionamentos, que consistiam em saber se o acadêmico se julgava preparado para a educação sexual na escola, e o que ele julgava importante ser abordado, mais de 60% dos alunos disseram que não se sentiam preparados, principalmente para falarem de preconceito e violência, preconceito principalmente pelo contexto histórico e religioso, enquanto outros alunos diziam estarem preparados apenas em partes, mas que provavelmente a construção se daria o longo do trabalho.

> "[...] forma como professores (as) lidam com a sexualidade na escola pode estar estreitamente relacionada às suas próprias vivências, às diversas formas como se constituem "sujeitos sexuados e generificados". E isto se torna uma questão também para a formação de professores (as)." (CASTRO, 2007)

Todo o processo de desenvolvimento humano é gradativo e progressivo, desse modo enquanto educadores devemos sempre atuar como um profissional que tem a competência de conduzir o processo de reflexão, o professor deve ter discernimento para não transmitir seus valores, crenças e opiniões como verdades absolutas, o nosso trabalho situa-se numa mera posição de facilitadores do movimento interno criado pelo próprio individuo, onde temos o papel de enriquecer seus conhecimentos inserindo-o no contexto amplo da aprendizagem.

A escola como um espaço educacional precisa transmitir a orientação sexual, mas não reduzindo-a a ótica da biologia e sim valorizando aspectos que estão diretamente envolvidos nesta sexualidade, que são aspectos sociais, culturais, psíquicos. Assim não se faz necessário que o professor de ciências/biologia seja o transmissor deste conhecimento e sim qualquer professor que se julgue preparado para esta abordagem.

> "...não a necessidade de habilitação deste profissional na área de biologia, uma vez que o fundamental é a postura do professor, sua capacidade de reconhecer como legitima as questões dos alunos, acolhendo-as com respeito". (Aquino, 1922:115)

4. CONSIDERAÇÕES

No Curso de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, vimos mudanças significativas no que tange a "preparação" para a docência. Uma delas é o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, que oportuniza aos graduandos diferentes experiências em práticas de ensino, sem citar outras como, por exemplo, a disciplina de Educação Sexual e Educação Ambiental, as mesmas mostram a preocupação do Currículo desta Licenciatura com os temas transversais.

Dispor-se a falar de sexualidade na escola pode ser um modo de transgredir normas e assumir uma posição de notoriedade, pois a sexualidade muitas vezes apresenta-se de forma obscura, pelas paredes, muros, classes, portas, nas manifestações de palavras e desenhos pornográficos. Segundo Foucault (1999, p.12), o (a) professor (a) parece adquirir o "benefício do locutor", porque se a sexualidade é um tabu, algo reprimido, silenciado, aquele (a) que "toma a palavra", que de algum modo ultrapassa as fronteiras do silêncio, transgride o que estava "proibido", porém agora com o "aval" do PIBID, que abarca assuntos transversais e discute constantemente a docência, nas suas diversas perspectivas, vários assuntos como a

sexualidade ganham visibilidade e passam a ser vistos com “algo diferente”. Quando a escola reconhecer que desempenha um papel importante na educação para uma sexualidade ligada a vida, a saúde, ao prazer e ao bem estar, estará exercendo seu papel primordial, pois estará trabalhando para o desenvolvimento global do ser humano. A escola deve entender que a orientação que lhe cabe oferecer é no sentido de possibilitar a problematização, fomentar questionamentos e com isso contribuir para a ampliação do leque de conhecimentos e opções, para que o aluno, ele próprio escolha seu caminho.

A pesquisa, certamente mostrou-nos o quanto ainda é preciso aprendermos e construirmos enquanto docentes (ou futuros), não somos acabados, tampouco inflexíveis, estamos em constantes transformações e aprendizagens, e talvez nunca estejamos preparados para abordar sexualidade, pois reiterando um de seus conceitos, citado por nossos pesquisados “é o conjunto de valores e comportamentos que partem do ser humano enquanto homens e mulheres”, comportamentos de homens e mulheres sempre serão diferentes, em cada espaço, em cada escola, em cada sala, em cada realidade a sexualidade é diferente, e deve ser tratada como tal. Afinal, “falar de sexualidade é falar da própria vida.” (EISISTEN, 2005)

5. REFERÊNCIAS

ALTMANN, H. **Orientação sexual nos parâmetros curriculares nacionais.** Rev. Estudos Feministas. v.9, n.2, 15-28 p., 2001.

BATTAGIA, Heitor, HELDER, Estela, **Conversando Sobre Sexo**, São Paulo: Ática, 2004, p. 189.

CASTRO, Ronei. Professores (as), **Sexualidade e Educação Sexual: Produzindo Sujeitos nos Contextos do Programa de Educação Afetivo-Sexual (PEAS).** Disponível em: http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT23-4624--Int.pdf (Acesso em 09 de fevereiro de 2010)

EISENTEIN, Evelyn. **Situações de Risco à saúde de crianças e adolescentes.** 2005.

FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade I: a vontade de saber.** Tradução: MªThereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. 13 ed. Rio de Janeiro: Graal, 1999.

HALL, Stuart. **Quem precisa da identidade?** In: SILVA, Tomaz Tadeu da (org.).

Identidade e diferença: a perspectiva dos Estudos Culturais. Petrópolis, RJ: Vozes,

2000. p.103-133.

LARROSA, Jorge**. Tecnologias do Eu e educação**. In: O sujeito da educação: estudos foucaultianos. Petrópolis: Vozes, 1994.

LARROSA BONDIA, Jorge. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Conferência proferida no I Seminário Internacional de Educação de Campinas, traduzida e publicada em junho de 2001 por Leituras SME;

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pósestruturalista.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LIMA, Lisete. **A Formação de Professores: Gênero e Sexualidade – Uma questão de conhecimento.** Disponível em http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/SENIOR/RESUMOS/resumo_716.html (Acesso em 10 de fevereiro de 2010).

MOTA, M.V.S. **A sexualidade silenciada na escola: implicações da orientação sexual no cotidiano escolar.** Rev. Brás. Sexualidade Humana, v.7, p.181-190, nov.1996. Edição Especial 2.

ROSSI, P.et al. **Perfil dos professores que exercem papel de educador sexual em escolas da rede pública** In: GIR, E. et al. Sexualidade em Temas. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2000, 86-101 p.

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS

Luciana da Silva Ramos (luramos_bio@yahoo.com.br)
Universidade Federal da Grande Dourados
Fabiano Antunes (fabianoantunes@ufgd.edu.br)
Universidade Federal da Grande Dourados
Lenice Heloísa de Arruda Silva(leniceheloisa@gmail.com; lenicesilva@ufgd.edu.br)
Universidade Federal da Grande Dourados
Profa. Curso de Mestrado em Ensino de Ciências - UFMS

Resumo O trabalho apresenta um estudo sobre concepções de ciências e suas relações com as práticas pedagógicas em ciências. Para tal, se investigou, por meio de entrevistas, vinte oito professores de Ciências/Biologia. Os resultados apontam que, mesmo o ensino de Ciências sofrendo inúmeras redefinições e a contemporaneidade a lhe exigir novos perfis, não se pode afirmar que professores de ciências tenham superado concepções tradicionais com relação às ciências. Destaca-se a importância da formação continuada, na qual seus objetivos sejam pensados priorizando o pensamento e as vozes dos professores, no intuito de elevar o nível de conhecimento dos professores sobre seus ensinos.

INTRODUÇÃO

Este trabalho enfoca relações entre concepções de ciências e ensino de ciências. Pauta-se no fato de que as concepções epistemológicas no ensino de ciências têm chamado a atenção de educadores da área científica nas últimas décadas. Segundo Santos e Praia (1992, apud MALDANER, 2000), há uma relação estreita entre a concepção que se tem de ciência, sua produção e validação nas comunidades científicas e os processos de ensino-aprendizagem desenvolvidos no meio educacional. Se a produção da ciência é vista, por exemplo, como produtora de verdades que devem ser aceitas, por evidenciarem fenômenos e fatos objetivos da natureza e do meio social, o ensino tende a explanar tais verdades, torná-las aceitas e repetidas sem a necessária critica ou especulação sobre outras possibilidades.

Assim, a prática pedagógica de cada professor manifesta suas concepções de ensino, aprendizagem e conhecimento, bem como suas crenças, sentimentos, compromissos políticos e sociais. Por isso, concepções de ciências que, usualmente, orientam a prática pedagógica de professores de ciências necessitam ser exploradas e compreendidas mais profundamente, para

que se possa articulá-las em prol de um ensino que possibilite ao aluno inserir-se no mundo, atuando de forma crítica e dentro de princípios éticos e de cidadania. Um processo de ensino que se orienta pelo modelo da transmissão-recepção e por uma perspectiva de ciência que privilegia o conhecimento científico como único e verdadeiro, implicando na escola a transmissão de uma elevada quantidade de conteúdos ditos científicos, em detrimento das vivências sócio-culturais dos alunos, tornando os conteúdos de ciências vazios de significados e de inter-relações com contextos da realidade, que parece deixar de resolver problemas cotidianos e de ampliar os horizontes cognitivos (SANTOS, 2001), não atende àquela perspectiva de ensino. Numa visão reprodutivista, não se privilegia o desenvolvimento de atividades que favoreçam aos alunos a elaborarem outros/novos conhecimentos, pois são considerados *tabula rasa*, que reproduzem integralmente aqueles conteúdos transmitidos pelo professor.

Nessa perspectiva, refletir sobre concepções de ciência e sua relação com o ensino de ciências pode permitir uma ressignificação tanto da prática pedagógica em ciências quanto dos conteúdos desenvolvidos nesta prática, possibilitando assim, a formação de indivíduos providos de idéias e de senso crítico, que desempenhe com sucesso o seu papel social, adequando os saberes escolares em ciências ao seu cotidiano. A partir disso, justificamos a realização deste trabalho, que objetivou investigar concepções de professores de ciências sobre o ensino de ciências, para entender como concepções de ciências orientam suas práticas pedagógicas no contexto escolar.

METODOLOGIA

A investigação proposta implicou na realização de entrevistas estruturadas, do tipo questionário, com vinte e oito professores que ministram as disciplinas de Ciências e Biologia em escolas públicas de um município do Estado de Mato Grosso do Sul. Esses eram participantes de um curso de formação continuada sobre fundamentos, metodologia e estratégias do ensino de ciências. São todos licenciados em Ciências Biológicas e seu tempo de docência varia de 01 mês a 15 anos.

Nas entrevistas procuramos obter informações referentes à idade, formação acadêmica e tempo de atuação tanto no ensino de ciências quanto na docência, disciplinas que ministram assim como às questões específicas sobre quais seriam/são as razões para se ensinar ciências nas escolas e, por fim, qual a importância das aulas práticas/ experimentais para o ensino de ciências. As respostas dos professores de ciências à essas questões

constituíram os dados da investigação aqui proposta. A construção desses dados ocorreu após varias leituras dos depoimentos, os quais foram submetidos à análise de seus conteúdos. Essas análises são apresentadas no item a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÕES DA INVESTIGAÇÃO

Na análise dos conteúdos dos depoimentos procuramos focalizar como os professores concebem o ensino de ciências. Tal análise indica alguns aspectos importantes para compreensão dessa temática. O primeiro aspecto é explicitado quando os professores expressam as razões para se ensinar ciências nas escolas, conforme transcrevemos a seguir.

- A ciência faz parte da cultura humana. Todo conhecimento que melhora a vida do indivíduo deve ser aplicado na escola. (professor 5).

Neste depoimento evidencia-se uma concepção de ciência associada ao ensino de ciências como construção humana e aspecto integrante da cultura elaborada socialmente, que se torna conhecimento científico, cujo meio de acesso é possibilitado pela escola, com objetivo de melhorar a vida dos alunos. Esse objetivo também é compartilhado por outros professores que expressam suas razões para ensinar ciências da seguinte forma:

- Por uma qualidade de vida melhor. (professor 13).
- Melhorar a qualidade de vida (saúde, ambiente). Compreender melhor o ambiente, os aspectos evolutivos e biológicos. (professor 2).
- Para que [os alunos] possam buscar qualidade de vida para si, respeitando o meio ambiente e se vendo como espécie integrante desse meio (professor 27).
- Para que os alunos tenham uma visão ampla de mundo (acontecimentos) e conseqüências de ações indevidas; melhorar sua qualidade de vida, e a valorizar seu espaço (professor 28).

Tais depoimentos evidenciam que as razões para se ensinar ciências, além do objetivo apontado acima, está em possibilitar aos alunos a compreensão dos fenômenos naturais, do ambiente e a sua inserção neste. Aí parece estar implícita uma concepção de que os conhecimentos científicos ensinados podem contribuir para que os alunos melhorem sua qualidade de vida, atuem em seu meio de forma ativa e desenvolvam competências especializadas. Pode-se dizer que tais depoimentos parecem se aproximar do pensamento que

permeou o ensino de ciências nas décadas de 70 e 80, período este que surgiu e intensificou-se a tendência "Ciências, Tecnologia e Sociedade", na qual se prioriza a formação de cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, por julgar ser este o modo de alcançar e garantir melhor qualidade de vida (KRASILCHIK, 1987).

De outro modo cinco professores, expressam suas razões para ensinar ciências, como segue:

- Demonstrar de maneira clara e objetiva aos alunos explicação a fenômenos, seja científicos ou naturais, que interferem na vida normal dos seres, analisando assim o fato de que estes se apresentam de maneira a convergir com idéias criadas em objetivos esclarecidos. (professor 15).
- Conhecer o seu dia-a-dia com fundamento. (professor 19).
- Fazer o aluno entender que tudo que nos rodeia e fatos do dia- a- dia tão corriqueiros fazem parte da ciência. (professor 01).
- ajuda a conhecer o mundo. Ensina a preservar, a cuidar deste mundo. Despertar no ser a ânsia de estar sempre buscando, procurando novas descobertas. Em minha opinião é tudo. Eu falo: acordamos e dormimos vivendo Ciências. (professor 21).

Em tais depoimentos evidencia-se uma concepção de que o ensino de ciências vem a constituir uma ferramenta capaz de teorizar a prática, possibilitar compreensão dos fenômenos naturais e solucionar problemas. Tal concepção parece vir ao encontro da idéia de construtivismo proposto na década de 90, no qual havia uma preocupação em viabilizar os conhecimentos escolares para a realidade do aluno e torná-los aplicáveis na prática diária, promovendo por meio do processo ensino-aprendizagem a transformação do conhecimento prévio em conhecimento científico. Consideramos que tal entendimento do ensino de ciências pode abarcar alguns equívocos, começando pelo fato de que a ciência não ocorre todo momento e que nem tudo o que nos rodeia é ciência. Nesta linha de pensamento, a importância do ensino de ciências restringe-se apenas ao fato de ser passível a averiguações, o que confere a ciência caráter prosaico onde "tudo é ciência" e "ciências é tudo". Diferentemente deste pensamento, ensinar ciências envolve a introdução a um modo de pensar e interrogar o meio de inserção, a fim de que se processe um deslocamento dos objetivos do ensino de ciências para além da aprendizagem de conteúdos específicos, de

forma a desenvolver argumentação e raciocínio sobre problemas relevantes, transformando a ciência em ferramenta que possibilite o pensar e o agir (LIMA, AGUIAR & BRAGA, 2000).

De modo distinto, dois professores manifestam as razões para se ensinar ciências assim:

- *Início de tudo, pesquisas, estudos, leituras e descobertas. (professor 17).*
- *É para transmitir o conhecimento científico acerca dos fenômenos naturais. (professor 18).*

Evidencia-se nesses depoimentos uma confusão conceitual entre processos da ciência e ensino de Ciências. De maneira simplificada, ciência é um conjunto de conhecimentos estruturados e sistematizados ao longo da história da humanidade, enquanto que na sala de aula, o ensino de ciências propiciaria maior compreensão e aprofundamento dos problemas atuais, inseridos em um contexto histórico e social (FUMAGALI, 1998). Os fenômenos práticos do ensino de ciências não se limitam àqueles que podem ser criados e reproduzidos na sala de aula ou no laboratório. Porém, as práticas docentes propõem frequentemente a aprendizagem de procedimentos científicos em detrimento da aprendizagem de conceitos (SILVA E ZANON, 2000).

Neste contexto, a ciência experimental escolar passa a ser entendida como um recorte trivial da ciência dos cientistas, tal qual nos propôs a década de 60, que concebia o ensino de ciências baseado na redescoberta do conhecimento, a fim de conduzir o estudante a vivenciar o método científico, priorizando assim a observação direta dos fenômenos (KRASILCHIK, 1987).

Parece-nos que a confusão conceitual entre ciência e ensino de ciências, que envolve as razões para se ensinar ciências, pode gerar implicações na maneira dos professores conceberem e justificarem a importância da utilização de aulas práticas e/ou experimentais no ensino de ciências, conforme expressam os depoimentos a seguir.

- *demonstrar de maneiras visuais certos fenômenos constituintes de certa complexidade que, muitas vezes, apenas teoricamente não se apresentam facilmente entendidos pelos alunos. (professor 15).*
- *Ver pra crer. Expor o que ele aprendeu na teoria na aula prática. (professor 17).*
-*) Mostrar pro aluno ao vivo, o acontecer. Juntando a teoria àquilo que você está vendo pegando. (professor 21).*

-) As "coisas" são testadas e em um grande número de vezes, são provadas. (professor 14).

Esses depoimentos evidenciam uma perspectiva de construção de conhecimentos no ensino de ciências essencialmente simplista, cujos moldes não se processam em níveis conceituais, nos quais estariam contidos fatos, conceitos, generalizações, teorias, procedimentos, valores e atitudes que, uma vez incorporados, atuariam na constituição de ciências como um corpo conceitual de conhecimentos. Pode-se perceber uma racionalidade científica na qual as leis, a ordem natural e os fenômenos simplesmente existem e acontecem à revelia do observador e por tal razão devem ser simplesmente reproduzidos em uma seqüência lógica e inalterada a fim de que se possam evidenciar os fenômenos que permeiam o cotidiano.

Neste sentido, parece estar implícita nos depoimentos dos professores uma crença epistemológica que assume a experimentação como uma maneira de "comprovar a teoria", "descobrir" ou "construir" conceitos científicos pelos alunos de maneira autônoma. Porém, concepção de construção de conhecimento empírico- indutivista, tem se mostrado equivocado e insuficiente, devido a uma acepção de experimentação como mera atividade física, realizada muitas vezes de maneira irreflexiva com intuito de "comprovar verdades" em detrimento a construção do conhecimento em níveis teóricos e conceituais (SILVA e ZANON, 2000)

Manifestando-se de modo um pouco diferente dos professores acima, três professores apontam a importância das aulas práticas da seguinte maneira:

- É importante para o aluno fixar e entender melhor o conteúdo. (professor 07).
- Exercitar a teoria para melhor compreensão e fixação de conteúdos para a vida. (professor 11).
- É importante para complementar a compreensão da parte teórica. (professor 27).

Tais perspectivas manifestam que as atividades experimentais podem facilitar à compreensão do conteúdo. No entanto, nesta concepção parece estar implícita ainda uma primazia pela apropriação de conceitos e posterior memorização dos mesmos, demonstrando um descompasso com o desenvolvimento do nível conceitual, evidenciando uma visão de ensino baseada no modelo trasmissão-recepção.

De outro modo três professores, expressam a importância da experimentação no ensino de ciências do seguinte modo:

- Importante, pois irá despertar o interesse do aluno e a compreensão dos fatos. (professor 28).

- Motivação do aluno, visto que a maioria das práticas é para confirmar as teorias. (professor 25).

- São de extrema importância, pois geram um maior interesse e compreensão. (professor 08).

Tais depoimentos evidenciam a prevalência de razões impregnadas por aspectos motivacionais, acreditando que as aulas práticas ajudam a "despertar a curiosidade" ou o "interesse pelo estudo" nos alunos. A idéia que se tem é de que o laboratório de ciências fornece uma base fenomenológica capaz de contrapor-se à percepção desordenada do cotidiano e por esta os estudantes tornam-se mais ativos e aprendem melhor por experiência direta.

No entanto, é possível perceber no depoimento de alguns professores, um aspecto que constitui um caminho favorável às aulas práticas e/ou experimentais no ensino de ciências, indicando para uma concepção de ciências provida de implicações teóricas, sem as quais os alunos não elaborariam as novas explicações - relacionadas às ciências - aos fatos explorados na sala de aula, como evidencia a fala transcrita abaixo:

- as aulas práticas são importantes porque permitem momentos de observação, experimentação e posterior reflexão dos resultados obtidos. Os objetivos dessas aulas seriam o de despertar a curiosidade científica e o espírito de investigação. Lembrando, a atividade prática por si só não é significativa, ela deve ser acompanhada de uma justificativa, de um embasamento teórico. (professor 12).

Tal depoimento parece se aproximar da idéia de que nada adiantaria realizar atividades práticas, se estas não propiciarem o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos. Entretanto, não são raras as aulas práticas que se restringem a procedimentos experimentais, ficando como tarefa de casa a elaboração de um relatório que, em geral, prioriza procedimentos e observações, em detrimento de explicações e significações no nível teórico-conceitual. Tais explicações/teorizações referentes ao uso de determinadas linguagens e modelos teóricos próprios das ciências são impossíveis de serem desenvolvidas pelos alunos

de forma direta e requerem a ajuda pedagógica especial do professor (SILVA E ZANON, 2000).

Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências, é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo.

CONCLUSÕES

Conforme apresentado anteriormente, concepções de ciência que, muitas vezes, orientam a prática pedagógica de professores de ciências necessitam ser exploradas e compreendidas mais profundamente, para que se possa articulá-las em prol de um ensino que possibilite ao aluno inserir-se mundo, atuando de forma crítica e dentro de princípios éticos e de cidadania. Em outros termos, um ensino que possibilite a superação do modelo transmissão-recepção e uma visão equivocada de ciência e de produção de conhecimentos científicos, ao considerar as vivências sócio-culturais dos sujeitos que frequentam a escola, tornando os conteúdos de ciências significativos e inter-relacionados com contextos da realidade, favorecendo aos alunos a elaboração de outros/novos conhecimentos.

Todavia, excetuando um professor (12), que considera a necessidade uma reflexão teórica articulada às atividades práticas no ensino de ciências, para significar os fenômenos observados nas aulas, os resultados da investigação evidenciam que, mesmo o ensino de Ciências sofrendo inúmeras redefinições nas últimas décadas que lhe conferiu grande complexidade e a contemporaneidade a lhe exigir novos perfis, não se pode ainda afirmar que os professores investigados tenham superado as concepções tradicionais com relação às ciências. Tal fato tem os levado a explicar suas razões para ensinar ciências, numa perspectiva que confunde de modo equivocado processos da ciência e o ensino de Ciências. Isso propicia a valorização de aspectos procedimentais em detrimento aos aspectos conceituais nesse ensino, enfatizando assim, a idéia de aula prática como simples motivação e comprovação da teoria. . Por esta razão, é importante explorar como os professores concebem a ciência, e nesta análise é possível perceber crenças, visões e metodologias de ensino/aprendizagem em

ciências. Mediante a isso, faz-se necessário que o docente substitua o dogmatismo pela flexibilidade, a verdade absoluta pelo questionamento e pela dúvida, incorporando novas metodologias que conduzam a uma ação pedagógica reflexiva, que altere positivamente o cenário escolar e educacional.

Assim, é importante propor programas de formação continuada nos quais os objetivos sejam pensados de modo a priorizar o pensamento e as vozes dos professores, sujeitos de maior relevância nessa discussão, e assim problematizar concepções de ciência e ensino de ciências e atender de modo efetivo as reais necessidades dos professores, para que tenham a oportunidade de refletir sobre a sua prática pedagógica, para buscar maneiras de reformulá-la, elevando o nível de conhecimento do seu fazer docente em ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÀFICAS

FUMAGALLI, L. O ensino de ciencias no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais: Contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KRASILCHIK, M. (1987). **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: E.P.U.

LIMA, M. E. C. C., AGUIAR, O. G. e BRAGA, S. A.M. Ensinar Ciências. In: **Presença Pedagógica**, v.6, Número 33, maio/jun.2000.

MALDANER, O. A. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. Campinas. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Edições Afrontamento, 2001.

SILVA, L. H. e ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

CONCEPÇÕES SOBRE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Luciane Carvalho Oleques (loleques@gmail.com.br)
PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
Noemi Bôer (nboer@terra.com.br)
Centro Universitário Franciscano, Rio Grande do Sul, Brasil.
Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos (marliselbs@gmail.com)
Departamento de Biologia
Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Resumo O trabalho relata as concepções sobre evolução biológica de 20 professores de biologia do ensino médio de escolas públicas de Santa Maria, RS. A pesquisa e de abordagem qualitativa e a análise dos dados está fundamentada na técnica de análise textual, descrita por Morais (2005), a partir de quatro categorias básicas. As constatações apontam equívocos referentes às concepções de evolução biológica de professores em decorrência da sobreposição de ideias defendidas pela teoria evolutiva, com aspectos sociais, religiosos e, principalmente, epistemológicos. Defende-se que neste contexto o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos evolutivos pode ficar comprometido.

Palavras - chave: Evolução, concepções, professores de biologia.

INTRODUÇÃO

A Teoria Evolutiva representa uma teoria científica que unifica todo o conhecimento biológico. O mérito de tal teoria é dado a Charles Darwin, que propõe duas teses enunciadas como: todos os organismos descendem com modificação a partir de ancestrais comuns, e que o principal agente de modificação é a ação da seleção natural sobre a variação individual, apresentadas em seu livro *A Origem das Espécies* (FUTUYMA, 1992).

O desenvolvimento em diversas áreas, especialmente da biologia molecular e da biologia evolutiva, geram explicações consistentes para a variedade de questões relacionadas à origem e evolução da vida (TIDON e LEWONTIN, 2004).

No Brasil, os Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio, reconhecem a importância da evolução e sugerem sua inserção no ensino como eixo integrador dos diferentes conteúdos do currículo de Biologia (BRASIL, 1999).

Entretanto, apesar de sua importância, a teoria evolucionária desafia várias crenças de fundo religioso, ideológico, filosófico e epistemológico, o que torna sua abordagem em contexto de sala de aula particularmente difícil, tanto no ensino, por parte dos professores, quanto na aprendizagem, por parte dos alunos (ALMEIDA e FALCÃO 2005).

Vários trabalhos desenvolvidos na área da educação em ciências têm mostrado dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da teoria evolutiva que não refletem as ideias científicas atualmente aceitas. Tidon e Lewontin (2004) examinaram o perfil de professores do ensino médio do Distrito Federal e os dados sobre equívocos biológicos, deficiência curricular e material didático fornecido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. As informações analisadas foram recolhidas junto a professores que trabalham em várias regiões do país. Os autores supracitados, também contribuíram com propostas para melhoria do ensino de evolução biológica. Coimbra e Silva (2007) também analisaram as concepções de evolução biológica, de professores do ensino médio, do município de Novo Hamburgo, RS. Os resultados revelaram uma forte influência das crenças religiosas na postura dos professores dentro da sala de aula.

Assim, o objetivo deste trabalho é identificar e analisar as concepções sobre evolução biológica de professores de biologia que atuam no ensino médio da rede pública estadual da cidade de Santa Maria, RS, Brasil. O texto está organizado em três partes interrelacionadas. Inicialmente apresentamos o delineamento metodológico do estudo; na seqüência são apresentados os resultados e discussões dos 20 professores participantes da pesquisa; e na parte final as conclusões e suas implicações para o ensino de ciências.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de caráter qualitativo, fundamentada em Ludke e André (1996). Participaram da pesquisa 20 professores de biologia do ensino médio, pertencentes a 10 escolas estaduais de Santa Maria, RS. Esses são identificados neste estudo por P (professor) seguidos por um número a eles atribuídos (P1, P2, Pn) e assinaram o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido, conforme orientações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde (Brasil, 2006).

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário contendo questões referentes a dados sociodemográficos; e questões referentes às concepções de evolução dos professores. Para a análise das informações foi utilizada a técnica de análise textual, que Morais (2005). Segundo esse autor, a análise textual envolve a construção de um sistema de categorias a partir da identificação de enunciados dos materiais a ela submetidos, categorizando-os e integrando nesta, descrição e interpretação.

Comparando as idéias manifestadas nas respostas dos professores e os princípios teóricos da teoria evolucionária, emergiram as categorias *a priori* adaptadas por Chaves (1993), nos permitindo sintetizar as ideias manifestadas pelos professores. Estas categorias refletem, em geral, concepções equivocadas dos professores, como, por exemplo, ideias teleológicas ao processo evolutivo dos seres vivos. São elas: *Os Significados da Evolução, Dimensões Evolutivas, Fatores Evolutivos* e *Funções dos Processos Evolutivos.*

RESULTADOS

Esta seção está organizada em duas partes interrelacionadas. Na primeira parte, apresenta-se o perfil dos professores participantes da pesquisa e na segunda parte encontra-se a análise das concepções de evolução biológica que compreende o conceito de evolução.

As características pessoais dos participantes apontam que 17 são do gênero feminino, e três do masculino. A maioria deles encontra-se na faixa etária dos 30 e 40 anos.

O perfil dos professores aqui analisados mostra que estes apresentam uma formação acadêmica qualificada. Desses, 19 são licenciados em Biologia e um em Ciências; 16 são formados em instituição pública e três em instituições particulares. A maioria concluiu sua graduação na década de 1990, num total de 12 professores. Ainda, quanto à formação, 11 apresentam pós-graduação, sendo seis na área de Educação.

Quanto à situação funcional destes professores, constatamos que 19 são efetivos no Estado sendo que 10 deles atuam apenas em escola estadual. Os demais atuam, além da escola estadual, em outras redes de ensino.

Quanto à experiência profissional, constatamos que 14 deles estão no magistério há mais de 11 anos e apenas seis há menos de 10 anos. Também verificamos que 13 professores atuam em mais de um turno e, além de biologia, todos lecionam ou já lecionaram outra disciplina, entre elas ciências, química, física, matemática e ensino religioso.

Análise do conceito de Evolução

A análise do conceito de evolução compreende as respostas dadas à pergunta - *O que é evolução biológica para você?*

As concepções de evolução biológica manifestadas pelos professores nas respostas da pergunta acima foram analisadas com base nas categorias *Significados da Evolução, Dimensões Evolutivas, Fatores Evolutivos* e *Funções dos Processos Evolutivos.*

Para facilitar a categorização das respostas, estabelecemos um referencial baseado no aparecimento de expressões que surgem a partir da *unitarização*, ou seja, unidades definidas da fragmentação das respostas apresentadas pelos professores.

Categoria: *Significados da Evolução*

Esta categoria engloba todas as conotações atribuídas à palavra evolução e ao processo evolutivo, identificado em 80% das respostas atribuídas pelos professores. Apresenta três subcategorias analisadas a seguir;

i- Evolução como transformação: 13 dos professores associam Evolução com transformações ocorridas ou "sofridas" pelos seres vivos em seu aspecto biológico tanto em nível de organismo - transformação perceptíveis (P1), quanto em nível de genes- transformação imperceptível (P3) evidenciadas em respostas como a dos professores:

> P1: *"As mudanças que ocorrem nas características dos organismos ao longo do tempo"*.
>
> P3: "*Mudanças ou alterações na bioquímica, que levam a adaptar o indivíduo ao seu ambiente"*.

Além do seu aspecto biológico, apenas dois professores perceberam a evolução como transformação no seu aspecto cultural, transitando por essas duas dimensões evolutivas, perceptível através dos seus efeitos como mostra a resposta do professor:

> P20: "*Os seres vivos sofrem evolução de acordo com as mudanças que ocorrem no meio ambiente, que também são provocadas pelo homem através dos diversos tipos de poluição*".

As análises dos depoimentos acima mostram que o processo de transformação em seu âmbito biológico está claro para a maioria dos professores como um tipo de transformação que, para ciência, constitui Evolução.

ii- Evolução como Finalidade: a associação da evolução com finalismo ou propósito do processo evolutivo pôde ser percebido nas colocações de cinco professores. A ideia de que o processo evolutivo está relacionado a um propósito pré-determinado, numa perspectiva teleológica, e que não é aceita nos modelos científicos (SEPULVEDA e EL HANI, 2007), fica claro na resposta abaixo:

> *P5: "Pra mim os organismos evoluem conforme suas necessidades, o corpo tenta se adaptar ás mudanças dos fatores ambientais".*
>
> *P9: "É o desenvolvimento dos organismos, suas adaptações ao longo do tempo conforme ou frente ás mudanças do ambiente".*

Os professores também percebem a adaptação como uma resposta ao processo evolutivo finalista dos organismos conforme manifestado por P9. A expressão "*suas adaptações*", é percebida pelo professor como um ajuste em resposta ao ambiente visando o aperfeiçoamento dos organismos. Para Sepúlveda e El Hani (2007) o significado da palavra 'adaptação' é consistente com aquele que encontramos em sua etimologia, a partir dos termos latinos *ad* + *aptus*, ou seja, em direção a um ajuste.

iii- Evolução como maturação: a ideia de maturação como processo evolutivo presente nas respostas de quatro professores, está associada ao desenvolvimento dos organismos e preditividade, expressados pelos professores P9 e P16:

> *P9: "É o desenvolvimento dos organismos, suas adaptações ao longo do tempo conforme ou frente ás mudanças do ambiente".*

A expressão "*É o desenvolvimento dos organismos*", mostra que P9 associa evolução ao desenvolvimento orgânico dos seres, esta ideia está veiculada ao termo original da palavra "Evolução" concebida na teoria pré - formista, alegando que os seres vivos, o homem em

particular, já estavam pré-formados no óvulo e no esperma humano (ALMEIDA E FALCÃO, 2005).

Ainda como concepção de maturação, os professores demonstraram compreender o processo evolutivo como algo unidirecional, preditível, uma vez que maturar significa predizer o rumo da Evolução, ficando nítida na resposta:

> *P16: "Processo de perceber-se de onde vim, quem sou e para onde vou, e ainda o que podemos fazer para continuarmos enquanto espécie evoluindo com equilíbrio".*

A ideia antropocêntrica fica clara na concepção de preditividade manifestada pela expressão, *"de onde vim, quem sou e para onde vou"*, o que distorce o entendimento de evolução como algo natural e inerente a todos os seres vivos.

Categoria*: Função do processo evolutivo*

Nesta categoria a evolução é percebida como uma propriedade intrínseca do organismo e compreende 45% das respostas emitidas pelos professores. Esta organizada em duas subcategorias: (i) função adaptativa e (ii) sobrevivência.

i- Função adaptativa:a concepção de que evolução ocorre para adaptar os seres vivos é apresentada por todos os professores incluídos na categoria *função do processo evolutivo*, evidenciado nos exemplos abaixo:

> *P3: "Mudanças ou alterações na bioquímica, que levam a adaptar o indivíduo ao seu ambiente".*

> *P14: "É um processo (evolução) de contínua modificação pelo qual passam todas as espécies vivas na tentativa de adaptarem-se ao ecossistema em que estão inseridos".*

Nos exemplos acima se observa a noção de que o ambiente faz pressão para que os organismos possam criar novas estruturas e se adaptar. Assim, a adaptação é vista como uma causa do processo evolutivo, contrariando o sentido evolutivo desta palavra.

Também, nos deparamos com a questão da linguagem, onde a palavra adaptação assume significados diferentes em diferentes contextos. A palavra "adaptação" tem sido empregada na Biologia para referir-se a mudanças fisiológicas ocorridas ao longo da vida dos organismos,

assim como, para referir-se a mudanças evolutivas que ocorrem em nível de populações, ao longo da filogênese (SEPÚLVEDA e EL-HANI, 2007)

ii- Função de sobrevivência: esta concepção foi demonstrada nas respostas de apenas três professores, como descrito no exemplo abaixo:

> *P5: "Pra mim os organismos evoluem conforme suas necessidades, o corpo tenta se adaptar às mudanças dos fatores ambientais e aquelas espécies que conseguem sobrevive".*

Observa-se que o argumento utilizado para função de adaptação- ajuste causal, também se apropria para função de sobrevivência.

Categoria*: Dimensões Evolutivas*

A evolução é percebida como as transformações sofridas pelos seres vivos, oriundas de fatores externos ou por motivação interna do organismo.Esta categoria foi evidenciada em 50% das respostas manifestadas pelos professores, onde constatamos três subcategorias: (*i*) dimensão orgânica, (*ii*) cultural e (*iii)* temporal.

i- Dimensão orgânica: esta dimensão foi explicitada por quatro professores onde a ideia de que evolução acontece em nível de estrutura física dos organismos,é manifestada por P4 "Processo de *mudanças gradativas pelo quais os organismos passam"*.

ii- Dimensão cultural: foi identificada nas respostas de três professores, P20: "Os seres vivos *sofrem evolução* de acordo com as mudanças que ocorrem no meio ambiente, *que também são provocadas pelo homem através dos diversos tipos de poluição"*, que mostra claramente a ideia que evolução acontece devido à interferência direta ou indireta do homem.

iii- Dimensão temporal: apareceu nas respostas de cinco dos professores, na qual a Evolução acontece em uma escala de tempo, como mostra *P7: "É um processo contínuo de adaptação das espécies ao longo do tempo em decorrência das mudanças ambientais"*. A ideia de tempo conforme a expressão "*ao longo do tempo*", para demonstrar evolução é a mesma apresentada pelos livros didáticos.

Bellini (2006) argumenta que o tempo para os autores dos manuais didáticos é algo determinante da evolução, mas é um tempo genérico, não apresentando seus aspectos geológicos e biológicos.

Categoria*: Fatores Evolutivos*

A evolução é percebida tanto como processo orgânico como cultural e acontece em uma escala de tempo. Esta categoria está representada nas respostas de 55% dos professores que relacionam o processo evolutivo com fatores evolutivos- intrínsecos e extrínsecos, ou seja, os seres vivos evoluem por meio de pressões externas (fatores extrínsecos) ou por motivações internas (fatores intrínsecos).

i- Fator intrínseco: foi evidenciado nas respostas de seis dos professores, com o argumento de que a evolução acontece devido a uma necessidade inerente dos seres vivos, de acordo com P14: "*É um processo de contínua modificação pelo qual passam todas as espécies vivas na tentativa de adaptarem-se ao ecossistema em que estão inseridos"*.

A expressão "*na tentativa de adaptarem-se ao ecossistema"*, evidencia a compreensão do professor de que as espécies têm uma necessidade intrínseca de adaptarem-se ao meio como uma função causal.

ii- Fator extrínseco: esta subcategoria foi manifestada nas respostas de quatro professores, e é exemplificada por P7*:* "É um *processo contínuo de adaptação* das espécies ao longo do tempo *em decorrência das mudanças ambientais*".

Evidenciamos que, alguns professores compreendem evolução como uma resposta dos seres vivos às condições ambientais levando a uma mudança gradativa ao longo do tempo. Essa concepção de que o ambiente é que causa a mudança torna a variabilidade genética e a hereditariedade das características não tão importantes no processo evolutivo.

A ideia de que o ambiente exerce pressões sobre os seres vivos foi a hipótese central de Lamarck, onde o corpo manifesta mudanças em função dessas pressões, utilizando algumas partes mais do que outras, surgindo à noção de uso e desuso (Bellini, 2006).

No fator intrínseco e extrínseco identificados nas respostas dos professores a ideia de propósito e finalidade, são percebidas para explicar o desenvolvimento de novas características dos seres vivos, necessárias a sua sobrevivência.

CONCLUSÃO

Ao longo da análise realizada neste trabalho constatamos conotações equivocadas constantes a respeito da noção de evolução como processo causal, finalista e diretivo, bem

como, um processo progressivo que abarca o melhoramento e complexidade dos seres. Este pensamento cognitivo, presente nas respostas dos professores, aproxima-se muito do pensamento manifestado por estudantes em trabalhos relatados por pesquisadores da área, citados neste estudo.

Também observamos que as palavras **adaptação** e **evolução**, associadas aos processos evolutivos são utilizadas com conotação variadas, contrárias às utilizadas pela ciência. Uma possível explicação a essa constatação é a polissemia atribuída às palavras adaptação e evolução. Outras explicações possíveis dizem respeito à ideia simplista dos processos naturais e a visão antropocêntrica dos processos evolutivos. Estes fatores afastam os professores sob o ponto de vista conceitual, da visão compartilhada pela comunidade científica atual.

Neste sentido, o processo ensino-aprendizagem da evolução biológica fica prejudicado, já que os professores não dominam adequadamente alguns conceitos evolutivos. Argumentamos que é necessário um maior domínio do conhecimento histórico da teoria evolutiva e seus processos. Só assim os professores poderão detectar os possíveis equívocos apresentados por seus alunos e auxiliar a superação de tais dificuldades.

Concluímos que, a teoria evolutiva embora corroborada pela comunidade científica, ainda causa dilemas no pensamento cognitivo de professores, devido à sobreposição de idéias defendidas pela Teoria evolucionária com aspetos sociais, religiosos e epistemológicos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. da R.. A Estrutura histórico-conceitual dos Programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar**. Ciência & Educação**, Bauru, SP, v.1, n.11, p. 17-32, 2005.

BARAHONA, A. El progreso en la ciencia y en la biología. In:. MARTÍNEZ, S; BARAHONA, A. **Historia y Explicación en Biología.** Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México. (1998).

BRASIL. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC/SEM, 1999.

BELLINI, L. M. Avaliação do conceito de Evolução nos livros didáticos. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 33, n.17, p. 7-28, abr., 2006.

CHAVES, S. N. Evolução de idéias e idéias de evolução: a evolução dos seres vivos na ótica de aluno e professor de Biologia do ensino secundário. 1993. **Dissertação** (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

COIMBRA e SILVA Ensino de evolução biológica e a necessidade de formação continuada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis. **Anais...**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. Ribeirão Preto, SP: Sociedade Brasileira de Genética, 1992.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A.. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU,1986.

MEYER, D. ; EL-HANI, C. N. **Evolução:** o sentido da biologia. São Paulo: Editora Unesp. 2005.

MORAIS, R. Mergulhos Discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In: GALIAZZI, M. do C.; FREITAS, J. V. de (Orgs.). **Metodologias emergentes em educação ambiental.** Ijuí, RS: Editora da Unijuí, 2005. p. 85-114.

SEPÚLVEDA, C; EL-HANI, C. N. Controvérsias sobre o conceito de adaptação e suas implicações para o ensino de evolução. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.

TIDON R., LEWONTIN R.C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, SP, v. 1, n. 27, p.124–31, 2004.

CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS-BOLSISTAS DO PROJETO PIBID - ÁREA BIOLOGIA PARA A APRENDIZAGEM DO OFÍCIO DE PROFESSOR

Thamilla do Nascimento Pitombeira /UFPI(thamillapi@hotmail.com)
Ana Cláudia Carvalho Moura/ UFPI (anacláudiacarvalio@hotmail.com)
Acácio de Andrade Pacheco /UFPI (acacioexper@hotmail.com)
Francisca Fabiana da Silva / UFPI (faby.lds@hotmail.com)
Hudson Fernando Nunes Moura /UFPI (nandonunez@yahoo.com.br)
Patrícia Cristina Sousa Alves / UFPI (patrícia_alves19@hotmail.com)
Raquel Sousa Valois /UFPI (raquelvalois@gmail.com)
Silvana de Sousa Rêgo /UFPI (silvarego_16@hotmail.com)
Shirliane de Araújo Sousa /UFPI (shirlianearaujo@hotmail.com)
Sandra Maria M. de Moura Dantas /UFPI (sdantas@ufpi.br).

Resumo: As principais dificuldades no processo ensino-aprendizagem decorrem da formação inicial docente. Visando melhorar a formação inicial de professores e a minimização das deficiências no ensino público básico, o governo federal implantou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID, no qual os graduandos do curso de licenciatura em ciências biológicas, junto com outras áreas do conhecimento, atuam em uma escola da rede pública, desenvolvendo atividades de monitoria, ensino experimental e atividades extracurriculares. O objetivo deste estudo é demonstrar a importância das atividades desenvolvidas por esses alunos na sua formação profissional e melhoria do ensino médio da rede pública.

***Palavras- chave**:* formação docente, educação, ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

No ensino tradicional na maioria das escolas, o professor detém o saber e sua formação consiste em informar e apresentar situações múltiplas de obtenção de conhecimentos. O aluno, por sua vez, deve interiorizar o conhecimento tal como lhe é apresentado. Em uma concepção construtivista, ensinar envolve estabelecer uma série de relações que devem conduzir à elaboração, por parte do aprendiz, de representações pessoais sobre o conteúdo de aprendizagem. A pessoa utiliza sua experiência para construir uma interpretação pessoal do que é tratado. A concepção construtivista reúne uma série de princípios que permitem compreender a complexidade dos processos de ensino-aprendizagem e que se articulam em torno da atividade intelectual implicada na construção de conhecimentos (ZABALA, 1998).

Isto tudo sugere que a interação direta entre alunos e professor tem que permitir a este o acompanhamento dos processos que os alunos vão realizando na aula. Segundo o mesmo autor acima, é necessário um conjunto de relações interativas para facilitar a aprendizagem, incluindo um planejamento da atuação de uma maneira flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos, promover atividade mental auto-estruturante, estabelecer metas ao alcance dos alunos para que possam ser superadas com ajudas adequadas e avaliar os alunos conforme suas capacidades e seus esforços, incentivando a auto-avaliação das competências para fornecer a regulação da própria atividade.

O papel do professor é de instigar através da indagação constante. Essa forma de pensar e de trabalhar, não tem um fim marcado, um ponto de chegada na aprendizagem. Constitui-se no fim em si, ou seja, no processo de aprendizagem propriamente dito: um constante perguntar e responder. Oportunizar situações de experimentação nas quais os indivíduos se defrontem com diferentes desafios favorece o desenvolvimento de segurança que se traduzirá

em autoconfiança e auto-estima. Esses são os essenciais pontos de partida para qualquer aprendizagem (PERNIGOTTI, 1999).

A profissão de professor é antes de tudo uma prática de tomada de decisão em sistemas complexos onde interagem inúmeras variáveis das quais o professor faz parte. Assim, o professor deve dispor de ferramentas que lhe permitam esta gestão do complexo e a rápida tomada de decisão. Essas ferramentas devem ser buscadas na observação, na análise, na gestão, na regulação e na avaliação de situações educativas (ASTOLFI, 1995).

A maioria das dificuldades encontradas pelo trabalho docente decorre de deficiências no processo de formação inicial e continuada. A formação inicial de professores deve possibilitar uma análise global das situações educativas que, devido à carência ou à insuficiência da prática real, se limitam a simulações dessas situações. É necessário estabelecer um preparo que proporcione um conhecimento válido e gere uma atitude interativa e dialética que leve a valorizar a necessidade de uma atualização permanente em função das mudanças que se produzem, a desenvolver estratégias e métodos de intervenção, cooperação, análise, reflexão, a construir um estilo rigoroso e investigativo (IMBERNÓN, 2002).

Segundo o autor acima os futuros professores devem estar preparados para entender as transformações que surgirão nos diferentes campos, para superar as dificuldades encontradas no processo de transmissão do conhecimento e, devem ser capazes de adequar suas atuações às necessidades dos alunos em diferentes contextos. Sendo assim, a formação de professores deve ser direcionada para o desenvolvimento e consolidação de um pensamento educativo, incluindo processos cognitivos e afetivos que incidem na prática dos professores. Esse pensamento educativo deveria ser produto de uma práxis, uma vez que no decorrer do processo não apenas se ensina, mas também se aprende.

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional promoveu várias reformas curriculares visando à melhoria na formação do educador, como a valorização do magistério e o aperfeiçoamento profissional continuado. Segundo Gadotti (2000), a nova lei propõe

mudanças e avanços efetivos, mas não deixam claras nem a metodologia, nem as condições necessárias, tanto do estado quanto da sociedade para pôr em prática essas mudanças.

Ao longo dos anos a sociedade brasileira vem buscando soluções para minimizar a diferença no desempenho dos alunos de rede pública em relação aos de rede particular. Vários instrumentos de avaliação foram implementados com o intuito de estabelecer melhorias na educação básica, entre eles encontram-se o Censo Escolar, o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb e Prova Brasil) e o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

Com o intuito de melhorar o desempenho dos alunos da rede pública do município de Teresina-Piauí e promover a melhoria da formação do professor de biologia para a educação básica, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência foi implantado. Esse projeto foi firmado através de um convênio entre a Universidade Federal do Piauí (UFPI) e a Secretaria Estadual de Educação (SEDUC).

No âmbito da formação de professores, o projeto visa incentivar a carreira docente, através da atuação no ambiente escolar com atividades extracurriculares que incorporem práticas metodológicas diferenciadas em processos de ensino-aprendizagem, sob a orientação e supervisão integrada de docentes da UFPI. Na rede pública, o projeto visa à minoria dos problemas de repetência, evasão escolar e falta de motivação para o estudo da biologia, oferecendo atendimento de monitoria, condições para o ensino experimental e eventos extracurriculares.

Neste trabalho apresentam-se discussões, experiências, competências adquiridas e análise dos resultados obtidos nas diversas atividades desenvolvidas por graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí, que atuaram como alunos-bolsistas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID no ano de 2009, com o objetivo de mostrar a importância da atuação dos futuros docentes na escola pública para a melhoria de sua formação, desenvolvendo atividades de monitoria, ensino experimental e eventos extracurriculares.

MATERIAIS E MÉTODO

No início do projeto, a partir das discussões feitas sobre os impasses em educação, abrangendo o Brasil, foi feito um levantamento alistando as principais dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio matriculados numa escola da rede estadual, conveniada ao projeto especificado. Os dados colhidos mostraram maiores dificuldades especialmente nas áreas de citologia e genética, não abstendo também as outras áreas das ciências biológicas, já que não havia uma real assimilação de tais conteúdos, fato esse comprovado pela dificuldade de correlação entre os princípios teóricos e sua aplicabilidade.

A partir das dificuldades detectadas, foram desenvolvidas várias atividades lúdicas no intuito de apresentar os mesmos conteúdos de forma mais prazerosa, e que estimulasse o aluno na construção do aprendizado. Para a elaboração das atividades, o aluno bolsista precisou buscar subsídios através de pesquisas bibliográficas, aprofundando seus conhecimentos e, com isso, incrementando suas estratégias de ação com o objetivo de prover maior segurança e habilidade na transmissão dos conteúdos aos alunos da escola conveniada. Além de abordar os vários aspectos das ciências biológicas, buscando proporcionar uma interdisciplinaridade entre estes conteúdos e efetivar um aprendizado por assimilação e não mera repetição do conhecimento alienado. Todo o cronograma foi posto em prática dentro da sala de aula de maneira concomitante aos assuntos abordados.

A preparação das atividades exigiu a elaboração de roteiros práticos direcionados a cada conteúdo específico. Cada atividade contém uma breve introdução, descrição dos objetivos, descrição do material utilizado e metodologia a ser aplicada, além dos resultados esperados e conclusão elaborada através da comparação de um banco de questões feitas aos alunos antes e depois da aplicação da atividade, e por fim as referências bibliográficas. A construção deste caderno visou facilitar a inserção de atividades práticas no cronograma das atividades escolares, incentivando os professores e motivando os alunos a buscarem conhecer mais sobre os diversos temas abordados em biologia. As atividades são apresentadas de forma

simples, lúdica, sendo economicamente viáveis, pois são produzidas a partir de material de baixo custo e fácil acesso.

As atividades práticas foram sempre desenvolvidas procurando pôr o aluno no centro das mesmas, à medida que montavam estruturas, liam textos, analisavam gravuras e discutiam em grupo. As atividades sempre procuravam priorizar o relacionamento social, tornando-a mais atrativa e consequentemente mais eficaz. Após a montagem dos protótipos bem como a compreensão de cada estrutura em particular, cada grupo realizava uma breve apresentação daquilo que foi proposto na atividade. É importante ressaltar que em uma mesma sala de aula juntamente com o professor, se faziam presentes pelo menos três monitores para auxiliar os alunos na confecção de seus trabalhos. Ao final da socialização, os alunos bolsistas aplicavam as questões dissertativas já mencionadas para a avaliação não só do aproveitamento grupal, mas também da didática aplicada e da eficácia da atividade em si.

Outra atividade bastante solicitada pelos alunos da escola aos bolsistas do projeto foi o atendimento individual ou em pequenos grupos (monitoria), que tem se caracterizado como um importante componente na formação docente. Neste tipo de ação dos bolsistas com os alunos da escola, onde estes levaram suas principais dúvidas, e que foi executada, na maioria das vezes, de forma individual, mas seguindo a mesma metodologia usada para grupos, como por exemplo, a apresentação de conceitos e o desdobramento dos mesmos através de explicitações, discussões e especialmente exemplificação utilizando fatos cotidianos. Para melhor execução das atividades de monitoria se fez necessário um espaço reservado, na escola, fora do ambiente de sala de aula, onde os monitores estavam sempre à disposição com o intuito de sanar tais dúvidas, levando-os a ver a ciência não como algo enfadonho e utópico, mas como algo essencial para a melhoria da qualidade de vida bem como de avanço social.

Além disso, foram realizadas pelos bolsistas atividades extracurriculares, como palestras, revisões e mini-cursos, com o objetivo de acrescentar ou esclarecer os temas mais debatidos em biologia. No primeiro semestre, foi realizada, junto com outras áreas do conhecimento, uma revisão para o ENEM, com resolução e comentário de questões visando

preparar os alunos da escola para a realização do exame e tentando minimizar as diferenças de desempenho em relação aos alunos de escola particular.

No segundo semestre, foi realizada uma oficina para aos professores, tanto os que lecionavam na escola que sediava o projeto, quanto à aqueles que se interessassem pelos temas abordados. A oficina consistiu na capacitação dos professores para a realização de atividades práticas e jogos, visando melhorias no ensino básico, já que o professor é um multiplicador do conhecimento. Uma das maiores dificuldades do ensino de biologia é a realização de atividades experimentais em sala de aula, por serem inviáveis ou de alto custo, e, tentando superar esse problema, a oficina ofereceu atividades com diversas formas de abordagem, de forma simples e viável economicamente, incentivando os professores a inserir a prática nas atividades de sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas no ambiente escolar propiciaram aos graduandos uma noção real das dificuldades, do planejamento e das atividades que fazem parte do cotidiano da escola. O contato direto como o aluno, através do exercício da monitoria, proporcionou aprendizado mútuo, já que no processo ensino-aprendizagem há uma troca de conhecimentos. Além disso, o fato dos atendimentos terem sido realizados, na maioria das vezes, de forma individual, proporcionou ao monitor acompanhar o aprendizado do aluno, constituindo-se num exercício diário de paciência, sendo que esta é uma das maiores dificuldades dos professores atuais. Esse acompanhamento permitiu a elaboração de diferentes técnicas de ensino, adaptando-se ao ritmo de aprendizado de cada aluno.

O ambiente escolar permitiu aos graduandos a aplicação dos conhecimentos teóricos estudados na universidade e a observação *in loco* das dificuldades encontradas nos diversos setores da escola. Isto levou à reflexão sobre a melhor maneira de superar essas dificuldades, ou seja, a convivência quase que diária com o corpo docente e discente e a

interação com os diferentes integrantes da escola proporcionou experiência aos futuros docentes. Além disso, as atividades desenvolvidas levaram os alunos bolsistas a desenvolver diversas competências profissionais para a aprendizagem do ofício de professor como: paciência; valorização da carreira docente; desenvolvimento de novas estratégias para ensinar diferentes conteúdos; melhor compreensão da relação teoria e prática; conhecimento da dinâmica de funcionamento de uma escola pública; melhoria da autoconfiança e valorização do trabalho em grupo.

As pesquisas realizadas com o objetivo de analisar o desempenho dos alunos durante o período em que a escola manteve o vínculo com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência mostraram melhorias significativas. Em relação ao atendimento de monitoria, houve um aumento considerável de procura por parte dos alunos, demonstrando que de alguma forma este tipo de intervenção na escola promoveu um maior interesse por parte dos mesmos. Nesta pesquisa, foram considerados alunos que apresentaram atendimento igual ou superior a 10 vezes no ano de 2009. Dos 9 alunos considerados, 6 apresentaram um aumento visível na quantidade de atendimento, 2 apresentaram os mesmos níveis e 1 apresentou diminuição, como mostra a figura 1.

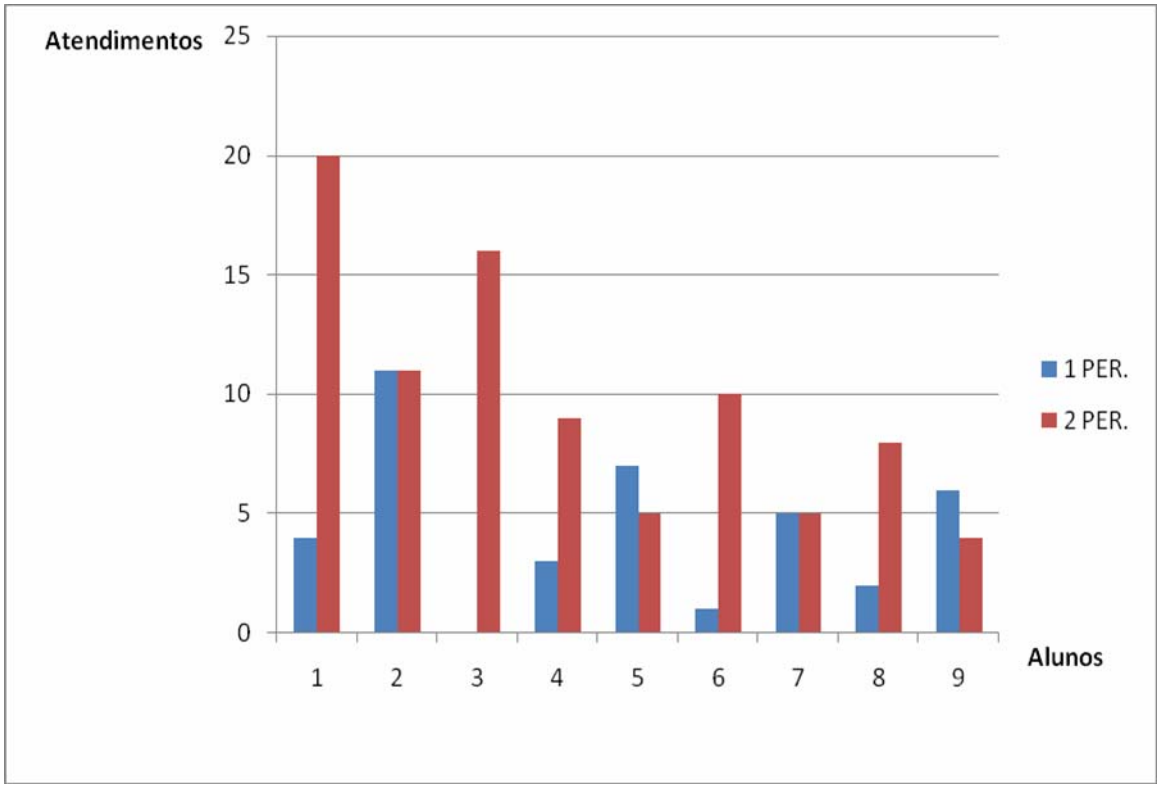


Figura 1 - Controle de atendimento de monitoria dos alunos por período. Teresina(PI) ano 2009.

Em outra abordagem da pesquisa (Tabela – 1), o objetivo foi analisar o desempenho dos alunos após todas as atividades propostas no projeto. Neste caso foram considerados os alunos que apresentaram atendimento de monitoria igual ou superior a dez vezes durante o ano de 2009. Dos 9 alunos considerados, 5 apresentaram melhoria significativa nas notas, 3 não puderam ser avaliados por falta de dados e 1 apresentou diminuição na nota. A análise dos resultados nos permite concluir que as atividades desenvolvidas pelos graduandos em ciências biológicas têm proporcionado um maior interesse por parte dos alunos, o que resultou num melhor desempenho nas avaliações, além de fornecer melhorias na formação docente.

Tabela 1- Variação na média das notas dos alunos da escola conveniada em Teresina PI no ano de 2009.

Alunos	1ª Período	2ª Período
Aluno 1	7.6	8.2
Aluno 2	6.0	A escola não forneceu
Aluno 3	7.2	8.5
Aluno 4	6.5	8.0
Aluno 5	6.2	8.1
Aluno 6	9.2	7.8
Aluno 7	9.2	A escola não forneceu
Aluno 8	A escola não forneceu	A escola não forneceu
Aluno 9	7.7	6.0

CONCLUSÃO

A atuação dos alunos bolsistas na escola, interagindo e participando diariamente das atividades escolares, forneceu uma noção realista das dificuldades dos professores no decorrer do processo de ensino-aprendizagem, por outro lado, forneceu estímulos para a superação das mesmas.

As atividades executadas durante o ano proporcionaram aos bolsistas mais segurança e paciência no ensino aos alunos, visto que, estas são características essenciais de um bom professor. A troca de informações entre alunos e monitores graduandos proporcionou um aprendizado mútuo onde todos são beneficiados. Uma das evidências disto encontra-se nos resultados apresentados aqui, que demonstram um aumento do interesse dos alunos da escola em procurar sanar suas dificuldades através do atendimento de monitoria, bem como uma visível melhoria no desempenho dos alunos nas avaliações.

As atividades desenvolvidas por estes alunos bolsistas, em um ambiente escolar, são de extrema importância para sua formação docente e também para a melhoria do ensino na educação básica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTOLFI, J. P; DEVELAY, M. A didática das ciências. Tradução de Magda S. S. Fonseca. 4 ed. Campinas: Papirus, 1995.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. Prefácio de José Eustáquio Romão. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional. 3 ed. São Paulo, Cortez, 2002.

PERNIGOTTI, J. M. et al. Aceleração da aprendizagem: ensaios para transformar a escola. Porto Alegre: Mediação, 1999.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO E DE CAMPO NA FORMAÇÃO DOS LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Maria Cristina Pansera de Araújo (pansera95@gmail.com)
UNIJUÍ
Clarinês Hames (clara.hames@uol.com.br)
IFF

Resumo A reflexão sobre a prática docente pode ser organizada na sistematização do ensino vivenciado na licenciatura relacionando a educação básica. A análise da formação inicial, para entender a constituição da prática docente, possibilitará mudanças na educação básica e superior. Na licenciatura em Ciências Biológicas, no componente Trabalho de Sistematização do Ensino de Biologia (TSEB – UNIJUÍ, 2007), no último semestre, propôs-se elaboração de monografia reflexiva, considerando uma área do Ensino de Biologia. A questão foi discutir os textos elaborados pelos licenciandos sobre atividades de laboratório e de campo, bem como a visão de ciências estabelecida, nos componentes curriculares analisados.

Introdução

Um dos problemas no ensino de Ciências e Biologia decorre da falta de sentido dos conteúdos científicos para o aluno e da ausência de uma conexão lógica entre o desenvolvimento teórico e o mundo vivido (IMBERNON *et al*, 2009). A participação do estudante na construção do conhecimento é chave para que o mesmo se responsabilize pelo seu próprio aprendizado. Logo, não basta ao professor ensinar conteúdos pré-estabelecidos, é preciso assumir uma postura de mediador na construção do conhecimento dos estudantes, auxiliar a aprendizagem e criar metodologias que levem a novos aprendizados (TARDIF, 2008; CARVALHO & GIL-PÉREZ, 1993; BASTOS & NARDI, 2008). Estas características definem o papel dos professores e, ao serem ressignificadas na graduação, constituem novas capacidades profissionais.

Além disso, é fundamental incentivar a aprendizagem de conhecimentos científicos, a partir da abordagem histórica de sua construção, a fim de explicitar a dinâmica da natureza da ciência (EL-HANI, 2006). As atividades experimentais e de campo, metodologias importantes para essa construção, devem fundamentar-se numa questão a ser respondida, visto que as habilidades

necessárias para desenvolver o espírito investigativo nos estudantes não estão associadas, obrigatoriamente, a laboratórios sofisticados (BRASIL, 2006), mas sim a atitudes de observação, sistematização e reflexão.

Neste âmbito, a análise da formação inicial de professores, para entender no que se constitui a sua prática docente, poderá possibilitar mudanças significativas na educação básica e superior. Por isto, a questão de pesquisa é discutir concepções expressas nos textos reflexivos elaborados pelos licenciandos sobre atividades de laboratório e de campo, bem como a visão de ciências estabelecida, nos componentes curriculares analisados.

Contexto da Pesquisa e Percurso Metodológico

A reflexão sobre a prática docente pode ser organizada na sistematização sobre o ensino vivenciado na licenciatura e sua relação com a educação básica. Na licenciatura em Ciências Biológicas, na Universidade, o componente Trabalho de Sistematização do Ensino de Biologia (TSEB – UNIJUÍ, 2007), no último semestre do curso, propõe a elaboração de monografia reflexiva, a partir da descrição de uma área do Ensino de Biologia, considerando os tópicos: história da Biologia; seqüência de conteúdos na educação superior e básica; avanços no conhecimento biológico interdisciplinar; significados das atividades de laboratório e de campo; desenvolvimento biotecnológico, bioética e ensino; condições de ser professor e a formação pela pesquisa; sentido das avaliações nos componentes curriculares e na educação básica.

Assim, foi oportunizada aos concluintes do curso licenciatura em Ciências Biológicas a estruturação de uma monografia sistematizadora de aprendizados e produções textuais referenciadas teoricamente sobre os conhecimentos construídos ou não, na qual cada autor considerou três etapas: 1) análise e discussão das Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio e Referenciais Curriculares do Rio Grande do Sul; 2) tópicos descritos e analisados na monografia; e, 3) apresentação escrita e oral das monografias para os colegas da turma e professores avaliadores com interlocução sobre avanços na produção do conhecimento referente a sua formação profissional.

O presente artigo apresenta as concepções expressas, por quinze acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unijuí, no TSEB, sobre a contribuição das atividades de laboratório e de campo na formação de professor de Ciências e Biologia.

Os excertos trazidos foram selecionados, a partir de leituras sucessivas dos trabalhos

monográficos, que possibilitaram reconhecer categorias, como formações discursivas, fundamentadas na Análise Textual Discursiva (ATD, MORAES & GALIAZZI, 2007), visando identificar os sentidos produzidos pelos estudantes sobre a relevância de atividades experimentais e de campo na sua formação docente. A opção metodológica ocorreu em função de sua característica dialógica, que permite ao pesquisador vivenciar um "processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos" (MORAES & GALIAZZI, 2007, p.111). Esta análise estrutura-se em: *unitarização* - fragmentação dos textos monográficos em unidades de significado; *categorias temáticas* - unidades de significado agrupadas segundo suas semelhanças semânticas; *comunicação* - textos descritivos e interpretativos acerca das categorias temáticas.

Os licenciandos, identificados com nomes fictícios e provenientes de duas turmas em campus diferentes, descreveram sete componentes curriculares: Biologia Geral (Genética - Margarida, Rosa e Hera; Citologia - Jasmim e Elodea; Histologia Animal - Violeta; Embriologia - Palma); Ecologia (Fortuna, Glicínia e Cravo); Zoologia (Bromélia e Azaléia); Evolução (Orquídea e Lírio), e, Bioquímica (Dália).

Sistematização e Análise dos Resultados

A sistematização dos resultados utilizou as escritas dos licenciandos sobre as experiências e significados das atividades de campo e laboratório. Todos foram alunos dos mesmos professores na universidade, mas narraram às contribuições de modo diferenciado. Foi possível reconhecer quatro categorias: **genérica, reflexiva, integradora contextualizada ou descontextualizada.**

A **genérica** considera as atividades experimentais e de campo como importantes na formação docente e na escola, relacionadas ao descrito na literatura da área e ao senso comum (quadro1).

Através delas ***podemos relacionar a teoria aprendida na sala de aula, e a prática*** *podemos verificar no laboratório: testar hipóteses, comprovar teorias, refazer experimentos e constatar fatos e fenômenos. (Jasmim)*
Atividade prática não serve para ilustrar conceitos ou comprovar a teoria. É importante quando a partir dela alunos e professores constroem conhecimentos*. (Elodea)*
Ricas oportunidades para o acadêmico ***aplicar na prática a teoria aprendida*** *nos livros. (Violeta)*
Toda aula experimental é de grande importância para ***melhor aproveitamento das informações*** *por parte dos estudantes. (Palma)*

Maneiras produtivas de introduzir aos alunos o assunto a ser estudado, para estimular ***não só o aprendizado, como o raciocínio, a convivência em grupo, bem como a interação, desenvolvendo habilidades que numa aula teórica expositiva não é possível*** *(Lirio).*
Utilizar ferramentas importantes, que vão ***contribuir para o entendimento*** *de conceitos biológicos. (Bromélia)*
Visualizar, observar, chegar as suas próprias conclusões, ***construir seu próprio aprendizado.*** *(Azaléia)*

Quadro 1: Unidades da categoria genérica (Fonte: TSEB/2009)

As afirmativas genéricas mostram o discurso atual sobre o que se espera das atividades de laboratório e de campo, sem qualquer relação com o analisado na sua monografia. Três unidades relevantes e distintas, quanto à finalidade dessas atividades, foram reconhecidas: 1) "servem para comprovar teorias"; 2) "não pretendem apenas ilustrar conceitos, mas construir conhecimentos"; 3) "desenvolver o raciocínio, a convivência em grupos e habilidades".

Neste sentido, GIOPPO, SCHEFFER e NEVES (1998) chamam atenção que, na maioria das vezes, as atividades experimentais são desvinculadas de um projeto de ensino, constituindo-se em simples demonstrações que não problematizam as concepções anteriores dos estudantes, como expresso no aspecto 1. GALLIAZZI e GONÇALVES complementam que é necessário "superar visões simplistas que ainda pontuam essa atividade, como validação e comprovação da teoria; como elemento de motivação; como meio de captar e formar jovens cientistas" (2004, p. 6). A mudança de atitude frente a esta visão dificulta a negociação de significados dos conceitos. Já nas unidades 2 e 3, evidencia-se uma ampliação dos entendimentos sobre a finalidade destas atividades, em que os diálogos entre professores e alunos propostos nos diferentes contextos propiciam a criação de zonas de desenvolvimento proximal (ZDP) (VIGOTSKI, 2001), que complexificam os significados conceituais e permitem o desenvolvimento do pensamento e da linguagem.

Por sua vez, a categoria **reflexiva** tematiza atividades experimentais e de campo, como afirma Dália: *o que é prática e o que é teoria? De que maneira se complementam e como é possível construir conhecimento em que não estão ambas presentes. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido.* Por isso, é importante evidenciar a potencialidade das experimentações que ajudam os alunos a aprender estabelecendo interrelações entre os saberes teóricos e práticos do conhecimento científico escolar (SILVA & ZANON, 2000), e contribua para desenvolver

competências e habilidades, fundamentais para a efetiva construção de conhecimentos.

A **Integradora Contextualizada** descreve as contribuições específicas destas atividades relacionadas aos componentes analisados nas monografias dos licenciandos (quadro 2).

***Atividades práticas de campo objetivam trabalhar de forma interdisciplinar**, enfatizando o uso prático dos métodos trabalhados pelos componentes no curso, visando estudo dos diferentes sistemas biológicos e aulas de laboratório como **um processo de aquisição de conhecimento e funcionar como contraponto das aulas teóricas.** (Cravo)*
*Fundamentais **na construção do conhecimento científico**; trocar idéias e informações analisando diferentes resultados. **Transcender os limites físicos da sala de aula explorando a sensibilidade do contato direto dos alunos aos aspectos naturais do nosso ambiente**. (Glicinia)*
*Em uma saída a campo, além de **estarem em contato direto com o ambiente natural** e todos seus componentes, **inúmeras atividades podem ser desenvolvidas relacionando outras áreas do conhecimento**. **Pode ser aproveitada de forma interdisciplinar.** Atividades de laboratório proporcionam acrescentar informações difíceis de compreender apenas nas aulas expositivas. Por ex., conceito de erosão e degradação do solo, com uma atividade simples. (Fortuna)*
*Tipagem sanguínea e extração de DNA do moranguinho e cebola. Atividades de campo são de grande valia para ensino da genética: visitação de propriedades rurais, plantio de transgênicos, melhoramento do gado leiteiro, plantação de milho hibrido (heterose). **Facilitou o entendimento do conteúdo e a construção de novos conhecimentos e** a **integração dos diversos saberes e relação dos conteúdos com o cotidiano**.(Rosa)*
*Dificuldade em aprender genética: **conceitos fundamentais abstratos;** atividades em laboratório restritas, na licenciatura a pesquisa é restrita. Extração do DNA do morango ou cebola. Como ensinar genética sem **realizar experiências que comprovem o que está escrito**? Levar os estudantes até uma instituição de pesquisa; **trazer pesquisadores da área, como pessoas ligadas a exames de paternidade, modelos para exemplificar os conceitos trabalhados e confeccioná-los em diversos materiais incentivando a criatividade do educando**. (Hera)*
*É uma área com poucas opções de atividades, pois são tratados **temas instigantes como a origem da vida**. Estratégia de debates que instigam a pesquisa de textos e livros da área é um ótimo método de abordagem e aprendizagem. **Visita ao Museu, onde poderiam ser identificadas espécies antigas, fósseis humanos e comparados a espécies recentes e analisadas suas diferenças, semelhanças e outros aspectos**. (Orquídea)*

Quadro 2: Unidades da categoria Integradora Contextualizada (Fonte: TSEB/2009)

No quadro 2, quatro unidades foram identificadas: i) abstração dos conceitos científicos; ii) alternativas de contextualização que ampliam a ZDP; iii) articulação do conhecimento, numa perspectiva interdisciplinar; e, iv) atividades facilitadoras da compreensão dos conteúdos. “Os caminhos podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual” (BRASIL, 2006, p. 26), ainda que mediada pelo professor ou colegas. Algumas afirmativas do quadro 2, também, corroboram as idéias de SENICIATO e CAVASSAN de que “as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais tem sido apontadas como uma

metodologia eficaz [...] por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento" (2004, p. 133).

Estas preocupações legitimam as expectativas de KRASILCHIK sobre o ensino de biologia, que deve contribuir para a constituição de um sujeito "capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera" (2004, p. 11).

A **Integradora Descontextualizada** agrupa atividades de laboratório e de campo sem relação com o componente analisado como escreve Margarida [...] *utilizamos muito os* ***laboratórios, nas disciplinas de Botânica, Zoologia e Anatomia Humana.*** Neste caso, outra marca relevante é reconhecida: nos contextos de formação inicial os componentes que mais utilizam laboratórios foram citados, mesmo que no componente genética analisado por ela, atividades experimentais tenham sido realizadas.

Desse modo, é fundamental considerar os aspectos apontados para criar oportunidades de aprendizagem e significação diferenciadas na formação inicial e continuada de professores. A compreensão da percepção dos licenciandos sobre as atividades experimentais traz questões que poderiam ser consideradas na qualificação do processo desencadeado. E, que superem as descrições fragmentadas e lineares do ensino de Ciências/Biologia tão frequentes no momento atual.

Algumas Considerações

Foi possível depreender desta análise que um recurso didático como atividades de laboratório e de campo, percebidas de maneiras tão diversas pelos licenciandos, expressam concepções de Ciência bem demarcadas, ou seja, numa perspectiva dogmática, estática, positivista e da racionalidade técnica experimental (MALDANER, 2000). Esses entendimentos dificultam a compreensão da dinâmica da produção do conhecimento científico.

Na **categoria genérica,** quatro estudantes de Biologia Geral, dois de Zoologia e um de Evolução parecem marcados por esta visão de Ciência positivista e uma perspectiva genérica de análise.

Outros três estudantes de Ecologia, dois de Genética e um de Evolução conseguiram contextualizar a análise e mostrar concepções variadas de Ciência, menos dogmática e tradicional,

sintetizado na categoria **integradora contextualizada**. Nesta categoria, é apontada a interdisciplinaridade como ampliação da compreensão conceitual instalada.

Margarida também analisou o componente Genética, mas não conseguiu exemplificar nem considerar as atividades realizadas na disciplina, apenas citando outros componentes em que aulas de laboratório e de campo foram vivenciadas. Constituindo uma perspectiva **integradora descontextualizada**, ou seja, lembrou somente do discurso vigente de que somente é esperado dos componentes de Biologia Humana, Zoologia e Botânica a realização de atividades experimentais.

Por fim, na cateogria **reflexiva** Dália incorporou o discurso da professora da disciplina de Bioquímica sobre a necessidade de refletir sobre os conceitos teoria e prática.

Logo, novas questões podem ser colocadas: Por que ainda predomina uma perspectiva positivista na descrição das finalidades das aulas experimentais e de campo?; Por que se esboça outra perspectiva de análise por alguns estudantes?; Quão conscientes estão os estudantes sobre a concepção de ciências que possuem?; O que fazer para estabelecer entendimentos que redimensionem a prática e formem uma nova consciência sobre o que é Ciência e sua influência nos modos de estudá-la e aprendê-la?

É preciso criar outros mecanismos de discussão que sensibilizem os estudantes para a dinâmica de funcionamento da ciência atualmente, numa perspectiva histórico-cultural em que a interação dos seres humanos entre si e com o meio possibilitam novos conhecimentos (VIGOTSKI, 2001). Isto compõe uma perspectiva epistemológica da formação profissional, que para PRAIA & CACHAPUZ (1994) constituem escolhas e debates realizados pelos professores de Ciências/Biologia, em sala de aula, imprimindo uma cristalização e/ou reprodução do conhecimento científico dado.

REFERÊNCIAS:

BASTOS F.; NARDI, R. Debates recentes sobre formação de professores: considerações sobre contribuições da pesquisa acadêmica. In: BASTOS, F.; NARDI, R. *Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências: contribuições da pesquisa na área.* São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

BRASIL, Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135p. *Orientações*

curriculares para o ensino médio; volume 2.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de ciência. São Paulo: Cortez Ed, v.26, 1993.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nivelo superior. In: SILVA, C. C. (org). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino.* São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

GALIAZZI, M. C; GONÇALVES, F. P**.** A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova,* vol.27 n.2 São Paulo Mar/Abr. 2004.

GIOPPO, C; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. *Educar em revista.* Curitiba, v. 14, n.14, p. 39-57, 1998.

IMBERNON, R. A. L *et al.* Experimentação e interatividade (hands-on) no ensino de ciências: a prática na *práxis* pedagógica. *Experiências no Ensino de Ciências*. V4 (1), p. 79-89, 2009. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID74/v4_n1_a2009.pdf

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia.* Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química: professor pesquisador*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000. 424 p (col. Educação em Química).

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*, Ijuí: Unijuí, 2007.

PRAIA, J. e CACHAPUZ, A. Un análisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los Profesores Portugueses de la Enseñanza Secundária. *Enseñanza de las Ciencias,* 12 (3), 350-354 (1994)

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental**.** *Ciência e Educação*, v. 10, n.1, Bauru: Unesp, p.133-147, 2004.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (org). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.* Piracicaba: Capes Unimep, 2000.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2008.

UNIJUÍ, Departamento de Biologia e Química. *Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas, Licenciatura – Regime Regular*. Ijuí, 2007. 58p.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DISCURSOS DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: IMAGENS DA FUNÇÃO DOCENTE EM RELATÓRIOS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Tatiana Galieta Nascimento (tatianagn@unifei.edu.br)
Instituto de Ciências Exatas – Universidade Federal de Itajubá

Resumo: O presente trabalho busca identificar nos discursos de licenciandos em Ciências Biológicas suas imagens com relação aos sujeitos que atuam no espaço escolar e às diferentes formas de relações sociais que se estabelecem entre eles. A análise preliminar dos relatórios finais do estágio supervisionado mostra a riqueza de reflexões oriundas da inserção dos licenciandos na escola. Delas são extraídas suas imagens dos papéis que o professor regente pode e deve assumir, de sua própria condição de professor em formação e das relações possíveis e desejáveis entre professores, licenciandos e alunos.

Introdução

A formação inicial de professores das ciências da natureza vem se firmando como uma linha de pesquisa na área da educação em ciências nos últimos anos. Notamos mais recentemente uma diversificação dos enfoques dessas pesquisas indicando uma grande variedade de vertentes teóricas que balizam as discussões feitas por seus autores. Dentre elas, nos interessa particularmente os trabalhos que buscam compreender a constituição da identidade docente; vários deles exploram esta questão baseando-se, principalmente, nas ideias de Maurice Tardif, Philippe Perrenoud e Antônio Nóvoa. No entanto, ainda são escassos estudos sobre a identidade dos profissionais do magistério desde a perspectiva teórica da Análise do Discurso (AD) francesa (podemos citar, a título de exemplificação, o trabalho de NASCIMENTO e SOUZA, 2008).

É sob a perspectiva dos estudos do discurso que temos como objetivo neste trabalho analisar os relatórios finais do estágio supervisionado de licenciandos em biologia, de modo a localizar aspectos relacionados às suas formações imaginárias com relação aos papéis que

professores regentes e licenciandos assumem durante o período de estágio na escola. Desta forma, buscamos levantar aspectos relevantes para a construção da identidade docente dos futuros professores.

Os dados analisados preliminarmente neste trabalho foram coletados em uma turma do curso noturno de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que desenvolvia as atividades do estágio supervisionado em diferentes escolas públicas do estado durante o ano letivo de 2007. Naquele momento, o estágio supervisionado constituía uma das atividades que compunham a disciplina Prática de Ensino e deveria ser cumprido em 300 horas/aula.

Apesar de algumas dificuldades enfrentadas particularmente pelos licenciandos do curso noturno (entre elas, a transitoriedade de escolas e, conseqüentemente, de professores envolvidos com a formação inicial), o estágio supervisionado promoveu um intenso envolvimento dos licenciandos nas atividades relativas às suas experiências nas escolas as quais foram relatadas e discutidas em seus relatórios finais da disciplina Prática de Ensino. O nível de reflexão atingido por cada um dos licenciandos variou desde um simples relato daquilo que foi observado durante o estágio chegando até a uma análise complexa e teorizada sobre o "tornar-se professor".

Para este trabalho, foram analisados sete relatórios individuais de uma turma de Prática de Ensino[1] considerados ricos por apresentarem reflexões aprofundadas sobre suas trajetórias durante a jornada do estágio supervisionado. De modo a direcionar as análises dos relatórios, foram tomados alguns conceitos da AD francesa que orientaram nosso olhar teórico sobre o material empírico da pesquisa.

O referencial teórico-metodológico: a Análise do Discurso francesa

Na presente pesquisa compreendemos o discurso como objeto histórico-social permeado e revelador de ideologias. Para Pêcheux (1990), o discurso é efeito de sentidos entre locutores o que significa compreender que o sentido não está alocado em lugar nenhum,

[1] Os 18 licenciandos matriculados nesta turma de Prática de Ensino encontravam-se organizados em seis grupos (de 2 a 4 componentes) que estagiaram em cinco escolas da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro.

mas se produz nas relações (entre sujeitos e entre sentidos), e isso só é possível porque sujeito e sentido se constituem mutuamente.

A AD procura descrever, explicar e avaliar criticamente os processos de produção, circulação e consumo dos sentidos os quais se encontram materializados nos textos. Estes são identificados como formas empíricas do uso da linguagem verbal e/ou de outros sistemas semióticos no interior de práticas sociais contextualizadas histórica e socialmente (PINTO, 1999). Logo, os textos, ao serem abordados como integrantes de práticas sociais inseridas em contextos determinados, nada mais são do que discursos. Os contextos, por sua vez, referem-se às condições de produção que constituem o sentido da seqüência verbal produzida. As condições de produção remetem, num sentido mais estrito, às condições de enunciação (situação imediata e interlocutores diretamente envolvidos) mas também incluem, num sentido mais amplo, o contexto sócio-histórico e ideológico (ORLANDI, 1999).

As condições de produção estão intimamente relacionadas às imagens (formações imaginárias) que os sujeitos têm tanto de seu interlocutor (público-alvo) como do conteúdo do seu discurso. Tais representações imaginárias dos protagonistas do discurso os situam em determinado lugar na estrutura social. Portanto, irão influenciar na produção do texto: a imagem que quem diz tem de si mesmo; a imagem de quem escuta ou lê; e a imagem do que diz. É importante ressaltar que estas imagens não são o resultado de elaborações internas individuais neutras, mas “assentam-se no modo como as relações sociais se inscrevem na história e são regidas, em uma sociedade como a nossa, por relações de poder” (ORLANDI, 1999).

De acordo com os preceitos teóricos da AD francesa, os relatórios finais do estágio supervisionado dos licenciandos são vistos como resultantes de suas experiências formativas retratadas discursivamente na materialidade do texto. Neste estão impressas suas formações imaginárias com relação à identidade docente, ao exercício profissional no magistério, às relações sociais estabelecidas entre os diversos sujeitos presentes no espaço escolar, entre outras. Dessa forma, a análise preliminar dos relatórios feita neste trabalho buscou, sobretudo, a interpretação de ações, reflexões e sentimentos desses futuros professores.

Análise dos relatórios finais dos estágios

As imagens dos sujeitos envolvidos na formação dos licenciandos na escola foram construídas a partir do envolvimento com o fazer docente no cotidiano do estágio supervisionado. Os licenciandos construíram suas imagens de professor e de suas atribuições no universo da escola a partir das relações estabelecidas com professores regentes e alunos. Isto fica claro quando observamos as diferentes repercussões das interações de grupos de licenciandos que conviveram com o mesmo professor regente ao longo de sua Prática de Ensino. Notamos que eles destacam pontos específicos da atuação deste e exemplificam situações que, de acordo com seus posicionamentos subjetivos, ilustram a postura (considerada correta ou não) do professor.

Como exemplo, destacamos dois grupos de licenciandos que estagiaram em turmas de ensino médio de um mesmo colégio estadual da zona norte do município do Rio de Janeiro e, em seus relatórios, expressaram suas imagens da professora regente responsável por essas turmas, avaliando suas atitudes de formas distintas.

> Minhas impressões sobre esta profissional [a professora regente] é a de que, por ela estar pretendendo se aposentar, ela tornou-se uma professora totalmente indiferente aos alunos. Sua concepção é a de que eles não aprendem e pronto, não importa o que ela faça ou deixe de fazer eles simplesmente não aprendem porque não querem. Ela determina exatamente dentro de seus próprios juízos quem é o "bom" e o "mau" aluno fazendo desde o início do ano letivo sua avaliação informal (Freitas, 1997). (Débora)

> Percebemos que ela [a professora regente] possuía certo desânimo em relação a sua profissão e aos alunos, chegando até mesmo em algumas conversas, a tentar me desencorajar a seguir o magistério falando sobre outras profissões que me dariam mais dinheiro e qualidade de vida. Não a julgo mal por esta atitude, acredito que foi melhor que ela falasse o que pensava realmente, assim pude ver o que passa pela cabeça de uma professora em vias de se aposentar (...). (Rogério)

> A professora regente costuma usar uma metodologia tradicional diretiva (Becker, 2001) e é refratária a novas formas de abordagens pedagógicas. Parece também que se esconde atrás de um discurso científico afim de evitar o confronto de idéias com os alunos. É bastante comum ouvir os alunos comentarem que não entendem o que a professora fala, *recorrendo muitas vezes aos estagiários que teriam um discurso mais próximo deles*. (Pedro; grifos nossos)

Com base nos comentários dos licenciandos destacados acima podemos explorar alguns pontos. Em primeiro lugar, notamos que eles estão em sintonia com discussões

mais amplas da área de pesquisa em ensino de ciências. As referências aos trabalhos de Freitas (1997) e Becker (2001) são provas concretas de que os licenciandos fomentaram discussões em seus relatórios a partir de preceitos teóricos mais amplos que foram alvos das disciplinas de Prática de Ensino e Didática Especial. Isso nos aponta para a profunda necessidade e importância de que o estágio supervisionado seja feito paralela e concomitantemente a disciplinas que reflitam sobre o fazer pedagógico, a didática das ciências, entre outros tópicos pertinentes.

Em segundo lugar, podemos explorar o conceito de multiplicidade de sentidos atribuídos para uma mesma situação ou experiência por diferentes licenciandos. Neste caso em específico, dois grupos estiveram em contato com o "agir" e as "formas de pensar" de uma mesma professora e cada um dos licenciandos expôs um determinado aspecto que mais lhe foi significativo. Esse ponto nos revela a importância de fazermos com que eles experimentem uma diversidade de situações ao longo de sua formação inicial e, além disso, que possamos reservar um espaço de nossas agendas para discutir os significados que eles atribuem a essas situações de forma subjetiva, pessoal e intransferível. Com isso, contemplamos os sentidos múltiplos construídos e, ao mesmo tempo, permitimos a eles terem contato com interpretações diversas para uma experiência em comum.

Outro ponto a ser explorado diz respeito à formação imaginária dos licenciandos sobre seu próprio "lugar" na escola. Percebemos que os licenciandos percebem o seu papel na sala de aula como "intermediários" na relação entre professor regente e alunos. A parte destacada do texto de Pedro (citação anterior), por exemplo, traz à tona a imagem de licenciandos como "parceiros" dos alunos. Alguns daqueles chegam a expressar explicitamente em seus relatórios a relevância da presença de uma figura "professoral" mais próxima do aluno, alguém que se mostre acessível ao ponto dele expor suas dúvidas sem receios por confiar naqueles que ainda não são professores e, de certa forma, ainda são alunos (embora da universidade). Essa proximidade – inclusive de linguagem – entre futuros professores e alunos leva, em alguns casos, a uma reflexão sobre qual será a posição a ser assumida por aqueles quando estiverem atuando em suas próprias classes, conforme notamos no texto abaixo da licencianda Lara:

> Nossa professora regente (...) parecia ser uma boa professora, apesar de um tanto estressada e mal humorada. No início – como tudo – fiquei algumas vezes chocada com o modo como ela "conversava" com os alunos. Suas frases eram sempre com a voz alterada e percebíamos que estar ali, com aqueles alunos a estressava. De fato, é estressante as vezes estar ali, pois como disse, eles são muito agitados e comumente não nos deixam falar. (...) e*ntretanto percebi que alunos – principalmente adolescentes – não querem um professor sabe tudo, mas sim um bom professor-amigo*. (Lara; grifos nossos)

Percebemos, com isso, que o estágio supervisionado constitui-se num momento no qual os licenciandos percebem o tipo de relação que pretendem manter com seus futuros alunos quando na condição de professores regentes.

No que se refere, especificamente, à relação do professor regente com os licenciandos identificamos no discurso destes diferentes possibilidades de interação; em alguns casos, esta relação não passava de mera colaboração didática, sem que houvesse um envolvimento maior do professor regente na formação pedagógica e profissional do licenciando. Vejamos o que Thales escreveu em seu relatório:

> A respeito da relação dela [a professora regente] conosco, foi possível notar que ela nos via como *auxiliares* em suas tarefas. Muitas das vezes, ela via isso como uma forma de livrar-se de suas *obrigações* básicas; ora mandando a gente dar aula ora para corrigirmos provas para entregarmos as notas o mais rápido possível. Em algumas oportunidades, notávamos o quanto sentia-se *incomodada* com tantos estagiários. Uma evidência disso era a de que os alunos acionavam a gente com tanta freqüência, dizendo que não entendiam o que ela falava. (Thales; grifos nossos)

Ao analisarmos esta passagem, entendemos que os licenciandos percebem as atividades desempenhadas pelo professor regente como sendo obrigatórias, intrínsecas a sua profissão e que não podem deixar de ser feitas por eles. Ao delegar essas funções aos licenciandos, o professor está se "desobrigando" de determinadas tarefas. Neste caso, parece não existir a ideia de colaboração entre professores em formação – tanto inicial quanto continuada – de modo que os licenciandos se sentem explorados ao realizarem atividades próprias de um professor regente. Além disso, Thales expressa em seu texto o sentimento de mal-estar por parte da professora ao perceber que suas funções estavam sendo postas em cheque pelos alunos uma vez que os licenciandos assumiam a posição de "esclarecedores" ou até mesmo de "tradutores" de sua fala.

Em outros casos, é possível notar maior envolvimento dos licenciandos nas atividades

pedagógicas que tiveram palco nas salas de aula em que estagiaram; este é o caso do grupo de Adriano.

> Num primeiro momento, a professora demonstrava estar de certa forma *incomodada* com a presença de três estagiários – os seus primeiros desde que se tornara professora. Acreditamos ser uma reação normal, diante do fato de estar sendo *observada* e também por nós "*avaliada*". Na segunda semana de estágio já estávamos atuando nos estudos dirigidos, tanto no "tirar as dúvidas" dos alunos quanto na correção de exercícios. (...) Este bom relacionamento se manteve durante todo o ano letivo. A professora nos apoiou, deu dicas, auxiliou no uso do quadro, no domínio da disciplina da turma, na abordagem dos temas e no planejamento diante da quantidade mínima de aulas disponíveis. Enfim, nos mostrou como é "ser" professor dentro de um colégio público estadual dentro de sua visão particular do que seria ideal. (Adriano; grifos nossos)

É interessante notar no texto de Adriano sua percepção de que a professora regente tinha motivos para se sentir incomodada com a presença dos licenciandos pois ela jamais havia vivenciado tal experiência na qual ela era observada e, conseqüentemente, avaliada por aqueles que porventura assumiam suas tarefas. Por outro lado, percebemos aqui uma tomada de consciência dos diferentes sujeitos envolvidos que concorre para que todos percebam a complementaridade de suas funções para sua formação profissional.

Já a dupla Camila e Josué, que realizou seu estágio em turmas do ensino fundamental de outra escola pública, encontrou um ambiente propício para o desenvolvimento do estágio sendo incentivados e auxiliados pela professora regente ao longo de todo o ano letivo.

> A professora [regente] me recebeu com muita alegria e respeito e foi muito cordial, demonstrando gostar da idéia de ter estagiários e preocupando-se em esclarecer minhas dúvidas quanto ao início do estágio. Desde o primeiro contato ela demonstrou uma parceria com os estagiários e vontade de interagir com novas descobertas. (Camila)

A licencianda ainda destaca o bom relacionamento da professora com os alunos, sua inclinação pedagógica e a efetiva atuação na escola, conforme podemos observar abaixo:

> A professora mantém uma relação de respeito com seus alunos, com capacidade de ouvir, refletir e discutir o nível de compreensão dos alunos e da criação das pontes entre o seu conhecimento e o deles, demonstrando uma tendência ao Construtivismo. A docente também mantém um ótimo relacionamento com a escola, sempre interagindo com os acontecimentos e eventos da unidade. Inclusive foi ela quem organizou e gerenciou a feira de ciências da escola (...). (Camila)

De uma forma geral, acreditamos que as relações estabelecidas entre os diferentes sujeitos – que ocupam diferentes lugares sociais – presentes na escola são marcadas pelos posicionamentos por eles assumidos frente não apenas ao conhecimento científico em

pauta a ser ensinado, mas, principalmente, pelas histórias de suas formações no ambiente escolar e acadêmico. Certamente, tais relações terão repercussão na identidade dos futuros professores de ciências.

Considerações Finais

O presente trabalho buscou explorar as formações imaginárias de licenciandos em Ciências Biológicas sobre sujeitos e funções docentes exercidas no cenário escolar a partir da análise de seus discursos nos relatórios da Prática de Ensino. Pudemos perceber que os licenciandos adotam um posicionamento bastante crítico com relação à postura do professor regente em sala de aula, avaliando sua interação com os alunos e suas escolhas didáticas. Várias dessas críticas são apoiadas por estudos teóricos e consideramos isso de fundamental importância para que não haja esvaziamento nos argumentos dos licenciandos o que poderia culminar em um grave problema, a saber: a reprodução e a repetição de comportamentos observados e/ou vivenciados pelos futuros professores ao longo de sua formação escolar e acadêmica.

Outro ponto interessante que fica claro a partir dessa análise preliminar é que tanto licenciandos como professores não percebem seus papéis na formação recíproca deles. Isso se deve em parte à falta de orientação ao professor regente (fator que está intimamente relacionado à flutuação das escolas envolvidas nos estágios) e ao "ranço professoral" que faz com que os licenciandos percebam a profissão docente como sendo altamente individualizada e pouco colaborativa. Esta situação pode ser equacionada por meio do estabelecimento de parcerias razoavelmente estáveis entre escolas e universidade visando à formação inicial e continuada permanente de professores. Além disso, a atuação conjunta, participativa e ativa dos licenciandos nas escolas, organizados em grupos que refletem sobre suas vivências no estágio supervisionado coletivamente, mostra-se frutífera para a constituição da identidade docente.

Finalmente, o trabalho aponta a importância da articulação entre a Prática de Ensino, o estágio supervisionado e as disciplinas pedagógicas teóricas de modo que o licenciando vivencie, durante sua formação inicial, o universo educacional de maneira plena. Logo, é

fundamental ouvir o que este futuro professor tem a dizer sobre suas ansiedades, curiosidades, sentimentos, experiências e opiniões para que possamos prepará-lo para se inserir na realidade da escola pública.

Referências

BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In: _____. *Educação e Construção do Conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FREITAS, Luiz Carlos de. Avaliação: construindo o conceito. *Ciência & Ensino*, n. 3, p. 16-19, dez., 1997.

NASCIMENTO, Tatiana G. e SOUZA, Suzani C. Expectativas, conflitos e reflexões nos discursos de licenciandos em formação inicial. *Anais do XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*. Porto Alegre: PUC-RS, 2008.

ORLANDI, Eni P. *Análise de discurso*: princípios e procedimentos. Campinas: Pontes, 1999.

PÊCHEUX, Michel. *O discurso*: estrutura ou acontecimento. Campinas, SP: Pontes, 1990.

PINTO, Milton José. *Comunicação e discurso*: introdução à análise de discursos. São Paulo: Hacker Editores, 1999.

DOCÊNCIA: VOCÊ SE IDENTIFICA? PESQUISA COM ESTUDANTES CEARENSES EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Nilson de Souza Cardoso (nilson_bio@hotmail.com)
Aluno do Mestrado Acadêmico em Educação
Educação, Cultura Escolar e Sociedade (EDUCAS)
Universidade Estadual do Ceará
Isabel Cristina Higino Santana (isabelhigino@gmail.com)
Professora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
Faculdade de Educação de Itapipoca
Universidade Estadual do Ceará
Francisca Marlúcia Vieira de Araújo (maluhcat@hotmail.com)
Aluna do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
Faculdade de Educação de Crateús
Universidade Estadual do Ceará

Resumo: O interesse em investigar o tema originou-se nas falas nas disciplinas de estágio supervisionado e prática de ensino de biologia. O objetivo é compreender se há uma identificação com a atuação docente. Participaram desta fase exploratória alunos de dois cursos de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública cearense. Para obtenção dos dados, utilizou-se de um questionário associado a um pictograma com representações de atuação do profissional biólogo. Os resultados apontam grande propensão para identificação com atuação no âmbito da pesquisa. Estas observações revelam certa dificuldade dos discentes em perceberem-se professores em formação.
Palavras chave: formação de professores, identidade docente e ensino de ciências.

O presente estudo propõe-se a analisar a identificação com a profissão docente, especificamente com área de Biologia. Convém salientar que os dados apresentados e analisados compõem fase preliminar de um estudo exploratório. A investigação transcorreu

com estudantes de licenciatura em ciências biológicas de duas faculdades [1]ligadas a uma universidade pública no Estado do Ceará.

No convívio com estes estudantes não é incomum ouvir falas como: "- Não vou ser professor, vou ser pesquisador!". Estas, portanto, instigaram a nossa investigação, a qual se consubstancia ao momento atual em que o MEC desenvolve fortes estímulos para o ingresso na carreira docente.

A IDENTIFICAÇÃO COM A PROFISSÃO DOCENTE

O exercício da docência nos cursos de licenciatura em ciências biológicas permite-nos verificar a rejeição de alguns alunos pelo magistério. Esta constatação nos faz refletir se tais cursos na concepção dos seus currículos enfatizam os conhecimentos próprios da área com a atuação profissional na educação, ou seja, na docência. E ainda, se há a integração da pesquisa ao ensino como estratégia de aprendizagem da docência para atuação na área de Ciências e Biologia na educação básica.

Para um grupo desses estudantes, a formação superior é percebida apenas como uma questão de "*status*" ou um "*favorecimento para o emprego na público*". No entanto, há aqueles em que a docência é realmente algo desejado, mas a realidade vivenciada e testemunhada por esses alunos nos mostra uma escola que utiliza basicamente o método tradicional, com a utilização do livro didático como o principal recurso para subsidiar as aulas de biologia.

[1] A investigação teve como fonte de dados grupo de estudantes de dois cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, um na Faculdade de Educação de Crateús e o outro na Faculdade de Educação de Itapipoca, ambas unidades da Universidade Estadual do Ceará.

É possível observar também o desinteresse pela profissão docente, especialmente pelos ingressantes em cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. Muitos buscam esse curso com a previsão de atuação na pesquisa, ou seja, o bacharelado. Segundo Ayres (2005, p. 87), a tensão entre os cursos de bacharelado e licenciatura ainda é uma constante na maioria das universidades brasileiras e que essa tensão é derivada da necessidade de um tempo maior para formação do bacharel como premissa para formação de qualidade em um professor. Esse aspecto foi explicitado por Menezes (apud AYRES, 2005) quando afirmou em um seminário que a universidade tem aceitado formar professores como espécie de tarifa que ela paga para pode 'fazer ciência me paz'.

Os cursos de licenciatura em ciências biológicas em sua grande maioria estão organizados de forma a privilegiar a "racionalidade técnica" (PEREIRA, 1999). Carvalho (2007) afirma que o racionalismo técnico e a formação essencialmente academicista, tradicional, ainda predominam como modelo nos cursos de formação de professores de ciências. Ressalta ainda, o distanciamento entre o mundo acadêmico e prático, concebido através dos currículos. E como resultado diz que "concebidos como técnicos, a formação do professor de ciências não é completa, o que o torna mero reprodutor do que os especialistas idealizam" (CARVALHO, 2007). Esta estruturação favorece o equívoco de pensar que ser bacharel – pesquisador – parece ser mais nobre.

Essa valorização das disciplinas específicas em detrimento das disciplinas pedagógicas acaba reforçando dois pontos cruciais negativos da formação de professores: o primeiro é a visão simplista de que para ser professor de ciências basta dominar os conteúdos específicos, assim é que muitos profissionais de áreas afins como enfermagem, nutrição, engenharia e outras são aceitos como professor de ciências. O segundo é que as disciplinas pedagógicas de Didática, Prática de Ensino e outras servem para "ensinar a dar aula", reforçando a visão de uma racionalidade técnica. Os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, em sua grande maioria, ainda compreendem o ato de ensinar como um momento e não como um processo.

Segundo Lelis (2003) "as disciplinas sobre conteúdos científicos são abordadas separadamente das pedagógicas". Fato que a autora "considera muito pouco eficaz para o ensino", pois como responsabilidade do professor, que neste momento encontra-se sem orientação, "aplicar os conhecimentos pedagógicos ao conteúdo que ele vai ensinar (LELLIS, 2003).

A Prática de Ensino é questionada por Goulart (2002) quanto à "concepção e forma", como ela é desenvolvida destacando a "artificialidade da situação na qual se realiza a prática, pois ela se realiza sem a vivência da dinâmica do cotidiano escolar"; o professor da disciplina, de modo geral, "não pode acompanhar cada aluno-mestre"; "o professor titular da turma na se sente à vontade com a presença do estagiário" e ainda, "a turma não entende porque o estagiário só 'aparece' uma vez por semana", entre outras críticas (GOULART, 2002).

Marques e Pereira (2002) analisaram índices sobre o ensino superior brasileiro e a formação docente, revelando aos cursos de licenciatura uma situação de constante crise, contribuindo para uma "dura e triste situação da educação brasileira". Os dados analisados apontam para uma baixa procurar e permanência nos cursos de formação de professores, percebido pela ociosidade de 67, 46% das vagas ofertadas. A baixa procura em comparação aos bacharelados, transferência para outros cursos e a desistência, segundo os autores configuram como as principais dificuldades desses alunos em manterem-se nos cursos de licenciatura. Estes dados podem estar relacionados a "baixa expectativa de renda em relação à futura profissão e o declínio do *status* social da docência" (MARQUES; PEREIRA, 2002).

Em relação à identidade, Freitas (2006) explica que esta "se dá ao longo de nossas experiências, no contato com o grupo, na representação de papéis que assumimos ao longo da vida. Ela é em certa medida pressuposta, a partir de uma série de expectativas e representações preexistentes no indivíduo, mas é colocada em conflito dentro da prática cotidiana. Essa identidade é colocada à prova pelo indivíduo em sua vivência, assumindo outras configurações, personalizando-se, diferenciando-se dos outros. O convívio com o grupo permite o confronto entre as pessoas e cada um vai se construindo nesse processo de interação, por meio das constatações de semelhanças e diferenças entre nós e os outros. E é nesse processo que desenvolvemos a individualidade, a nossa identidade e a consciência de nós mesmos.

Para Veiga (2009) a "identidade docente é uma construção que permeia a vida profissional desde o momento da escolha do ofício, passando pela formação inicial e pelos diferentes espaços institucionais onde se desenvolve a profissão" (p. 29). Corroborando com este conceito, Garcia; Hypolito; Vieira (2005) asseveram que a identidade dos docentes é concebida como uma "construção social marcada por múltiplos fatores que interagem entre si, resultando numa série de representações que os docentes fazem de si mesmos e de suas funções" (p.54).

A PESQUISA EXPLORATÓRIA

A partir de discussões realizadas nas disciplinas de Estágio Supervisionado e Prática de Ensino em Biologia, nas duas Faculdades, os posicionamentos frente à identificação docente pelo licenciando, levaram-nos a elaboração desta investigação. Os estudantes relatam que mesmo com o crescente interesse pela docência, sentem um grande impacto com as primeiras experiências em sala de aula. Identificam que o curso de formação de professores não lhes preparara adequadamente para a atuação docente.

Os estudantes de Ciências Biológicas configuram o universo dos sujeitos a serem pesquisados. Estes alunos fazem parte do corpo discente da Universidade Estadual do Ceará, em duas unidades localizadas no interior do Estado: Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI) e Faculdade de Educação de Crateús (FAEC). Nas duas faculdades a oferta é apenas de licenciatura[2].

Partimos da metodologia utilizada por Brando (2005), a qual baseada na Semiótica Perceiana, elaborou um pictograma com três representações de atuação do Biólogo: pesquisador em laboratório, docente e pesquisador em ambiente natural. (VER ANEXO I). A autora considera que as escolha das figurar, apesar de mostrar uma singularidade de cada atuação, facilmente remete ao tipo de exercício profissional. Associamos o pictograma a um questionário, com perguntas que nos permitiram inferências acerca da escolha do curso e da profissão e, sobretudo, a identificação com o magistério.

Como delineamento deste levantamento, os instrumentais foram aplicados aos alunos do 1º e 2º, 4º e 5º, 7º e 8º semestres, buscando elementos que nos permitam avaliar variações ao longo do curso (no início, no meio e no fim), relativos à identificação, às expectativas de formação e ao exercício docente. Foram envolvidos nesta etapa da referida pesquisa 113 alunos, sendo 31 ingressantes, 52 do 4º e 5º semestres e 30 concluintes.

Quando analisado o somatório de todos os questionários, os dados preliminares apontam para uma equitatividade nas opções de escolha das representações. Entre as escolhas dos 113 alunos estão: 27% o biólogo pesquisador em laboratório, 27% o biólogo pesquisador

[2] Além do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, são ofertados o curso de Pedagogia e Licenciatura em Química.

em ambiente natural, 27% biólogo na atividade docente, 15% não souberam responder e 4% marcaram todas as opções.

Verificando as informações por segmento, entre os ingressantes há uma predominância da atuação do biólogo docente nas escolhas destes (42%), seguida do pesquisador em laboratório (26%) e do pesquisador em ambiente natural (16%). Nesta faixa, apenas 3% marcaram todas as opções e 13% não souberam responder.

Para os alunos do meio do curso (4º e 5º semestres) a predomínio ficou entre os que apontaram para o pesquisador em ambiente natural (31%) e pesquisador em laboratório (29%). Ser professor foi identificado apenas para 19%, outros 17% não souberam responder e 4% sentiram-se representados por todas as imagens.

Igualmente aos alunos do 4º e 5º semestre, os concluintes relacionaram o pesquisador em ambiente natural como a sua melhor representação, com 34% das escolhas. Professor e pesquisador em laboratório obtiveram 23%, em ambos. Somam-se também 7% para os que marcaram todas as opções e 13% não responderam.

As justificativas apontadas para a atuação docente do profissional biólogo, relacionam-se à identificação com o magistério, reconhecimento da natureza do curso e a formação, as oportunidades de emprego na cidade em que moram. Aliado as estas, um apelo recorrente é para a visão de professor como uma missionário, quem deve levar aos seus pares o acesso à informação, mesmo reconhecendo a desvalorização diante da sociedade.

Os argumentos para a escolha do pesquisador de laboratório são mais sucintos e pairam no simplismo. Foram recorrentes pequenas frase justificando o interesse pela pesquisa, afinidade, vocação e o interesse em ser um cientista. Muitos apontaram a falta de identificação com a docência como opção. Em relação aos que se visualizam atuando em ambiente natural, o gosto pela natureza parece-nos o argumento principal.

Estes números, apesar de iniciais, nos fazem refletir, como os cursos de formação professores vem influenciando ou não na identificação docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A sala de aula nos coloca frente a uma série de questões sobre o ensino, como dilemas e dificuldades que são vividos pelos professores iniciante, o que se denomina para alguns

autores de *choque com a realidade* (SILVA, 1997). Essa prática do dia-a-dia leva aos licenciandos a refletir sobre o que ensinamos, o modo como ensinamos e o que pretendemos enquanto educadores. Dessa reflexão, a representação do formador passa a figurar como possibilidade ou não de ocupação daquela função no seu processo de identificação.

Carvalho e Gil-Pérez (2003) apontam algumas necessidades formativas dos professores Ciências, que podem ser plenamente extrapoladas para outras áreas de formação de professores. Elas ressaltam a necessidade de inserir na formação uma postura investigativa com o intuito de superar o ensino como mera transmissão de conhecimentos enrijecidos. Porém ressaltam que "dificilmente, um professor ou professora poderá orientar a aprendizagem de seus alunos como uma construção de conhecimentos científicos, isto é, como uma pesquisa, se ele próprio não possui a vivência de uma tarefa investigativa" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2003).

A prática pedagógica, mesmo os momentos de estágio docente, deveria ser considera o espaço ideal para a construção de um comportamento investigativo nos licenciandos, como uma possibilidade de aliar o desejo da pesquisa ao ato de ensinar, uma vez que nesse processo, os estudantes têm a possibilidade de elaborar roteiros que lhes permitam investigar seus saberes e fazer pedagógicos.

Interessante observar que mesmo nos semestres finais, os estudante não "despertaram" para uma identificação docente. Fato comprovado pelas experiências vividas nestes cursos chama atenção para uma identificação maior com outras áreas diferentes da atuação docente. Considerando tratar-se de um curso de formação de professores, a estrutura curricular e a prática pedagógica dos docentes favorecem certo distanciamento entre o dito e o feito, entre os espaços acadêmicos e o chão da sala de aula na escola. Talvez por terem sido, as disciplinas, ministrados de maneira desarticulada ao objetivo do ensino: atuação na educação básica.

Farias *et al* (2008) ressaltam que é "no trabalho e pelo trabalho que o professor se define como um profissional". Dizem ainda, que a "formação é um dos contextos de socialização que possibilita ao professor reconhecer-se como um profissional, construindo-se a parir de suas relações com os saberes e com o exercício da docência" (p.69).

Pimenta e Anastasiou (2002) ressaltam que na "formação de professores, os currículos devem considerar a pesquisa como princípio cognitivo, investigando com os alunos a

realidade escolar, desenvolvendo neles essa atitude investigativa em suas atividades profissionais e assim tornando a pesquisa também princípio formativo na docência" (p. 17).

É possível observar, através das falas dos estudantes, que os cursos não revelam a pesquisa em educação como uma forma de exercitar o papel investigativo do cientista. Este fato tem levando grande parte dos alunos a optar por esta licenciatura e, ainda sim, não consegue estabelecer, durante a sua formação, uma identidade com a profissão professor.

REFERÊNCIAS

AYRES, A. C. M. **As tensões entre a licenciatura e o bacharelado:** a formação dos professores de biologia como território contestado. *In*: Ensino de biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF, 2005. 182-197.

BRANDO, Fernanda da Rocha. **Escolha profissional:** uma questão de identidade. 2005. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa De Pós – Graduação Em Ensino De Ciências, Departamento de Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2005.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências:** Tendências e Inovações. São Paulo: Cortez, 2001. 120 p. (Coleção Questões da Nossa Época V. 26).

FARIAS, Isabel Maria Sabino de et al. **Didática e Docência:** Aprendendo a Profissão. Fortaleza: Liber Livro, 2008. 180 p. (Coleção Formar).

GARCIA, Maria Manuela Alves Garcia, HYPOLITO, Álvaro Moreira, VIEIRA, Jarbas Santos. **As identidades docentes como fabricação da docência.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n.1, p. 45-56, jan./abr. 2005.

GOULART, Silvia Moreira. **A prática de ensino na formação do professor**: uma questão (des)conhecida. Rev. Univ. Rural, Sér. Ciênc. Hum., V.24 (1-2): 77-87, Jan/Jun. 2002.

LELLIS, Luciana de Oliveira. **Um estudo das mudanças por professores de ciências de uma ação de formação continuada.** 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Instituto de Química, USP, São Paulo, 2003.

MARQUES, Carlos Alberto; PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Fóruns das licenciaturas em universidades brasileiras: construindo alternativas para a formação inicial de professores**. Educação & Sociedade, ano XXIII, no 78, Abril/2002.

PEREIRA, J. E. D. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente**. Educação & Sociedade., v. 20, n. 68, p.109-125, dez.1999.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa Das Graças Camargos. **Docência no Ensino Superior.** São Paulo: Cortez Editora, 2002. 279 p. Volume I.

SILVA, M. C. M. da. **O primeiro ano de docência**: o choque com a realidade. In: ESTRELA, M. T. (org.) *Viver e construir a profissão docente*. Portugal: Porto Editora, 1997, p.51-80.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **A aventura de formar professor.** Campinas: Papirus, 2009.

ANEXO I



Figura I - Pictograma com as possíveis atuações do biólogo. Autor Leandro Franci *in*: BRANDO (2005).

EM BUSCA DA INTEGRAÇÃO ENSINO E PESQUISA: UMA INVESTIGAÇÃO NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Lidiane Sousa Lima (dillin18@yahoo.com.br)
Aluna do curso de Pedagogia
Educação, Cultura Escolar e Sociedade (EDUCAS)
Universidade Estadual do Ceará
Nilson de Souza Cardoso (nilson_bio@hotmail.com)
Aluno do Mestrado Acadêmico em Educação
Educação, Cultura Escolar e Sociedade (EDUCAS)
Universidade Estadual do Ceará
Isabel Maria Sabino de Farias (isabelinhasabino@yahoo.com.br)
Professora do Mestrado Acadêmico em Educação
Educação, Cultura Escolar e Sociedade (EDUCAS)
Universidade Estadual do Ceará

Resumo: A busca pela compreensão se há integração entre o ensino e a pesquisa na formação do professor de Ciências e Biologia nortearam as reflexões do presente estudo. Seguimos com uma avaliação do Projeto Pedagógico (PPC) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará e prosseguimos desenhando um retrato dos professores do referido curso, exame resultante de aproximação preliminar aos dados publicamente disponíveis sobre os sujeitos que compõem este universo.

Palavras chave: projeto político pedagógico, ensino e pesquisa, formação de professores.

A integração entre o ensino e a pesquisa está contemplada na formação do professor de Ciências e Biologia? É com este questionamento que norteamos as reflexões do presente estudo, que objetiva apresentar os contornos da investigação em desenvolvimento junto ao curso e aos professores o Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará. A iniciativa faz parte da pesquisa em andamento *A cultura docente face à formação para a pesquisa: a gestão dos saberes na docência universitária*, apoiada pelo CNPq (Edital Universal 2008) e que envolve três grupos de pesquisa: "Educação, Cultura Escolar e Sociedade" (da UECE/Centro de Educação), "Educação e Saúde Coletiva" (da UECE/Centro de Ciências da Saúde) e "Saber e Prática Social do Educador" (da UFC/ Faculdade de Educação).

Apresentaremos um texto que traz na parte inicial uma avaliação do Projeto Pedagógico (PPC) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará e prossegue desenhando um retrato dos professores do referido curso, exame resultante de aproximação preliminar aos dados publicamente disponíveis sobre os sujeitos que compõem este universo.

Os professores universitários vêm sendo chamados a participarem de reformulações dos projetos pedagógicos dos cursos em que atuam, seguindo as orientações da LDB (artigo 14, inciso I, Lei nº 9396/96). Esta demanda decorre da homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena (Resolução nº. 1/2002 – CNE/CP) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas (Resolução CNE/CES nº. 07/2002), respectivamente. Tais diretrizes enfatizam, em seu conjunto, a pesquisa como princípio e como competência a ser desenvolvida na formação inicial. Esta ação colocou em evidência a dificuldade de muitos docentes universitários em contribuir pedagogicamente na sistematização destes documentos. Esta situação veio fortalecer questionamentos como os formulados por Morosini *et al* (2001, p. 15): "quem é o docente

universitário? Ele está preparado para acompanhar as mudanças do terceiro milênio" e "ele está preparado didaticamente para o exercício acadêmico?". Estas indagações, ao incidirem sobre o ensinar, colocam em xeque a formação dos professores universitários para exercer o magistério.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO: LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – UECE – CAMPUS DO ITAPERI[1].

Adentrando no universo da investigação, partimos para a análise do PPC do curso, documento com 76 páginas e "leva em conta as sugestões apresentadas pela Coordenadoria Técnico-Pedagógica da Pró-Reitoria de Graduação, as decisões aprovadas pelo corpo docente e discente, durante a XVII reunião ordinária do Colegiado do Curso de Ciências Biológicas ocorrida dia 05 de maio de 2005, bem como os resultados do fórum de discussões entre os Coordenadores dos Cursos de Ciências Biológicos ofertados pela UECE, tanto na sede do Campus do Itaperi/Fortaleza como nos Campi avançados das Unidades do interior do Estado, na busca pela unificação das Grades curriculares" (PPC, p.6)

Historicamente o curso é oriundo do "Curso de Graduação em Ciências com Habilitação em Biologia, que por sua vez, nasceu do Curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade Católica de Filosofia do Ceará (FAFICE)" (PPC, p.6). Em 1977, o Curso de Ciências da FAFICE foi incorporado à UECE, ficando vinculado ao Centro de Ciência e Tecnologia (CCT). O curso com esse nome "Ciências Biológicas" vinculado ao CCS só vai

[1] A UECE é uma universidade multicampi, possui sete cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, um no campus do Itaperi e o demais nas unidades do interior: CECITEC/Tauá, FACEDI/Itapipoca, FAEC/Crateús, FAFIDAM/Limoeiro do Norte, FECLESC/Quixadá e FECLI/Iguatu.

ser implantado em 1997 e tem seu primeiro vestibular em 1998.1. Teve seu primeiro PPC elaborado em 1997 com revisão em 2001, esse antigo PPC previa que:

> "(...) o Curso de Ciências Biológicas garantiria ao Biólogo, uma formação integral em nível de Licenciatura plena e lhes permitiria optar por áreas de concentração que adequassem sua formação de Bacharel à realidade regional". (PPC, p.8)

No entanto esse novo PPC (2007) prevê que "o Biólogo formado tenha uma visão ampliada das Ciências Biológicas e para tanto, permite ao aluno a escolha entre as modalidades Licenciatura e/ou Bacharelado" (PPC, p.7). O documento ressalta que as atribuições do licenciando são mais amplas em relação à do bacharel.

> "Embora ambos possam exercer a profissão de Biólogo, somente o Licenciado pode atuar nos Ensinos Fundamental e Médio. Ademais, tanto o Bacharel quanto o Licenciado poderão desenvolver as atividades previstas na Lei 6.684/79 e no Decreto Nº 88.438/83" (PPC, p.7).

Analisando o PPC do curso de Ciências Biológicas podemos observar elementos que indicam a importância que o curso dá a pesquisa e como ele tenta integrá-la na formação do graduando. Como no fragmento a seguir, que destaca algumas características do perfil do licenciado formado por esse curso:

- Formular e elaborar estudo, projeto ou pesquisa científica básica e aplicada, nos vários setores da Biologia ou a ela ligados bem como os que se relacionem à preservação, saneamento e melhoramento do meio ambiente, executando direta ou indiretamente as atividades resultantes desses trabalhos; (PPC, p.7)
- Utilizar o conhecimento socialmente acumulado na produção de novos conhecimentos, tendo a compreensão desse processo a fim de utilizá-lo de forma crítica e com critérios de relevância social; (PPC, p.8)

- Possuir adequada fundamentação científica, técnica e profissional, além de espírito crítico desenvolvidos pelo estudo de disciplinas e do desenvolvimento de atividades de significância relevante para o seu processo de formação; (PPC, p.8)
- Agir como facilitador no processo ensino-aprendizagem colocando seus educandos como centro do processo e transferindo para eles a capacidade de aprender a aprender (auto-aprendizado), aperfeiçoada durante a sua formação acadêmica; (PPC, p.8). Nesse tópico não estar explicito a palavra "pesquisa", no entanto a auto-aprendizagem favorece o desenvolvimento da autonomia que acontece por meio da reflexão e que leva a produção de conhecimento.
- Desenvolver a capacidade de pesquisar para gerar e utilizar o conhecimento científico de forma multi, inter e transdisciplinar, dentro dos princípios éticos, tanto no exercício de suas atividades profissionais como na sua postura de cidadão, buscando sempre assegurar a defesa do bem comum; (PPC, p. 8,9)
- Adquirir habilidade para o trabalho de pesquisa científica, no campo e no laboratório, usando bibliografia, instrumental e metodologia apropriados ao seu desempenho profissional (PPC, p.9).

O principal objetivo do curso é garantir ao graduando uma formação profissional respaldada pela integração das diversas áreas das ciências biológicas, com competências que permitam a ele uma plena atuação em pesquisa ensino e extensão nessas áreas.

Especificamente pretende "desenvolver o espírito crítico do profissional para que possa atuar como agente transformador da sociedade" (PPC, p.11), bem como "habilitar o profissional a executar o trabalho de pesquisa educacional" (PPC, p.11). Além de "Garantir a interação entre conteúdos teóricos e práticos mediante programação de estágio supervisionado de prática de ensino e, ou trabalho de final do curso a ser realizado pelo discente de acordo com o seu histórico escolar" (PPC, p.11) e "Desenvolver projetos de pesquisa e de extensão nas áreas de Educação e Técnico-Científicas estudadas" (PPC, p.11).

Com relação à organização curricular do curso segue uma abordagem que assegure a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, desenvolvendo atividades obrigatórias de campo, laboratório, sempre levando em consideração a identificação de problemas e necessidades da sociedade.

Partes das disciplinas são compostas por práticas pedagógicas como componente curricular (PCC) objetivando articular o conteúdo estudado com a vivência. Embora essas práticas muitas vezes não tenham um caráter essencialmente de pesquisa, podem contribuir para despertar o espírito investigativo dos graduandos.

Já as disciplinas didático-pedagógicas "deverão estar voltadas para a formação de um professor-pesquisador capaz de utilizar a pesquisa como princípio educativo, vincular o ensino à realidade sócio-regional, e saber analisar, criticamente, utilizando com competência o material e as tecnologias de ensino disponíveis" (PPC, p.15).

A integração da pesquisa também vem acontecer por meio das *Atividades científico – culturais*, com um total de 204 horas e compondo12 créditos do curso.

> "São estudos e atividades de naturezas diversas que não fazem parte da oferta acadêmica do Curso e que são computados, para fins de integralização curricular" (PPC, p.17).

As disciplinas relacionadas à pesquisa no curso são:

- Metodologia da Pesquisa Educacional em Biologia (34h- 2cr), não tem pré-requisito sendo ofertada no 4° semestre para o turno diurno e no 10° semestre para o turno noturno.
- Projeto de Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas (34 h-2cr): Pré- requisitos: Estágio supervisionado no ensino médio e Metodologia da pesquisa educacional, sendo ofertada no 6° semestre para o turno diurno e no 9° semestre para o turno noturno.
- Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas (34h-2cr): Pré- requisitos: Projeto de monografia,

> sendo ofertada no 7° semestre para o turno diurno e no 10° semestre para o turno noturno.

Percebe-se que o graduando só vai ter realmente um contato com a pesquisa somente nos últimos semestres do curso, apesar dele manter um contato com a prática por meio das disciplinas de Prática como Componente Curricular (PCC).

No curso de Ciências Biológicas o laboratório vai ser um espaço de desenvolvimento de pesquisas, assim o curso conta com sete laboratórios onde se desenvolvem as mais diversas pesquisas, além de três laboratórios aliados a outros cursos.

> "O Curso de Ciências Biológicas integra-se a um complexo de laboratórios pertencentes ao curso de Medicina Veterinária (Histologia), Medicina (Anatomia) ao CCT (Bioquímica, Computação, Física, Geologia e Química), bem como aqueles próprios da do Curso de Ciências Biológicas: Etnobiologia e Educação Ambiental (ETNOBIO), Carcinicultura (LACAR), Entomologia (LABENT), Ecologia (LABOECO), Ornitologia e Sistemática Animal (LORNISA), Microbiologia (LAMIC), Botânica (LABOTAN), Marcadores de Atividades Fisiopatológicas e Paleontologia, cujas linhas de pesquisa se desenvolvem nas áreas de educação (educação ambiental e ensino de Biologia) e técnico-científicas de vocação da nossa IES na Região Nordeste do Brasil " (PPC, p.40).

Sobre a produção científica de professores e alunos dos anos de 2003 a 2006, totalizam 33 Artigos completos publicados em periódicos, 06 Capítulos de livros.

O programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) é voltado para a iniciação à pesquisa do aluno, possibilitando aos discentes a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa, além de desenvolver o pensamento crítico e a criatividade deste. Durante o PIBIC os alunos estão vinculados a Grupos de Pesquisa.

> "O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UECE conta com quotas de bolsas de

> Iniciação Científica da própria Instituição (IC-UECE), bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBIC-CNPq) e bolsas da Fundação Cearense de Amparo a Pesquisa (IC-FUNCAP), além de um programa de Iniciação científica voluntária (PROVIC)" (PPC, p.59).

O curso também buscar integra a pesquisa por meio da integração entre a graduação e a pós-graduação que acontece por meio da participação de docentes do colegiado atuando na Especialização e no Mestrado Acadêmico, os professores envolvidos ministram aulas e orientam alunos nos seus trabalhos.

> "O Centro de Ciências da Saúde mantém cursos de Especialização e Mestrado nas áreas de Saúde Pública, Ciências Fisiológicas e Ciências Naturais (em parceria com o Centro de Ciências da Terra), possibilitando aos alunos egressos continuarem seus estudos em nível de pós-graduação" (PPC, p.61).

Professores da licenciatura em Ciências Biológicas da UECE – primeira aproximação

Os professores da licenciatura em Ciências Biológicas da UECE – Campus do Itaperi, conforme assinalado ao longo desse texto, constituem o universo dos sujeitos a serem pesquisados. Como conhecê-los? Como realizar uma aproximação inicial?

Optamos pelo exame de informações públicas que pudessem auxiliar na composição de um primeiro retrato. Tomamos como referência o cadastro de docentes no INEP relativos aos professores do CCB/UECE, um total de 30 professores. Deste grupo, selecionamos uma amostra, considerando os seguintes critérios: ser professor efetivo, assistente ou adjunto; ter experiência mínima de cinco no magistério superior; participar de grupo de pesquisa ou coordenar projeto de pesquisa e ter experiência com a orientação para iniciação científica. Em

seguida, analisamos os currículos desses professores disponíveis na Plataforma Lattes, buscando informações sobre a formação inicial e continuada, experiência profissional, participação em grupo/projeto de pesquisa, publicações acadêmicas e orientações de iniciação científica visando identificar elementos que revelem o exercício da docência aliado a uma trajetória de pesquisa em sua ação profissional na universidade.

A análise dessas informações indica a presença de efetivos e substitutos entre os trinta professores que compõem o corpo docente do CCB/UECE, com predominância dos primeiros. Desse total, 56,6% (17) coadunam com os critérios definidos anteriormente. Entre estes, 23,52% (4) possuem título de mestrado, 70,59% (12) de doutorado e 5,88% (1) com pós-doutorado. Nenhum deles, entretanto, apresenta formação em nível de pós-graduação *strictu senso* na área/subárea Educação.

A formação inicial dos professores sujeitos desta investigação sugere uma considerável diversidade, pois além das ciências biologias, muitas outras áreas correlatas estão presentes como: engenharia de pesca; engenharia florestal; medicina veterinária; agronomia e farmácia. Entre os biólogos, quatro destes professores possuem a licenciatura. Observamos que todos os docentes estão vinculados a grupos/projetos de pesquisa, cujos temas de estudos estão centrados nas áreas específicas das ciências biológicas. As descrições dos grupos e as linhas de pesquisas desenvolvidas não trazem qualquer evidência que revelem uma aproximação da pesquisa ao ensino.

As produções acadêmicas (artigos publicados em periódicos, anais de encontros/congressos, livros e produções técnicas) desses professores seguem a lógica da sua participação nos grupos de pesquisa, restringindo suas análises em aspectos técnicos da biologia, como zoologia, botânica, fisiologia e bioquímica, ou ecologia. Identificamos uma pequena parcela desses docentes que apresentou em encontros e seminários artigos voltados ao ensino. Porém suas participações traziam como tema a elaboração de manuais para professores de laboratório de escolas de educação básica ou a utilização das TIC relacionada ao ensino de ciências/biologia. Opondo-se aos demais, duas professoras tiveram sua produção

acadêmica com temas voltados para a atuação do professor na educação básica sendo uma delas a pesquisa ligada a saúde e educação e a outra tem suas investigações mais direcionadas a metodologias do ensino de ciências e biologia.

Considerações Finais

Os documentos evidenciam a atividade de pesquisas como componente importante na formação do biólogo. Algumas vezes implicitamente mais sempre se retoma a necessidade de um profissional crítico, ético, com ideias inovadoras, a uma formação multidisciplinar, característica que indiretamente remetem a trabalhar com pesquisa.

Em vários pontos se fala da importância de desenvolver pesquisa básica com o graduando, com o intuito de despertar para essa atividade, bem como levá-la para a sua vida profissional. Mais especificamente o PPC vigente amplia o olhar do profissional a ser formado, buscando desenvolver no aluno competências para atuar na área de pesquisa.

Assim, esses documentos abrem espaços para que a pesquisa seja aliada ao ensino durante todo o percurso acadêmico do estudante de Ciências Biológicas. Muito embora seja preciso perceber como acontece de fato de fato a pesquisa nesse curso.

Em relação ao perfil de formação inicial do corpo docente, os dados preliminares revelam que é heterogêneo e pouco relacionado com a finalidade do curso de Ciências Biológicas da UECE/Campus Itaperi, formação de professores. O número reduzido de licenciados, quatro professores, nos estimula pensar a necessidade de uma resolução semelhante à expedida pelo Conselho Nacional de Educação (CP nº 1/99) em seu artigo 4º,§ 1º e incisos, a qual determina que metade do corpo docente dos Institutos Superiores de Educação devam ter experiência comprovada na educação básica. Em acréscimo a esta regulamentação, sugerimos que a experiência em pesquisa educacional seja também

considerada como essencial para o ingresso na carreira docente desta modalidade, tendo em vista o atendimento à integração ensino e pesquisa, como sugere Leitinho (2008).

Vimos que a produção científica e a participação em grupos de pesquisa desses docentes está voltada, na sua maioria, para questões mais específicas da área e não relacionada com a formação de professores, revelando uma separação entre as investigações e a sua atuação docente. A dicotomia entre ensino e pesquisa, apresentada outrora por Zanon *et al* (2007), pode ser melhor compreendida quando há a orientação dos estudantes em artigos científicos ou nos trabalhos de conclusão de curso. Estes, pautados em uma racionalidade técnica, fazem estreita relação com a atuação desses licenciandos ao ensino fundamental e médio. Nestes moldes, a pesquisa acadêmica e suas produções, podem levar os futuros professores da educação básica, como o exposto por Lüdke (2001), a perceber que a formação para pesquisa destina-se, essencialmente, para os especialistas.

Esta aproximação inicial nos revela que o referido curso, mesmo tendo um corpo docente com elevado grau de especialização (mestrado, doutorado, pós-doutorado), ainda não consegue, em suas produções acadêmicas, contemplar a dimensão da pesquisa integrada aos processos formativos dos licenciandos, como propõe Demo (1999). O distanciamento dos formadores com as atuais DCN, ou ainda, à compreensão do ato de ensinar como um momento e não como um processo, podem ser apontados como possíveis razões. Este hiato observado consubstancia-se como campo de investigação doravante.

Referências

ANDRÉ, Marli. **Pesquisa, formação e prática docente.** *In:* _____. O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. Campinas: Papirus, 2001

DEMO, P. ***Pesquisa***: principio científico e educativo. 6 ed. São Paulo: Cortez, 1999.

LEITINHO, Meirecele Calíope. **A Formação Pedagógica do Professor Universitário**: dilemas e contradições. Rev. Linhas Críticas/FEUNB, 2008.

LÜDKE, Menga. **O professor, seu saber e sua pesquisa.** Rev. Educação e Sociedade, ano XXII, nº 74, abril/2001.

MOROSINI, Marília Costa *et al*. (Org.). **Professor do Ensino Superior:** Identidade, docência e formação. 2ª Ed. Brasília: Gráfica Ipiranga, 2001. 163 p.

ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante ; OLIVEIRA, Jane Raquel. Silva ; QUEIROZ, Salete Linhares . **Necessidades formativas de professores de Química no Ensino Superior**: visões de alunos de pós-graduação. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 2007, Florianópolis. Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 2007.

ESTÁGIO DE PRÁTICA DOCENTE EM BIOLOGIA EM DOIS COLÉGIOS PÚBLICOS DA REDE MUNICIPAL E ESTADUAL DE ENSINO DO CEARÁ: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Francisca Naiane da Silva Rocha (naianerocha1@gmail.com)
Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Ceará.
Roxana Trycia de Sousa Mapurunga (rtrycia.bio@gmail.com)
Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Ceará.

Resumo A conciliação entre teoria e prática de ensino é imprescindível para a completa formação do futuro docente em Biologia. O presente trabalho procura evidenciar a importância da Prática de Ensino e do Estágio Supervisionado a partir da experiência em duas escolas (ensinos fundamental e médio) da rede pública de ensino. Foram desenvolvidas em ambas escolas regência, atividades complementares, como reforço escolar e auxílio ao professor, além de palestras e minicursos. Foi possível, ao compartilhar com outros educadores as práticas educativas, refletir sobre a prática num processo de auto-formação, tendo, portanto, a possibilidade de ampliação dos saberes adquiridos na Universidade.

Palavras Chaves: estágio supervisionado, teoria, prática de ensino.

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado de prática docente em Biologia se constitui em ferramenta fundamental para a formação e capacitação dos profissionais formados pelo curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará (UECE), bem como os de outras instituições de Ensino Superior, pois motivam o processo dialético de reflexão do futuro professor, possibilitando o desenvolvimento da práxis pedagógica.

A construção do profissional educador é um tema que vem sendo largamente estudado e discutido nos meios acadêmicos nos últimos anos e tem sido objeto de algumas políticas públicas educacionais. Logicamente, isto é um processo contínuo, que acontece ao longo do tempo, envolvendo a atuação efetiva em um contexto: as reflexões sob a prática, as discussões com os pares, os estudos, as pesquisas, entre outras inúmeras fontes de aprendizagem da docência. Nesse percurso, os professores buscam a permanente construção de novos conhecimentos, o desenvolvimento de novas práticas em sala de aula e, principalmente, o atendimento das necessidades educativas dos seus alunos.

Na formação inicial de professores devemos considerar todos os conhecimentos que os alunos carregam de suas trajetórias pessoais de vida: não é cabível pensar que os futuros professores vão formar suas concepções de ensino e práticas pedagógicas apenas no curso de Licenciatura. É preciso levar em conta que antes de chegarem à graduação esses alunos, hoje estagiários, já passaram por anos de escolarização e construíram modelos e representações do trabalho docente.

Como referências óbvias de influências nesse sentido podemos citar os professores marcantes na vida, as experiências escolares e familiares, as experiências pedagógicas acadêmicas, a hierarquia de poderes dos sistemas educacionais tradicionais, a verdade incontestável de alguns autores.

O desenvolvimento profissional dos educadores pressupõe uma abordagem em sua formação que valorize o seu caráter contextual, organizacional e a orientação para as mudanças necessárias. Assim, esta abordagem apresentaria mais uma forma de implicação e de resolução de problemas escolares a partir de uma perspectiva que supera o caráter tradicionalmente individualista das atividades de aperfeiçoamento dos professores.

O interessante, nessa perspectiva é perceber, acompanhar e interferir positivamente em a dinâmica da prática, procurando constantemente aprimorá-la dado que os alunos, apesar de serem indivíduos totalmente diferentes entre si, apresentam na maioria das vezes perfis esperados ou, pelo menos, reconhecíveis. Para tanto, o professor precisa ir à procura de alternativas para transformar as diversas situações e acima de tudo envolver estes diferentes alunos em situações de aprendizagem, o que envolve, entre outras coisas, apropriar-se de novos conhecimentos e conceitos, das mais diferentes naturezas: procedimentais, conceituais

e atitudinais (ZABALA, 1998).

Trabalhando dessa maneira, com o confronto entre teoria e prática, seguido por um processo reflexivo; o estagiário passa a compreender a dinâmica do estágio, o qual permitirá que sua identidade docente comece a estruturar-se. Na sala de aula, o professor ensina e o aluno aprende, pois o professor não transmite apenas conteúdos, mas, através de seu modo de viver e de se comportar, pode ou não estimular sua aprendizagem.

Neste âmbito, o professor ensina pelo que é, através de sua presença e o testemunho de si próprio na palavra é sinal de comprometimento diante do que fala e perante o aluno, para quem fala. Nesse momento, o pensar certo supera o ingênuo e é produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador (FREIRE, 1997).

De certo modo, a inexperiência terá um papel indireto nesse caráter. É contundente dizer que licenciandos que nunca atuaram no interior de uma escola possuem conhecimentos superficiais da realidade escolar e, talvez, terão um pouco mais de dificuldade (e não a impossibilidade) para desenvolver a prática de ensino. Neste âmbito, o estágio, amparado a uma fundamentação teórica satisfatória, propiciará aos futuros professores um entendimento mais claro das possíveis situações ocorridas no interior das escolas e, conseqüentemente, possibilitará uma adequada intervenção da realidade, passando mais segurança e despertando uma maior motivação.

O presente trabalho tem como objetivo expor aspectos do estágio supervisionado de prática de ensino de Ciências/Biologia em duas escolas públicas (Fundamental e Médio) do município de Fortaleza, sendo parte do relatório final apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, na Universidade Estadual do Ceará, por parte das autoras.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. RELATO SOBRE AS EXPERIÊNCIAS DE ESTÁGIO

Os campos de estudo consistem em duas escolas públicas, respectivamente, municipal e estadual localizadas no município de Fortaleza. Para preservar os nomes das escolas,

denotaremos a Escola Municipal por A e a Escola Estadual por B. Foi observado que de modo geral, nas duas escolas, os alunos se mostraram afetuosos e até certo ponto, carentes da atenção dos professores. Com raras exceções, os alunos facilitaram o trabalho e mostraram curiosidade e vontade de aprender. O relacionamento estagiário-alunos foi fácil, a maioria dos alunos colaborou e fez silêncio durante a explicação da matéria, nas aulas de regência.

Na escola A, onde havia um quadro de profunda carência de docentes, os estagiários são vistos como solução para o problema de turmas ociosas, o que prejudica o correto acompanhamento dos estagiários por parte dos orientadores. A maior dificuldade, contornável, foi com alguns estudantes ociosos que se aglomeravam do lado de fora da sala, dispersando a atenção dos alunos durante as aulas. Como na maioria das salas de aula, existiam alunos com vários níveis de aprendizagem internalizada. Enquanto alguns de destacam claramente na resolução de exercícios ou respondendo as perguntas do professor, outros possuem extrema dificuldade em coisas simples como identificar uma pergunta em um enunciado de questão.

Na escola B, foi possível identificar alunos com potenciais e possíveis déficits de atenção e coordenação motora, sendo que este fato foi comunicado à coordenação pedagógica da escola (figura2).



Figura 1: Detalhe de uma das salas de aula do Ensino Fundamental durante o estágio de regência.

A professora orientadora da escola A recebeu as estagiárias com afetuosidade e respeito se colocando à disposição para ajudar e orientar no que fosse preciso. Em sala de aula, demonstrou uma relação de proximidade com os alunos, tratando cada um pelo seu devido nome. Alguns alunos demonstraram falta de respeito sendo logo coibidos pela professora. Segundo Krasylchik (2004), um dos erros mais frequentes é o professor fazer ameaças que não cumpre. Isto acaba causando uma falta de credibilidade por parte dos alunos, dificultando na condução correta da turma e, consequentemente no aprendizado. O autoritarismo e o medo que o professor tem de admitir os erros cometidos também é apontado como um fator problemático nestas relações pois ainda não se desenvolve a cultura de reflexão das próprias práticas docentes e a melhoria das falhas. A escola se sobrecarrega também com os problemas pessoais dos alunos. Estes problemas devem ser resolvidos em conjunto com a família pois a escola não é a única responsável pela formação destes jovens.



Figura 2: Detalhe de uma das salas de aula do Ensino Médio durante o estágio de regência.

Em geral, o domínio de sala da professora da escola A foi considerado ótimo. As professoras orientadoras da escola B utilizam aula predominantemente expositiva, interativa mas em alguns momentos totalmente maçante, não instigando a turma. Os alunos são em sua maioria indisciplinados frente a atitude passiva das docentes.

Em paralelo, a docente da escola A tem formação em Ciências pela UECE, com habilitação em Matemática e Física, respondendo na escola pelas disciplinas de Matemática e Ciências. A própria professora relatou não ter tanta segurança no que diz respeito a lecionar Biologia, que no fundamental está incluída em Ciências. Este fato retrata a atual situação do ensino no estado e no país, onde existem carência de profissionais e milhares de vagas para docentes desocupadas, enquanto alguns poucos professores tentam lecionar matérias que não são, na maioria das vezes, contempladas em sua formação. As docentes do colégio B, que são licenciadas em Ciências Biológicas, acabaram apresentando de certo modo melhor domínio

do conteúdo.

2.2. ORGANIZAÇÃO DA AÇÃO PEDAGÓGICA NAS ESCOLAS ESTUDADAS

Em geral, os projetos político pedagógicos (PPP) das escolas fundamentam-se nas teorias histórico-crítico e sócio-interacionista, que deverão subsidiar as intervenções educacionais dos atores sociais, as bases e racionalidades de decisões pedagógicas, os saberes que sustentam a ação em contexto "reconhecendo que a educação constitui uma prática social histórica que se liga diretamente à vida dos sujeitos envolvidos na referida prática".

Para tanto, a escola visa formar alunos que interajam com o professor com os outros alunos e com o conhecimento para que componha e amplie o seu repertório de significados. O aluno deve ter um papel ativo ao selecionar, assimilar, processar, interpretar, conferir significados e construir seu próprio conhecimento. Essa construção do conhecimento deve acontecer a partir da realidade social, econômica e cultural, par que o aluno seja reflexivo e a partir desta reflexão se conscientize de sua possibilidade de agir e interagir na sua realidade para transformá-la.

O aluno deverá ter, portanto, uma formação crítica, com uma efetiva participação no meio social em que vive, que o aluno tenha autonomia para agir com formação consciente e domine os conhecimentos culturalmente acumulados pela humanidade.

Finalmente, a escola também deverá interagir em seu meio social juntamente com seus agentes (alunos) de transformação da realidade histórica.

O planejamento é, de modo geral, feito na forma de reuniões de docentes quinzenais, onde se discutem aspectos relativos ao aprendizado dos alunos e encaminhamento dos estudos anuais, ou de reuniões de pais e mestres, sem periodicidade constante. Neste último caso, as decisões são tomadas em conjunto pelo conselho escolar, formado de representantes gestor, representante docente, representante dos pais e talvez representante discente. As decisões tomadas são obrigatoriamente notificadas em forma de ata de reunião.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após entrar em contato com a realidade desconhecida da escola pública, foi possível ter certeza de que nem sempre as metodologias aprendidas e os conceitos adquiridos na graduação são utilizáveis ou mesmo necessários na sala de aula. Existe uma disparidade enorme entre os dois colégios objetos desta análise pois, apesar de públicos, apresentam contextos sociais, público alvo e filosofias completamente diferentes.

No colégio A o único recurso didático de que dispunha, a curto prazo, eram quadro branco e pincel. Também existia um retroprojetor na escola, que era compartilhado por 46 professores. Já no colégio B havia à nossa disposição além dos recursos supracitados, datashow, auditório e possibilidade de uso. É claro que não é impossível lecionar uma aula de qualidade com recursos limitados mas, sem dúvida, o professor se sente mais motivado a melhorar suas aulas quando dispõe recursos diferenciados, segundo a afirmação de um dos próprios professores da escola de ensino fundamental.

Muito se discute sobre a importância da aprendizagem científica, apontada pelos estudantes como de difícil assimilação e de pouca utilidade para a vida. É muito comum o professor escutar perguntas do tipo: “Mas para que eu preciso saber isso?”, “Nunca vou utilizar esse assunto mesmo(...)” . Um fator que concorre para esta dificuldade, segundo Schnetzler e Aragão (1995), é a ênfase no ensino centrado no conteúdo, que envolve muitas vezes a utilização de modelos abstratos distantes da realidade do aluno, com aulas essencialmente expositivas e ausência de experimentação, dificultando assim a assimilação dos conhecimentos.

Por isso, além da regência, foram desenvolvidas atividades complementares como palestras e minicursos. As atividades práticas como minicursos, são contempladas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB 9.394/96) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) como, sendo de grande importância para a formação geral, em oposição à formação de caráter específico. Embora não imponham exigências com relação às inovações, facilitam as práticas inovadoras objetivando diminuir o distanciamento entre os currículos e a realidade do aluno e o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização, comumente conhecido como decoreba. Estas habilidades são fomentadas durante o estágio supervisionado, com a prática experimental executada não de

forma a confirmar a teoria, mas sim envolvendo o aluno no processo de investigação.

Na escola A foram ministrados uma Palestra sobre Aquecimento Global, que é um tema amplamente difundido e de interesse geral, uma palestra sobre Transtornos Alimentares: Anorexia e Bulimia Nervosas, ministrada por um estagiário de Nutrição do Centro de Tratamento de Transtornos Alimentares (CETRATA), do Hospital Universitário Walter Cantídio, além de um Minicurso de Educação Ambiental com o objetivo de formar multiplicadores mirins dos conceitos de sustentabilidade socio-ambiental. Foram exibidos documentários, filmes e transparências que tratam sobre os temas abordado, bem como houve espaço para discussão a respeito dos conceitos e idéias adquiridas.

Na escola B foi realizado um minicurso de atualização metodológica dos monitores de Biologia, permitindo a melhoria do uso do laboratório existente, que apesar de ter padrão MEC, era subutilizado. Neste minicurso foram vistos desde práticas de anatomia vegetal, microscopia e taxidermia animal até os procedimentos operacionais padrão (POP) incluindo o bom uso dos equipamentos disponíveis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na disciplina de Estágio Supervisionado os alunos tem a possibilidade de integrar teoria à prática, de modo a compreenderem a complexidade das práticas institucionais e das ações ali praticadas. Os estagiários, amparados pela fundamentação teórica, utilizam a prática, refletindo e transformando-a de modo a transpor o conhecimento acadêmico. É nesse contexto que a prática pedagógica se estrutura e há a formação do profissional competente que possui técnicas e habilidades capazes de intervirem (e mudarem) a realidade existente.

Concluindo, a teoria garante a existência de uma fundamentação necessária à prática, o que viabiliza a reflexão sobre o ato. É por meio desta relação entre teoria e prática que o profissional adquire a competência técnica objetivada nos cursos de Licenciatura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o Ensino de Química. Química Nova na Escola, n1, p. 27-31, 1995.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: EdUSP. 4ed., 2004.

ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO EM BIOLOGIA: VIVENCIAR E REFLETIR A PRÁTICA

Regisnei Aparecido de Oliveira Silva (regisneioliveira@gmail.com)
Universidade Federal de Goiás
Elci Ferreira Mendes Piochon (piochon2001@yahoo.fr)
Universidade Federal de Goiás

Resumo: O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de promover uma discussão acerca do Estágio Supervisionado, tendo como base a percepção dos alunos concluintes do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Federal de Goiás. Para os estagiários a fase de observação permitiu conhecer o ensino de ciências e biologia desenvolvido na escola-campo desencadeando uma análise crítica e reflexiva da prática. A fase de regência é um momento de aprendizagem prática por meio do contato com a realidade escolar e diálogo com os sujeitos do processo, bem como um espaço de reflexão da prática vivenciada para formação da identidade profissional.

Palavras-chave: estágio, formação de professor, licenciatura em biologia

1. INTRODUÇÃO

A finalidade do estágio é propiciar ao aluno uma vivência da realidade onde exercerá sua função docente. Para tanto, as atividades de estágio devem permear ações de análises críticas, questionamentos e práticas de ensino com uma forte ligação às teorias educacionais vigentes. A Resolução CNE/CP 1/2001 assim como o Projeto Pedagógico do curso de Ciências Biológicas UFG (2003), preconizam que o estágio curricular supervisionado deverá ser realizado em escolas de educação básica, a partir do início da segunda metade do curso e ser avaliado conjuntamente com a instituição formadora e a escola campo.

O Estágio deve ser um canal de ligação entre a Universidade e as escolas de Educação Básica. Esta ligação deve proporcionar aos alunos estagiários uma reflexão da realidade escolar vivenciada para, a partir daí, contribuir com a construção de novas idéias educativas. Para Krasilchik (2008) a relação entre Universidade e escolas não pode caracterizar como cobrança ou fiscalização das ações educativas, mas uma ação cooperativa, visando a melhoria do ensino.

Diferentes autores têm argumentado sobre a necessidade de uma relação prática mais próxima entre as instituições formadoras e as escolas campo de estágio. Dentre esses autores podemos destacar Kulcsar (1991), na qual afirma que o estágio não pode ser encarado como uma tarefa burocrática a ser cumprida formalmente, muitas vezes desvalorizado nas escolas onde os estagiários buscam espaço, mas sim como uma ação prática, dinâmica, profissional, produtora, de troca de serviços e de possibilidades de abertura para mudanças.

De acordo com os Referenciais Nacionais para a Formação de Professores (1999) é preciso levar em conta as novas demandas da atuação do professor para pensar ou repensar os processos de formação inicial nas Instituições formadoras. A promoção de debates em torno da temática é fundamental para a construção de propostas que desenvolva a

autonomia profissional do futuro professor, bem como as competências necessárias para a boa atuação docente.

Partindo dessas considerações, o presente trabalho objetivou promover uma discussão acerca do Estágio Curricular Supervisionado desenvolvido no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFG/Campus de Jataí, tendo como base a percepção dos alunos concluintes do curso em 2009. Esta discussão faz-se necessária nos cursos de formação de professores, neste caso em Ciências Biológicas, uma vez que o ensino desta área carece de mudanças substanciais diante dos novos avanços científicos e tecnológicos do mundo globalizado.

2. METODOLOGIA

O Estágio no Curso de Biologia pesquisado é realizado no 5º e 8º períodos. No 5º período, denominado Estágio I, é caracterizado pela realização da diagnose da escola campo, levantamento de problemáticas e a redação do projeto de pesquisa de intervenção na escola campo. As observações do aluno devem atentar para a situação geral da escola, política pedagógica, relação professor aluno e aspectos cognitivos e metodológicos das aulas. No 8º período, denominado Estágio II, ocorre o desenvolvimento das etapas do estágio caracterizadas pela observação, semi-regência e regência de aulas de ciências no ensino fundamental e de Biologia no Ensino Médio. E por fim em paralelo ao desenvolvimento das etapas do estágio, o acadêmico desenvolve seu projeto de intervenção pedagógica e redige seu relatório de conclusão do estágio.

Utilizou-se para a coleta de dados 15 relatórios de Estágio Curricular Supervisionado elaborados pelos alunos concluintes do curso de Licenciatura em Ciências biológicas da Universidade Federal de Goiás/Campus Jataí no ano letivo de 2009. Para esta pesquisa foi considerado o relato das fases de observação e regência onde o aluno descreve

sua impressão sobre a prática de ensino tanto dos professores da escola campo como de si mesmos enquanto regentes das aulas de ciências e biologia.

3. A FASE DE OBSERVAÇÃO

3.1. SOBRE A PRÁTICA DO PROFESSOR

A prática docente foi observada pelos estagiários enfatizando os aspectos metodológicos da aula, participação dos alunos e domínio de conteúdo por parte do professor.

"a agitação dos alunos se deve a aulas cansativas e rotineiras"

De acordo com Krasilchik (2008) em aulas de biologia, geralmente, o professor fala, ocupando, com preleções, cerca de 85% do tempo. O restante do tempo é preenchido com tarefas (exercícios) que os alunos devem executar. Muitas vezes ocorre o inverso, tendo um tempo maior para tarefas e pouco diálogo ou discussão de temáticas, como afirma um aluno em seu relatório:

"uma aula inteira pra correção de exercícios da aula anterior".

Outro ponto descrito pelos alunos está relacionado ao domínio de conteúdo por parte do professor, deixando transparecer suas dificuldades em relação à disciplina.

> *"Dificuldade do professor em explicar os conteúdos: fala apenas o que está no livro sem dar exemplos concretos e depois passa questionário que o aluno terá que responder de acordo com o que está no livro"*.

Para Gil-Perez (2001) a falta de conhecimento da matéria a ser ensinada é o principal fator que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro

didático. Nesse caso, conhecer a matéria não é apenas conhecer os conteúdos específicos, mas também as orientações metodológicas necessárias a sua aplicação.

> *A professora contava histórias ao invés de pedir aos alunos lerem. Eles nem ouviam a leitura, ficavam dispersos*
>
> *Percebi que não há motivação para aprendizagem e há falta de recursos diferenciados para aulas*

O atual modelo de ensino desenvolvido nas escolas está em crise e precisa ser repensado, pois tem sido eleito como um dos principais fatores da falta de motivação no processo de aprendizagem e consequentemente de evasão escolar. Esse fato torna evidente na observação do estagiário:

> *"Há desinteresse dos alunos em participar da aula. Menos da metade participa ou presta atenção"*.

Nesse sentido uma nova prática de ensino deverá partir de situações concretas e ter uma forte ligação com a realidade do aluno. É possível que alunos motivados tenham maior prazer em estudar e, por conseguinte uma aprendizagem significativa. Para Pozo (2002) a motivação pode ser considerada como um pré-requisito da aprendizagem, e o ato de aprender depende em grande parte de como o professor enfrenta sua tarefa de ensinar.

De acordo com Torre (1999) a motivação escolar é uma ação complexa e pode ocorrer em inúmeros contextos, no entanto, o professor pode utilizar de diferentes mecanismos para provocar o interesse do aluno em aprender. Situação que é comprovada pela observação de outro aluno: *"a professora leva os alunos para apresentarem trabalhos fora da sala de aula"*.

Sem dúvida levar os alunos para fora da sala de aula é uma estratégia interessante para provocar motivação da turma para que ao menos participem da aula. Para tanto, as aulas extraclasse precisam de um planejamento adequado, objetivos concretos e organização, pois ao contrário poderá se tornar uma atividade cansativa ou apenas um passeio.

3.2. SOBRE A RELAÇÃO PROFESSOR X ALUNO

A relação entre professor e aluno depende, principalmente, da dinâmica que o professor utiliza para conduzir a aula, orientado por uma postura em que evidencie a capacidade de ouvir, refletir e compreender os alunos, estabelecendo uma forte ligação entre o saber docente e o saber do aluno. Muitas vezes estas posturas são vistas como uma punição, situação que pode levar o aluno a se tornar passivo para não sofrer as consequências das medidas adotadas pelo professor:

"Quem não se comportar vou mandar para fora da sala" .

"Vou colocar o nome no quadro e descontar pontos" .

Ao agir dessa forma o professor demonstra a falta de autoridade ou domínio de sala de aula utilizando-se de autoritarismo. Para Furlani (2000) o autoritarismo caracteriza-se pela ausência do diálogo e, na maioria das vezes cria um clima de desarmonia que certamente não favorece o processo de aprendizagem. Por outro lado é importante conquistar autoridade que de acordo com Aquino (1999) se constitui a partir da aliança entre o conhecimento e experiência na condução da turma, tendo como objetivo garantir os limites das vontades individuais de cada sujeito. Segundo Freire (1996: 96), "o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento".

3.3. SOBRE A AVALIAÇÃO

A avaliação é uma temática extremamente necessária de ser estudada e debatida na escola e nos cursos de formação de professores. Compreender os processos avaliativos é

tarefa fundamental para fazer da avaliação um auxilio na dinâmica de ensino e aprendizagem e não como um "fardo" no trabalho do professor.

"o professor afirma que avaliação em forma de textos dificulta o trabalho do professor, pois não tem tempo para corrigir"

A observação do aluno leva-nos a pensar numa característica comum entre os professores da maioria das escolas do ensino básico. Os mesmos desenvolvem um trabalho de horista, para trabalhar em várias escolas e se possível em 2 ou 3 turnos. Nessas condições de trabalho um questionamento é inevitável: Que momento esse professor terá para preparar aulas, corrigir textos, ou outras produções dos alunos e mesmo estudar?

Diante das dificuldades de tempo e necessidades de mudanças no processo de avaliação os professores têm utilizado de diferentes mecanismos para avaliar seus alunos. Dentre esses mecanismos se destaca o "seminário", muito utilizado nas aulas atuais. É uma técnica que facilita o trabalho do professor, pois, o aluno recebe uma temática, estuda sobre ela e após alguns dias socializa na sala o que leu e discutiu em seu grupo. Ao professor cabe apenas avaliar sua apresentação (domínio de conteúdo, forma de expressão, postura, etc.) e dar uma nota.

> *"No seminário "o aluno ia à frente e explicava errado, depois já era outro grupo e a informação ficava errada, não tinha interferência da professora".*

O Seminário, embora seja uma técnica importante para a aprendizagem, pode não gerar produção de conhecimento quando mal conduzido ou orientado pelo docente. O seminário permite ao aluno pesquisar uma temática ou assunto, ordenar idéias e defendê-las diante de uma platéia. Pode também preparar o aluno a receber críticas, envolvê-los em debates e exercitar a ética. A intervenção do professor durante as discussões é fundamental para o processo de aprendizagem. Para Krasilchik (2008) o professor precisa afastar o medo para que haja confiança e interesse em intervir na discussão.

Em modelos tradicionais de ensino a avaliação é entendida como fim, ou seja, o aluno terá que somar uma série de conhecimentos transmitidos pelo professor e no final dessa caminhada dizer ao professor o que guardou daquele conhecimento em sua mente. Situação que fica clara na observação do aluno quando escreveu:

"...na prova quase todo mundo foi mal, a professora teve que repetir a mesma prova"

Os erros nunca são aproveitados em uma avaliação. Utiliza-se apenas os acertos. "Errar é humano" ou "aprender com os erros". Certamente você já ouviu estas frases muitas vezes em seu cotidiano: no trabalho, em casa, praticando esportes, nos esportes principalmente. No futebol, por exemplo, é através dos erros que o técnico prepara as novas jogadas, treina passes, cobrança de faltas, muda esquemas táticos. E na educação, como são utilizados os erros?

Finalmente, para Hoffmam (2003) a avaliação é um terreno bastante arenoso, complexo e difícil. Os currículos da maioria das escolas são propostos para atender a heterogeneidade dos estudantes. O professor não pensa a aula ou a avaliação para um aluno e sim para uma turma ou muitas turmas. Assim espera-se dessa turma uma única resposta.

4. A FASE DE REGÊNCIA

4.1. A RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA

As informações relatadas pelos alunos da disciplina de estágio curricular supervisionado foram importantes para uma análise crítica da importância atribuída ao estágio, bem como as estratégias de mudanças e aprimoramento desta prática no desenvolvimento do curso.

"O estágio me possibilitou aprender a ensinar, serviu para complementar a teoria".

"É difícil colocar as teorias na prática" .

O caráter complementar do estágio supervisionado constitui a maior dicotomia existente entre teoria e prática. O conhecimento da escola, durante o desenvolvimento do estágio é um momento importante para a relação teoria e prática. No entanto, os alunos afirmaram apresentar algumas dificuldades em relacionar a realidade escolar vivenciada com os conteúdos específicos das disciplinas, não conseguindo transformar os conteúdos aprendidos em conteúdos ensináveis, ou seja, não ocorre um processo complexo denominado por Chevallard (1985) como"transposição didática".

Nesse sentido o Ministério da Educação, por meio das Referencias Curriculares para a Formação de Professores (1999), nos lembra que os Centros de Formação, na maioria das vezes, deixam o futuro professor sozinho com a tarefa de integrar e transpor tudo o que aprendeu na esfera do "saber" para a esfera do "saber fazer", negando-lhe a oportunidade de experienciar a reflexão coletiva e orientada sobre a prática educativa.

Os Referenciais Curriculares para a Formação de Professores destaca que de um modo geral, as escolas de formação ou universidades, trabalham separadamente as disciplinas especializadas e propõem um espaço à parte para a experiência prática, configurando o estágio como algo com finalidade em si mesmo. Nesse sentido a Resolução CNE/CP 01/2002 destaca que a prática de ensino não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulada do restante do curso. Para Pimenta (2009) "o estágio não se faz por si. Envolve todas as disciplinas do curso de formação, constituindo um verdadeiro e articulado projeto político-pedagógico de formação de professores".

Essa posição é destacada pelo aluno abaixo:

> "*penso que as atividades de estágio deveriam ser desenvolvidas ao longo do curso e não apenas no último semestre*"

É importante salientar aqui que o que o aluno reclama já é "lei". A Resolução nº 02 do Conselho Nacional de Educação diz que o aluno de licenciatura deverá ter 400 horas de atividades práticas como componente curricular, vivenciadas ao longo de todo o curso e em

todas as disciplinas. Vale ressaltar que o processo de vivenciar a prática pedagógica ao longo do curso enriquece a construção da identidade profissional do professor.

4.2. A FORMAÇÃO DA IDENTIDADE

O enxergar-se professor é um processo pessoal e ao mesmo tempo coletivo: pessoal porque é um sentimento interiorizado do ser humano e coletivo porque as trocas de experiências abrem os olhos para ver a realidade. O estágio tem esse significado para os trabalhos que constituíram elementos de análise desta pesquisa:

> *"No estágio o aluno se descobre professor"*

> *"Aprende-se que a profissão de professor se aprende na escola e na sala de aula, descobrir o perfil docente de cada um"*

Essa descoberta é a própria construção da identidade, dos saberes e das posturas do exercício do professor. Essa construção da identidade se dá no processo de observar, dialogar e principalmente viver o espaço escolar, com suas conquistas e seus fracassos. As experiências e a história pessoal, no coletivo e na sociedade são fatores importantes da definição da identidade. O estágio, nesse sentido, "é o lócus onde a identidade profissional é gerada, construída e referida". (Pimenta, 2009).

4.3. DESENVOLVER A CAPACIDADE REFLEXIVA

> *"Desperta uma postura critica e reflexiva."*

> *"O estágio permite a aproximação do licenciado com o mundo do trabalho, obtendo uma postura crítica e reflexiva".*

O estágio como espaço de reflexão garante ao aluno a possibilidade de construção de conhecimento novo, tornando-se um professor reflexivo, apto a construir novos caminhos para sua caminhada profissional. Sobre o professor reflexivo Schön (2000) afirma que as dificuldades para desenvolver capacidades reflexivas nos cursos de formação de professores devem-se às concepções de conhecimento e às estruturas dos currículos existentes nas universidades, em que se privilegiam a aquisição dos conhecimentos e, posteriormente sua aplicação. O resultado dessa ação fica evidente na fala do aluno:

"Aprende-se que não devemos impor regras e sim atividades de interesse do aluno".

Aqui, percebe-se uma manifestação teórica que vislumbra mudança de postura em relação a didática de ensino por parte do formando. Compreender como se processa a aprendizagem é uma necessidade do professor e principalmente dos futuros professores para que iniciem suas atividades docentes em um contexto teórico consolidado. Assim, o futuro professor deverá compreender que o aluno traz uma gama de conhecimentos oriundos de seu mundo social e cultural, que devem ser trabalhados pelo professor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos dados obtidos na pesquisa podemos considerar que a melhoria da formação inicial docente passa necessariamente pela mudança de pensamento dos professores formadores e da postura político-pedagógica das instituições de formação em relação às licenciaturas e como resultado das mudanças no pensar o estágio curricular supervisionado.

Os problemas de ensino e aprendizagem em ciências e biologia têm uma forte ligação com as deficiências na formação dos professores marcada pela dificuldade em compreender a própria ciência e os processos educativos. Há uma valorização excessiva das teorias em detrimento das práticas, esquecendo-se da transposição didática, fator primordial no processo de aprender.

O desenvolvimento do estágio, enquanto disciplina do currículo dos cursos de licenciatura, isolada das demais, apresenta-se limitado para garantir uma boa formação docente. Nesta pesquisa os alunos apresentaram o estágio como um momento rico na formação, pois além de possibilitar o contato direto com a realidade da escola, permite dialogar com os sujeitos envolvidos no processo, formando assim sua identidade profissional. No entanto, reclamam do distanciamento entre teoria e prática e da ausência de atividades didáticas desde o início do curso.

Para superar essa dicotomia é necessária uma organização curricular capaz de estabelecer uma estreita ligação entre disciplinas específicas e as práticas de ensino, bem como entre a escola campo de estágio e a instituição formadora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, J. G. Autoridade docente, autonomia discente: uma questão possível e necessária. In: AQUINO, J. G. *Autoridade e autonomia na escola: alternativas teóricas e práticas*. 7 ed. São Paulo: Summus Editorial, 1999.

BRASIL. Referências para Formação de Professores/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1999.

CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique – Du savoir savant au savoirenseigné***,** La Pensée sauvage, Grenoble, 1985.

PIMENTA, S. G. *Estágio e docência*, São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FURLANI, L. M. T. *Autoridade do professor: meta, mito ou nada disso?* 6 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

HOFFMAM, J. M. L. Avaliação: mito e desafio: uma perspectiva construtivista. 32ª ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: Editora da USP, 2008.

KULCSAR, R. *O* Estágio Supervisionado como atividade integradora. In: Piconêz, S. C. B. (Coor.) *A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado*. Campinas-SP: Papirus, 1991.

NÓVOA, A. (Coord.) *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

POZO, J. I. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem.* Porto Alegre: Artmed, 2002.

SCHÖN, D. A. *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

TORRE, J. C. Contexto, motivação e aprendizagem. In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. *A motivação em sala de aula: o que é como se faz.* São Paulo: Loyola, 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. *Projeto Político Pédagógico do curso de Ciências Biológicas.* Goiânia, 2003.

ESTUDO COMPARATIVO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS CONCEITOS BÁSICOS DA ÁREA DE GENÉTICA ENTRE OS ALUNOS UNIVERSITÁRIOS E OS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO DE DOURADOS-MS

Adriana Paschoal (adriana_paschoal@hotmail.com)
Acadêmica de Ciências Biológicas
Universidade Federal da Grande Dourados - MS
Alexeia Barufatti Grisolia (alexeiagrisolia@ufgd.edu.br)
Professora Doutora da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Universidade Federal da Grande Dourados – MS
Fabiano Antunes (fabianobiologia@gmail.com)
Professor da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais
Universidade Federal da Grande Dourados – MS

Resumo: Com os avanços da genética há uma grande necessidade de que os cidadãos tenham conhecimentos básicos nessa área, pois constantemente são tratados pela mídia. E, para que possam interpretar e opinar sobre esses assuntos é importante que tenham conhecimento sobre eles, e estes são transmitidos no Ensino Médio e aprofundados no Ensino Superior de Biologia. O presente trabalho teve como objetivo investigar sobre os conhecimentos que os alunos do Ensino Médio possuem sobre conteúdos básicos da área de genética e comparar com o conhecimento que os alunos do Ensino Superior do Curso de Biológica adquiriram durante a formação universitária.

Palavras Chave: ensino de genética, ensino médio, ensino superior.

I – INTRODUÇÃO

A aprendizagem depende de conhecimentos prévios trazidos pelo estudante ao ambiente onde se dá o ensino, e que esses conhecimentos organizam e dão significado às novas informações. São essas ideias e crenças que o estudante traz para a escola que terão forte influência na interpretação daquilo que lhe é ensinado, isto é, na construção de novos significados no cotidiano do aluno (MELLO et al., 2002).

Para a efetiva construção dos significados é necessário que os alunos sejam estimulados a expressar suas concepções em clima de respeito por suas ideias, visto que possam surgir discussões envolvendo suas experiências, mesmo quando elas não coincidem com as concepções científicas, incluindo nestas experiências o contato que o aluno tem com algumas áreas específicas, tais como a genética (VILANNI & ORQUIZA, 1993).

Neste âmbito para que o ensino de ciências se desenvolva, visando atender as necessidades do ser humano, faz-se crucial que o investigador, assim como todos os cidadãos, veicule o conhecimento de forma organizada e esclarecedora e não apenas sejam técnicos competentes, uma vez que o caráter estritamente técnico dificulta a compreensão e relação dos alunos com o conhecimento obtido na perspectiva de torná-lo significativo e coerente em suas concepções.

Entretanto, as soluções para as discussões ou tópicos abordados não dependem apenas da ciência e da técnica, mas também da formação de responsabilidade social e de princípios éticos que valorizem e respeitem todos os seres humanos de forma individual, respeitando seus direitos, conhecimento e experiências, mas também assumindo o papel de educador impondo-lhe noções de socialização.

Quando se aborda questões educacionais envolvendo o ensino em ciências, deve-se notar que é de suma importância descrever ou mesmo definir conceitos, a fim de tornar a linguagem científica mais próxima da linguagem abordada no cotidiano dos alunos, para que estes desenvolvam uma relação íntima entre a linguagem coloquial e o conhecimento científico (ARRUDA E VILLANI, 1994).

Para tanto, precisamos de um ensino que esteja atento para as relações e inovações das ciências e tecnologias, que tenha como objetivo principal a promoção de articulações, mas também que considere o aluno como um ser atuante na sociedade, que considere os saberes cotidianos dos alunos para criar significados aos conhecimentos científicos que serão transmitidos dentro do ambiente escolar (ARRUDA E VILLANI, 1994).

Neste aspecto, deve se levar em consideração que a escola é uma estrutura de grande relevância dentro da vida do ser humano. É na escola que se estabelecem os primeiros contatos sociais depois do convívio familiar, é nesta instituição que o indivíduo passa grande parte da sua vida, recebendo e compartilhando conhecimentos em diversas áreas do saber (MELLO et al., 2002).

Segundo AYUSO E BANET (2002), os meios de comunicação, o ambiente escolar e o ambiente familiar influenciam as preconcepções dos estudantes e essas precisam ser consideradas pelo professor, já que, serão por meio dessas concepções que os alunos interpretarão novos conteúdos que passarão a influenciar as aprendizagens posteriores.

Para que a participação dos estudantes seja motivada é importante que o professor aborde temas envolventes, relacionados a tópicos corriqueiros, deste modo, quando tratamos do tema genética, buscamos relacionar um tema instigante, com grande relação ao cotidiano, que tem sido amplamente discutido pelos meios de comunicação, servido de ponte entre o conhecimento e a aprendizagem escolar.

Os surpreendentes avanços da genética e a necessidade crescente de tomadas de decisão em ações relacionadas aos mesmos colocam o ensino de genética em uma posição de destaque, com importantes implicações nas questões sociais e éticas (MELLO et al., 2002).

Vários estudiosos apontam como motivos para se promover a compreensão da genética pelo público em geral: um dos motivos é o caráter utilitário, para que os indivíduos apliquem de forma prática os conceitos científicos adquiridos; outro motivo

é o caráter democrático, apontando a necessidade de se fornecer informações para que as pessoas possam opinar ou não as políticas que favoreçam pesquisas; outro motivo é o caráter cultural, onde os indivíduos possam utilizar os conhecimentos para entender a ciência como um avanço da sociedade moderna; incluem-se também razões filosóficas, de saúde e de tomada de decisões em relação à sua própria saúde (BONZANINI, 2005).

Assuntos biológicos e principalmente genéticos estão sempre sendo apresentados e discutidos pela mídia. Para opinar e interpretar esses assuntos, os cidadãos precisam ter uma base sólida de conhecimentos que precisam ser transmitidos e discutidos pela Escola Básica (BONZANINI, 2005).

A pesquisa sobre os conhecimentos que os alunos do ensino médio possuem sobre genética pode ser tomada como ponto de partida para o seu aprendizado. Ela proporcionará o fornecimento de dados que numa reflexão coletiva poderão ser interpretados como fonte de necessidades básicas para o ensino de genética no ensino médio.

Em contrapartida, o aluno do Ensino Superior em processo de formação deve adquirir um certo grau de conhecimento científico na área para compreender as potencialidades e as limitações da ciência e da tecnologia e para ter uma participação responsável na sociedade moderna (Wood-Robinson et al., 1998). Portanto, a Universidade deve preparar o acadêmico para a aquisição de referenciais básicos na área de genética proporcionando o desenvolvimento de competências que possibilitem a solidificação de conhecimentos específicos na área..

Assim sendo, o objetivo do presente estudo foi comparar o conhecimento dos alunos de ensino médio e ensino superior com relação ao tema de genética, além de mensurar e comparar o desempenho dos alunos de ambos os níveis, referentes a este tema.

II-METODOLOGIA

No presente estudo foi aplicado um questionário constituído de 10 questões

subjetivas em 50 estudantes de ensino médio das escolas públicas de Dourados-MS e 50 estudantes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Grande Dourados- UFGD - MS, relacionados ao tema DNA e aplicação de conceitos básicos de genética, tais como genoma, gene, cromossomos, baseado em questionamentos propostos por PAIVA E MARTINS, 2005. Antes da aplicação do questionário, explicamos aos estudantes os objetivos da pesquisa e a importância de sua participação. O questionário foi respondido e o conteúdo das respostas fornecidas pelos alunos do ensino médio e universitários foram tabuladas e analisadas.

III- RESULTADOS

Foram apresentados a seguir as respostas que ambos os grupos, alunos de Ensino Médio e Universitários forneceram aos questionamentos propostos.

Quando perguntados se um novo clone de Hitler será um novo Hitler ou o clone de Mozart será um novo Mozart, oitenta e oito por cento dos alunos de ensino médio responderam que geneticamente seria a mesma pessoa, no entanto suas ações e pensamentos seriam diferentes. Em relação aos alunos do ensino superior, setenta e sete por cento dos participantes responderam que ele poderia ter a mesma sequência genética, mas não seria igual ao outro quando considerada a personalidade.

A segunda questão abordou o assunto cromossomos, onde foi indagado: Cromossomos sexuais são encontrados nas células da pele humana? Cinquenta e oito por cento dos estudantes de ensino médio responderam afirmando que em qualquer tipo de célula pode-se encontrar DNA. Enquanto que apenas vinte por cento dos participantes de ensino superior, afirmaram que os cromossomos sexuais estão presentes também nas células da pele.

A terceira questão indagava se cada cromossomo possuía apenas um gene. Ambos os grupos submetidos aos questionamentos responderam com oitenta e um por cento que não, pois cada cromossomo contém vários genes, demonstrando

entendimento de grande parte dos participantes da pesquisa em relação a este assunto.

Na questão seguinte apontou-se: Cada célula interfásica do nosso corpo contém quarenta e seis moléculas de DNA? Cinquenta e seis por cento dos estudantes de ensino médio responderam que sim, pois recebem vinte e três do pai e vinte e três da mãe. Trinta por cento dos alunos do ensino superior responderam que na célula interfásica ocorrerá duplicação do DNA e ela passará a ter quarenta e seis moléculas de DNA. Quando indagados se é impossível um ser humano fazer uma refeição cotidiana sem ingerir DNA, quarenta e quatro por cento dos alunos de ensino médio responderam que a afirmativa era correta, pois todas as formas de vida contêm seu código genético; há alimentos de origem vegetal e animal que têm o código genético em suas células. Em relação aos universitários, cinquenta e sete por cento afirmaram ser impossível fazer uma refeição sem ingerir DNA.

Um aspecto observado nas respostas dos universitários foram os comentários onde relataram que tudo que é vivo contém DNA, deste modo, cada indivíduo, seja ele um vegetal ou um animal, contém seu próprio DNA. Assim sendo, em uma refeição irá ingerir DNA de outra espécie seja ela o almoço ou café da manhã.

Ao perguntar se a quantidade de DNA nos seres vivos é a mesma? Sessenta e sete por cento dos alunos do ensino médio responderam que cada espécie tem uma quantia de cromossomos, já sessenta e dois por cento dos alunos do curso de biologia afirmaram o que diferencia um ser vivo do outro são as suas características conforme a sequência de ligação de suas bases nitrogenadas. Além deste aspecto, os mesmos citaram que os vírus possuem ou RNA ou DNA, e cada ser vivo tem uma quantidade de DNA, possuindo características que os diferenciam entre si.

Ao serem questionados sobre o fato dos cientistas conseguirem identificar o código genético da espécie humana e se isso seria suficiente para fazer uma previsão de como o individuo seria no futuro, trinta por cento dos alunos do ensino médio responderam que todas as características poderão ser previstas geneticamente, mas não suas ações futuras, pois o código genético contém todas as características necessárias

para a previsão. No entanto, suas ações futuras dependem das ações e influências exercidas pelo meio; ainda em relação aos alunos do ensino médio, cinquenta e nove por cento dos participantes disseram que não poderia prever sobre o futuro deste indivíduo, pois o DNA pode sofrer mutações, ocasionando o surgimento de novas doenças. Vinte e nove por cento dos participantes do nível superior disseram que pode-se caracterizar o material genético da pessoa, conhecendo suas características físicas, entretanto, cinquenta e nove por cento disseram que poderá ocorrer mutações, porque o futuro ninguém poderá prever, ou porque irá depender das influências do meio que o sujeito está inserido.

Em relação a afirmativa sobre a comprovação de que o genoma humano tem uma similaridade de 99% com o do chimpanzé e o que pensavam sobre a possibilidade de identificar indivíduos e se determinar a paternidade através do DNA, noventa e nove por cento, os alunos de escolas públicas afirmaram que as características variam de indivíduo para indivíduo nessa pequena quantidade diferenciada, onde o DNA é único em cada indivíduo, possuindo um par de genes diferente, consequentemente, o indivíduo se tornará único pela singularidade em seu material genético. Os alunos do curso de ciências biológicas em relação ao questionamento proposto responderam que apesar da sequencia de DNA do primata ser semelhante ao humano, varia a disposição dos componentes caracterizam as espécies, sendo que por mais parecidos que sejam, não são a mesma espécie.

A última questão questiona sobre um tópico bastante comentado na mídia em relação a averiguação da paternidade. Foi perguntado aos alunos se um exame de DNA para averiguação de paternidade poderia ser feito com qualquer tipo de material biológico de uma pessoa. Noventa e dois por cento dos alunos de biologia afirmaram positivamente, pois todas as células humanas contém DNA, e este é o mesmo, independente da origem do material biológico, pois a análise é efetuada no DNA, e quatro por cento afirmaram que para a execução deste teste deveria ser colhido apenas um fio de cabelo ou uma quantia de sangue.

Os alunos do ensino médio também afirmaram em noventa e dois por cento dos participantes que qualquer material biológico, unha, fio de cabelo ou saliva contém moléculas de DNA, e apenas quatro por cento afirmaram que não seria possível realizar um teste de paternidade, pois esse material é de uso restrito ao material genético, ou seja, este material está agregado intimamente em partes celulares responsáveis pela reprodução celular.

IV- DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O questionamento utilizado serviu como instrumento de mensuração dos conhecimentos desse grupo de acadêmicos de ciências biológicas e alunos de ensino médio. Notou-se que alguns tópicos como o conceito de gene e cromossomos, questionados na pesquisa não estavam bem fundamentados pelos alunos de graduação, isto é, alguns acadêmicos não traziam conhecimentos científicos adquiridos com relação ao tema, ou seus conhecimentos não eram coerentes aos esperados pelos organizadores deste questionário. A análise dos resultados também mostrou que os alunos do ensino médio das escolas de Dourados – MS apresentaram dificuldades aos tópicos acima descritos. Assim sendo, os resultados do presente estudo foram semelhantes aos detectados por outros autores (PAIVA E MARTINS, 2005; PEDRANCINI *et al.*, 2007).

PRIMON E REZENDE, 2009 inferiram num estudo com alunos cursos Superiores de Ciências Biológicas que os participantes estavam finalizando o curso com dificuldades conceituais básicas em conteúdos fundamentais. O material resultante da interpretação das respostas obtidas em relação aos questionários dessa pesquisa também demonstraram que o nível de conhecimento do assunto referente a conceitos prévios da área de genética dos universitários participantes da pesquisa não foi superior quando comparado com os alunos de Ensino Médio.

Outro aspecto interessante observado foi o fato de alguns alunos do ensino médio e superior não responderem corretamente aos questionamentos propostos foi possível evidenciar conhecimento amplificado e correto dos termos e questionamentos

trabalhados. Fatos esses que corroboram com pesquisa realizada por PAIVA et al. (2005), que demonstrou também evidências que há uma série de conceitos e idéias existentes previamente na mente dos alunos sobre os mais diversos temas a serem lecionados..

No contexto específico desse estudo verificou-se que muitos estudantes ainda apresentam dificuldade no entendimento de vários aspectos a respeito de genética e hereditariedade, e, muitas vezes, mostram-se confusos diante da quantidade de informações a respeito do tema.

Algumas questões trabalharam pontos bastante comentados pela mídia, como a paternidade e clonagem foram discutidos ao término da pesquisa. Observou-se que a participação dos alunos em ambos os casos foi significativa, contribuindo para a construção do conhecimento em ciências com relação à genética e sua aplicabilidade no contexto social deste tema.

É importante também ressaltar que as ideias dos estudantes podem se constituir tanto obstáculo quanto ponto de partida para o entendimento do assunto. Assim, a sondagem sobre os conhecimentos prévios dos estudantes, antes de se iniciar um determinado conteúdo, facilitaria bastante o trabalho do professor, pois ele tem a possibilidade de adaptar o tema de forma a atender melhor as necessidades dos alunos. Assim sendo, este trabalho foi capaz de mensurar e comparar os conhecimentos prévios entre alunos de ensino médio e de ensino superior e contribuir para que a linguagem e escolha dos temas enfocados em aulas sejam motivadores, visando aguçar a curiosidade e empenho de alunos na aprendizagem de ciência de forma significativa. Sendo necessário também respeitar seus conhecimentos, fazer da sala de aula e toda a atmosfera escolar, um ambiente receptivo e propenso discussões e construções do conhecimento.

V-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, S. M.; VILLANI, A. Contribuições da História da Ciência ao Ensino de Física. Trabalho apresentado no IV Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, Florianópolis, Resumos, p. 46-49, 1994.

AYUSO, E.; BANET, E. Alternativas a La ensiñanza de La genetica en educación secundaria. Esseñanza de la Ciencias. n.20, vol.1, p. 133-157, 2002.

BONZANINI, T. K. Avanços recentes em Biologia Celular e Molecular, questões éticas implicadas e sua abordagem em aulas de Biologia no Ensino Médio: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2005.

MELLO, C. M.; MOTOKANE, M.T; TIVELATO, S. L. F. Ensino de genética: avaliação de uma proposta inovadora. In: coletânea do VI Encontro "Perspectivas do ensino de Biologia". Campinas: UNICAMP, p. 376-377, 2000.

PAIVA, A. L. B; MARTINS, C. M. D. C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de genética. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências , v. 7, n. 3, 2005.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e apropriação do saber científico e tecnológico. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 6, n. 2, 299-309, 2007.

PRIMON C.S.F.; REZENDE D.B. Conhecimento de graduandos do último semestre de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas sobre DNA e RNA. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis, 2009.

VILLANI, A.; ORQUIZA, L.M.C. Representações mentais e experimentos qualitativos. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 15, p. 74-89, 1993.

WOOD-ROBINSON, C.; LEWIS, J.; LEACH, J.; DRIVER, R. Genética y formación científica: resultados de um proyecto de investigación y sua implicaciones sobre los programas escolaresy la enseñanza. Enseñanza de las Ciências, Barcelona, v.16, n.1, p. 43-61, 1998.

ESTUDO DA FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (1968-1986)

Daniele Lima-Tavares (lima.tavares@gmail.com)
PPGE/UFF
Sandra Escovedo Selles (escovedoselles@gmail.com)
FE/UFF

Resumo: Este estudo é parte integrante de uma pesquisa em desenvolvimento e tem como objetivo focalizar aspectos sócio-históricos das trajetórias de formação docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). No período em estudo, entre os anos de 1968 a 1986, surge o curso de Licenciatura em História Natural ao lado de movimentos de reformas curriculares nesta universidade. A licenciatura no curso de Ciências Biológicas foi sofrendo reformulações e mudanças curriculares, que deram origem a três denominações: Licenciatura em História Natural em 1968; Licenciatura em Ciências em 1975 e Graduação em Ciências Biológicas em 1986.

Introdução

Este estudo é parte integrante de uma pesquisa em desenvolvimento e tem como objetivo focalizar aspectos sócio-históricos das trajetórias de formação docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)[1]. No período em estudo, entre os anos de 1968 a 1986, surge o curso de Licenciatura em História Natural ao lado de movimentos de reformas curriculares nesta universidade. A licenciatura no curso de Ciências Biológicas foi sofrendo reformulações e mudanças curriculares, que deram origem a três denominações: Licenciatura em História Natural em 1968; Licenciatura em Ciências em 1975[2] e Graduação em Ciências Biológicas em 1986[3].

[1] Cabe ressaltar que este estudo surge no âmbito de um projeto mais amplo de docentes formados em períodos diferenciados na UFRRJ, liderado pela professora Dra. Lana Fonseca e com a participação de Bruno Cintra.
[2] Com quatro habilitações: Biologia, Matemática, Química e Física.
[3] A graduação em Ciências Biológicas abrigou em seu interior dois cursos de formação: a Licenciatura em Ciências Biológicas e o Bacharelado – Biologia Animal e/ou Ecologia.

Diante das dificuldades de examinar o objeto de estudo, pretende-se produzir não apenas uma narrativa[4] dos acontecimentos em ordem cronológica, embora algumas vezes seja preciso para o entendimento dos acontecimentos, de descontinuidades, no processo histórico, mas tambem estudá-los na perspectiva das rupturas no processo histórico, tais como a mudança do curso de História Natural para Ciências Biológicas, as grades curriculares que assim o materializaram, as relações políticas e sociais que ali vigiam, o caráter peculiar docente desta universidade - a endogenia, isto é, possuindo em seus quadros muitos professores que ali cursaram a graduação –, a relação com o movimento renovador do ensino de Ciências e Biologia[5] e como estes cursos – o de História Natural e Ciências Biológicas – se aproximam da disciplina escolar Ciências.

Escolhas teórico-metodológicas

Em uma revisão preliminar da literatura, nota-se que o curso de Ciências Biológicas não tem a sua *história total*[6] contada; o que encontramos são pequenos fragmentos de uma história que ainda tem muito a ser interpretada e entendida. Acreditamos que esse "esquecimento"[7], tanto da historiografia do curso de Ciências Biológicas quanto da universidade em questão, enraiza-se a fatores políticos, econômicos e sociais do período em que a universidade foi estruturada na década de 1960. O poder exercido pelos esquecimentos e silenciamentos mesmo após mudanças nas estruturas econômicas, políticas e sociais persistiram.

Apoiamo-nos nas discussões teórico-metodológicas da história nova (LE GOFF, 2005; BURKE, 1997) para análise dos fragmentos encontrados, e dos estudos do campo da história do currículo (GOODSON, 1995), os quais contribuem para examinar os conflitos e as relações de poder que se dão no interior das instituições educativas. A revisão da produção específica sobre o curso de ciências Biológicas, a utilização de fontes orais, por meio de depoimentos de alguns docentes, nos guiaram para uma análise preliminar sobre o curso em

[4] Compartilho a perspectiva de Peter Burke (1992) para uma narrativa que ele chama de "narrativa moderna". Ele traz a expressão de Cliffor Geertz – descrição densa – para explicar a narrativa moderna. Está seria baseada numa descrição densa o suficiente "para lidar não apenas com a seqüência dos acontecimentos, mas também com as estruturas – instituições, modos de pensar etc. – e se elas atuam como um freio ou um acelerador para os acontecimentos" (p.339).
[5] Para um aprofundamento sobre este assunto, ver trabalho de BARRA, Vilma; LORENZ, Karl. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. In: *Ciência & Cultura* 38(12):1970-1983. Julho de 1983.
[6] Tomo como base os ideais da História Nova para a constituição de uma história total do curso de Ciências Biológicas.
[7] Como afirma Pollak (1999:5) "o longo silêncio sobre o passado, longe de conduzir ao esquecimento, é a resistência que uma sociedade civil impotente opõe ao excesso de discursos oficiais".

questão, como também ajudaram a entender as primeiras fontes escritas que entramos em contato.

Um recurso importantíssimo para a realização destes relatos orais foi à memória[8] dos entrevistados, que neste estudo assumem o papel de protagonistas das trajetórias do curso em questão. Todos os entrevistados são professores da instituição e a maioria foi estudante dos dois primeiros cursos de licenciatura analisados. Esse dado é peculiar, pois algumas marcas da matriz de História Natural persistiram ao longo do tempo através dos outros cursos criados. Tradições deste campo do conhecimento[9] foram mantidas e re-significadas nestes movimentos curriculares. Pretendemos neste estudo compreender essas persistências, as ausências e os esquecimentos neste processo histórico de instituição dos três cursos.

Entender o currículo como um artefato histórico e social, não neutro e "vinculado a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação" (MOREIRA; SILVA, 2002:8) permite olhar para as mudanças curriculares ocorridas no período de tempo estudado de forma não estática e sim no fluxo do movimento em que elas ocorreram.

Apoiadas em Ivor Goodson (1995), entendemos que o currículo é formado por uma série de áreas e níveis, não ficando restrito ao currículo escrito. Analisar o currículo escrito é de vital importância para o entendimento dos fragmentos históricos, mas parece insuficiente. Estudar as mudanças curriculares através de atas dos Conselhos de Ensino, Pesquisa e Extensão, do Conselho Universitário e dos Colegiados de Curso é uma fonte riquíssima, pois traz elementos que oficializam "determinadas intenções básicas da escolarização, à medida que vão sendo operacionalizadas em estruturas e instituições" (p.21).

Para que os fragmentos pudessem ser compreendidos, transitamos em outra escala de análise: foram analisadas as memórias dos protagonistas sobre as mudanças curriculares. A partir de seus entendimentos, de suas lembranças sobre os embates que giravam em torno da educação, entre outros aspectos (social, político e econômico), um outro lado do prisma foi se configurando. O mosaico de interpretações levantadas a partir da utilização destas duas fontes (escrita[10] e orais) é apresentado nos parágrafos seguintes.

[8] A este respeito, as reflexões de autores tais como Bosi (2007), Le Goff (2003), Von Simson (2000) e Delgado (2006), sobre o assunto foram importantes para a análise das fontes orais.
[9] Observacionistas em detrimento das experimentalistas.
[10] As fontes escritas estão representadas pelas atas dos Conselhos de Ensino, Pesquisa e Extensão, do Conselho Universitário, dos Colegiados de Curso, por artigos publicados em atas de congresso, reuniões científicas, livros e teses.

A pesquisa foi realizada a partir de sete entrevistas semi-estruturadas com alguns protagonistas do processo de instituição das trajetórias do curso de Ciências Biológicas da UFRRJ. Diante do volume das falas, cinco destes professores, os quais estão identificados como entrevistados A, B, C, D e E, foram selecionadas e a análise inicial do entrecruzamento destas entrevistas com as fontes escritas é apresentado.

Fragmentos das trajetórias dos cursos de Ciências Biológicas da UFRRJ

O início da década de 1960 foi marcado pela emergência de um novo poder instituído no país, a ditadura do governo militar. As discussões sociais, políticas e econômicas foram suprimidas amplamente e um clima de medo ao lado de mobilizações que reagiam às imposições cercavam algumas determinações universitárias da época. José Germano (1993) salienta que as "universidades foram objetos de intervenção militar" (p.107), fato que Bárbara Freitag (1986:83) corrobora quando afirma que "as iniciativas concretas para uma reformulação geral do ensino superior já haviam sido anunciadas, logo depois da tomada de poder pelos militares em 1964". As reformas de ensino foram prioridades no governo militar com destaque à Reforma Universitária de 1968 e a Lei nº. 5692 de 1971.

Neste período, a mudança de jurisdição - do Ministério da Agricultura para o MEC - fez com que a UFRRJ assumisse algumas posições polêmicas nas decisões do conselho universitário, tais como: redução de verbas em 50%; reafirmação do regime de tempo integral para os professores; redução do número de estudantes ingressantes e o oferecimento de vagas para os estudantes em regime de externato. Em 1968, apesar das dificuldades financeiras que a referida universidade atravessava, foram criados mais dois cursos de licenciatura: a Licenciatura em Química e a Licenciatura em História Natural. Célia Otranto (2003) salienta que, apesar da criação de novos cursos, estes eram constituídos por poucas vagas e os estudantes eram admitidos em regime de externato, desvinculando assim as vagas do vestibular às do alojamento estudantil para redução de custos.

A partir do movimento de mudança da UFRRJ do Ministério de Agricultura para o Ministério de Educação e Cultura, houve um período de adaptação às novas regras Esse movimento, referente à década de 1960, não representou aceitar as regras que o MEC estabelecia. A Rural ainda gozava de relativa autonomia em suas decisões, todavia, foi necessário ceder em alguns pontos. Um ponto importante era aquele relativo a uma nova

constituição universitária para obter reconhecimento e *status* desejados: uma universidade com renome nacional. A ampliação de sua estrutura foi de vital importância para o surgimento do curso de História Natural, conforme o entrevistado A:

> Isso foi imposição da lei (...). E aí num dado momento, [foi faladado que] para ser Universidade existiam duas possibilidades: ou vocês são agregados à Federal do Rio de Janeiro ou vocês se constituem realmente numa Universidade. E, para ser uma universidade, tem que ter curso disso, curso daquilo (...).

O curso foi criado oficialmente em de agosto de 1968, prevendo para 1969, a abertura de 10 vagas em cada um dos cursos de Licenciatura em Química e História Natural, em regime de externato". O entrevistado B traz um elemento importante para a reflexão sobre a criação do curso e a presença de externato, quando relata que o reitor da época, o professor Hélio Barreto, viajou aos Estados Unidos com o objetivo de verificar a estrutura das universidades norte-americanas com formação agrícola. Outras viagens foram realizadas para universidades brasileiras, como a USP (Universidade de São Paulo) e a UFRJ. Assim, o modelo formativo constituído na UFRRJ teve como fontes inspiradoras tais universidades.

O curso de História Natural apresentou uma carga excessiva de disciplinas das geociências provavelmente pela falta de professores especializados no assunto e pela visão holística da História Natural apresentada pelo delineador do curso, professor Eugênio Izeckson, acrescida da tradição agrária muito presente naquela universidade. Outras disciplinas muito presentes, como Química, Física, Anatomia, Botânica e Zoologia, foram distribuídas em vários módulos na grade curricular[11]. Na fala de todos os entrevistados, o professor Eugênio é citado como uma figura de grande destaque na instituição, por seu grande conhecimento em diversas áreas, pelo caráter eclético e holístico em suas aulas e em seus delineametos para o curso. Foi uma figura que inspirou várias gerações de professores naquela instituição, extrapolando sua formação em agronomia, fato que e atestado pelos entrevistados:

> **Entrevistado C**: "O prof. Eugênio, abrindo parênteses, é um "senhor" zoólogo, um camarada com uma capacidade assim... violenta de

[11] Ressaltamos que nesse momento as disciplinas eram lecionadas em caráter anual.

> conhecimento ao nível de História Natural, não só de Zoologia, de História Natural. Os titulares antigos tinham assim uma visão do mundo bem holística".
>
> **Entrevistado B**: "O Eugênio apesar de ser agrônomo e o [professor A] apesar de ser agrônomo, não tinham nada de agrônomos, não fizeram nada de Agronomia na vida deles. Fizeram Zoologia o tempo todo e eles faziam questão de dizer que não eram agrônomos, que eram naturalistas".
>
> (...) Como ele [o professor Eugênio] queria que a gente saísse eclético, porque ele era eclético demais, ele tinha um conhecimento violento em botânica, em geologia, em zoologia, muito grande e ele queria que a gente tivesse uma informação muito grande de problemas ligados à área do biólogo.

Através destes relatos dos professores formados nestes dois cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e também em Agronomia percebe-se as marcas dessa visão dita "naturalista" por um deles e, "holística", por outro, transpassando as mudanças curriculares na instituição dos cursos de Ciências Biológicas. O curso de Licenciatura em História Natural, curso que inaugura as áreas biológicas nesta instituição, traz em seu bojo uma visão naturalista que ali ainda permanecerá por muito tempo. A peculiaridade dos alunos formados neste curso, com esta visão, permanecendo na instituição após formados como professores – reforçando uma certa endogenia – marca os movimentos de mudanças curriculares de forma expressiva, como aparece na fala dos entrevistados.

As contratações realizadas por este coordenador para o primeiro curso de licenciatura em História Natural visavam, segundo o relato do entrevistado B, a aproximação dos alunos com os problemas relacionados às áreas biológicas e educacionais. O professor contratado como biólogo, Nei Brandão, de acordo com o entrevistado B, estava ligado ao CECIGUA (Centro de Ciências da Guanabara)[12]. O professor era contratado deste centro e conseguia estágios para alunos da UFRRJ. Nas palavras do entrevistado B, o CECIGUA "era a coqueluche do momento em termos de estágio". Não temos dados mais aprofundados sobre esta relação CECIGUA – UFRRJ, mas acreditamos que essa parceria realizada, via este

[12] O movimento de renovação de ensino de Ciências representou um período de grandes investimentos nacionais e internacionais com o objetivo de propor mudanças para o ensino de ciências tendo como ênfase o fomento de atividades experimentais.

professor e seus alunos, pode ter ajudado na constituição do curso de Licenciatura em História Natural.

O curso de História Natural apesar de estar em funcionamento na década de 1960, ter vestibular para ingresso e, também professores contratados, só foi credenciado junto ao MEC no ano de 1974, na gestão do então reitor Fausto Aita Gai. O credenciamento do curso ocorreu quando houve a mudança de titulação dos cursos de História Natural para Ciências Biológicas, registrados na época, para Licenciatura Curta em Ciências[13]. Todavia, a rejeição do projeto pelo Conselho Universitário da UFRRJ fez com que ocorresse uma modificação no nome do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas para Licenciatura em Ciências. Destacamos, em análise preliminar, que este curso não continha caráter de curta duração. A Licenciatura em Ciências apresentou algumas características internas ao curso de História Natural – como a tradição nas áreas agrárias – e a sua durabilidade[14]. De acordo com o entrevistado B, a mudança do curso ficou mais no nome do que no currículo. A maior mudança estava na saída das disciplinas da área geológica e de algumas disciplinas da área química.

O período de transição entre o curso de Licenciatura em História Natural e o de Licenciatura em Ciências foi tenso. As conseqüências legais atribuídas a um curso com diversas habilitações, mesmo que não fosse de curta duração, se fizeram sentir na fala dos entrevistados e como reflexo da rejeição deste projeto na sociedade. Além disso, faltou tempo para que a questão fosse amadurecida no interior de uma universidade que tinha cursos tão jovens, como os de licenciaturas. Segundo o entrevistado A, a mudança do curso de Licenciatura em História Natural para Licenciatura em Ciências ocorreu por fatores externos a UFRRJ, como deliberações legais sobre os cursos, e estas mudanças atingiram o currículo, pois as disciplinas, até então em caráter anual, passam a ser semestrais.

A mudança do curso de Licenciatura em Ciências para Graduação em Ciências Biológicas por meio da modalidade Licenciatura em Ciências Biológicas e Bacharelado em Biologia Animal e/ou Ecologia, ocorrida anos mais tarde, foi sentida de forma mais abrupta,

[13] As licenciaturas curtas surgiram através do Parecer nº 52/65 e ganharam contornos mais robustos a partir do Parecer nº 81/65. Com a Resolução 30/74, a Licenciatura Curta em Ciências passa a ser obrigatória para os universitários que desejavam lecionar no ensino fundamental Para aprofundamento no assunto ver: LIMA-TAVARES, Daniele. Trajetórias da Formação Docente: o caso da Licenciatura Curta em Ciências das décadas de 1960 e 1970. Niterói: 2006. f193.

[14] Sobre essa questão, da mudança de nomenclatura dos cursos, das resoluções do Conselho Universitário da UFRRJ, pretendemos nos debruçar com mais detalhes no decorrer da pesquisa de doutoramento.

diferenciada. Com o enfraquecimento do regime militar, os diretórios acadêmicos foram sendo reformulados. Ocorreu abertura para a retomada de discussões nas universidades e a UFRRJ retomou suas discussões mais acaloradas sobre a mudança curricular. O entrevistado D, que foi coordenador do curso de Licenciatura em Ciências no período, formou uma comissão para a reestruturação do curso[15], por ele denominada "comissão dos notáveis"[16].

Esta comissão analisou grades curriculares de outras instituições de ensino superior com a intenção de formar a graduação em Ciências Biológicas em duas modalidades: a licenciatura e o bacharelado foi igualmente atravessada por tensões, segundo relato do entrevistado D, até que um núcleo comum de disciplinas fosse montado. Este núcleo comum permaneceu até a década de 2000.

O entrevistado E destaca que as discussões em torno das mudanças curriculares, para a criação do bacharelado, terminaram no ano de 1986, criando oficialmente o curso de Graduação em Ciências Biológicas nas modalidades Licenciatura e Bacharelado. A deliberação de Nº. 11 deste mesmo dia e ano suspende as 40 vagas oferecidas para o curso de Licenciatura em Ciências. O vestibular de 1987 seria o primeiro a oferecer a graduação em Ciências Biológicas e a grade curricular foi oficialmente materializada em novembro de 1989.

O entrevistado E menciona sua participação efetiva em várias reuniões científicas realizadas pela SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) cujas discussões giravam em torno da questão curricular. É importante ressaltar que a SBPC se posicionou veementemente contra o projeto de licenciaturas curtas e as investidas do MEC nas mudanças curriculares da década de 1970. Através de suas participações nos eventos, o professor E notou o processo de mudança curricular que ia se configurando com a abertura para as discussões nas universidades brasileiras.

A fertilidade deste quadro político ajudou na constituição de um novo curso de Ciências Biológicas na UFRRJ. Em 1982 foi montado um curso de especialização para professores de Biologia nesta universidade realizado nas férias que teve duração de dois anos.

[15] O entrevistado E cita que foram duas comissões. A partir das portarias localizadas, pretendo entender com mais profundidade este processo de mudança.
[16] Ela era composta por professores da instituição, a saber: Ariane Luna Peixoto, Heriberto Dias da Silva, Roberto de Xerez e Hélcio Resende Borba.

Considerações finais...

A partir de análise do corpo documental e das fontes orais, destaco que o primeiro desenho curricular do curso de Ciências Biológicas da UFRRJ foi montado com base em outras universidades que estavam se constituindo[17]. Todavia, a marca da tradição agrícola permaneceu como um forte traço nos currículos dos cursos. É importante salientar o crescente interesse da sociedade brasileira, na década de 1960, pelos assuntos das Ciências Naturais e, também, as redes filantrópicas[18] que apoiaram a construção e implementação de instituições científicas no país, (Marinho, 2001). O curso de Licenciatura em Ciências traz mudanças em relação ao curso de Licenciatura em História Natural, todavia não são unicamente mudanças relativas à sua tradição agrária e naturalista. A mudança do nome do curso foi conseqüência direta da interferência do MEC, mas sua grade curricular apresenta muitas semelhanças ao curso anterior. Não só a grade curricular, mas os ideais curriculares, quando postos em prática, sofriam modificações devido ao caráter endógeno e peculiar desta universidade. As mudanças ocorridas na década de 1980, em torno da formação do bacharelado em detrimento da formação de professores são evidenciadas. O *status* científico atribuído ao curso de bacharelado parece ter sido um elemento inovador deste momento histórico de mudança curricular.

REFERÊNCIAS

BOSI, E. *Memória e sociedade: lembrança dos velhos.* 14ª edição. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

BURKE, P. A história dos acontecimentos e o renascimento da narrativa. In: BURKE, P (org.). *A Escrita da História: Novas Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1992.

DELGADO, L. *História Oral: Memória, Tempo e Identidades*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FREITAG, B. *Escola, Estado & Sociedade*. 1986. Editora Moraes, 6ª edição, São Paulo.

GERMANO, J. *Estado Militar e Educação no Brasil* (1964-1985). São Paulo: Editora Cortez, 1993.

[17] Segundo um dos entrevistados, o primeiro desenho curricular foi montado com base no modelo de formação da UFRJ, USP e outras universidades de cunho agrário.
[18] Tais como a Fundação Rockefeller.

GOODSON, I. *Currículo: teoria e história*. 7ª edição. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2005.

LE GOFF, J. *História e Memória*. 5ª ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2003.

_____. *A História Nova*. 5ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

LIMA-TAVARES, D. *Trajetórias da Formação Docente: o caso da Licenciatura Curta em Ciências das décadas de 1960 e 1970*. Niterói: 2006. f193. Dissertação – Universidade Federal Fluminense.

MARINHO, M. G. *Norte-americanos no Brasil: uma história da Fundação Rockefeller na Universidade de São Paulo (1934-1952).* Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

MOREIRA, A. F; SILVA, T. T. da. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: MOREIRA, A. F; SILVA, T. T. da (Orgs.). *Currículo, cultura e sociedade*. 6ª edição. São Paulo: Cortez, 2002.

OTRANTO, C. *A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a construção da sua autonomia.* Seropédica, RJ, 2003. 193p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Agricultura e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

POLLAK, M. Memória, Esquecimento, Silêncio. In: *Estudos Históricos*. Rio de Janeiro, vol. 2, nº. 3, p. 3-15, 1989.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: Traversini, C; Eggert, E; Peres, E; Bonin, I. *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas.* Porto Alegre: EdiPUCRS, 2008, p. 592-617.

VON SIMSON, O. Memória, cultura e poder na sociedade do esquecimento: o exemplo do Centro de Memória da UNICAMP. In: FARIA FILHO, L (org.). *Arquivos, fontes e novas tecnologias: questões para a história da educação*. Campinas, SP: Autores Associados, 2000, p. 63-74.

FATORES E ESTRATÉGIAS QUE INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO DE AÇÕES DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA ÁREA DO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO FOCALIZANDO A EDUCAÇÃO INFANTIL [1]

Fernando Bastos
Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP ferbastos@fc.unesp.br

Resumo: O presente relato de pesquisa procura discutir fatores e estratégias que se mostraram importantes para o desenvolvimento de um trabalho de formação continuada de professores da educação infantil na área do ensino de ciências. Para fundamentação teórica da pesquisa foram considerados debates recentes sobre formação de professores. Quanto aos resultados obtidos, estes sugerem que a implementação de um processo formativo foi influenciada por fatores contextuais (por exemplo, sobrecarga de trabalho dos professores), pelas concepções dos professores sobre a relação teoria-prática, pelos questionamentos e suporte oferecidos pelo colaborador externo, pela possibilidade de materialização das idéias em fazer prático etc.

INTRODUÇÃO

Este trabalho relata parte de uma investigação sobre formação continuada de professores da educação infantil na área de ensino de ciências[2]. Seis professoras de uma escola de educação infantil da rede pública de ensino do município de Bauru (SP) trabalharam em conjunto com um colaborador externo (o autor do presente relato) na tarefa de tentar aperfeiçoar as aulas de ciências que vinham sendo desenvolvidas junto a turmas de alunos de 5 e 6 anos de idade. As atividades do projeto foram acompanhadas por meio de procedimentos de pesquisa que incluíram a observação participante, os diálogos informais com as professoras da escola, as entrevistas semi-estruturadas e a análise documental (ver, por exemplo, BOGDAN; BIKLEN, 1994; ALVES-MAZOTTI; GEWANDSZNADJER, 1998). Destacaremos aqui, para discussão, os fatores e estratégias que influenciaram o desenvolvimento das ações de formação empreendidas.

A estruturação e o desenvolvimento da pesquisa buscaram seus fundamentos teóricos em dois conjuntos de reflexões:

[1] Versão condensada e modificada de trabalho já apresentado no VII ENPEC.

(a) debates e investigações sobre formação de professores (TARDIF, 2004; MARCELO GARCÍA, 1999; GIROUX, 1997; SHULMAN, 1986; PORLÁN; RIVERO, 1998; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993);

(b) debates e investigações sobre ensino e questões correlatas (CACHAPUZ, 2000; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; KRASILCHIK, 1996; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993; GIL PÉREZ ET AL., 1999; PIAGET, 1969; VIGOTSKI, 1934);

Devido às restrições de tamanho para o presente texto, minha opção é a de que os referenciais teóricos não sejam descritos com detalhe, e apareçam principalmente na discussão dos resultados.

A proposta de trabalho do colaborador externo junto ao grupo de professoras participantes da pesquisa procurou observar os seguintes cuidados gerais, entre outros:

- Integrar a formação de professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular (MARCELO GARCÍA, 1999). Com base nessa perspectiva, priorizaram-se atividades de formação *sediadas na própria escola*, e voltadas para o aperfeiçoamento do currículo *já estabelecido através do planejamento anual*.
- Busca de ações que valorizem e tomem como ponto de partida as práticas atuais existentes na escola (TARDIF, 2004; MARCELO GARCÍA, 1999).
- Trabalho conjunto do colaborador externo e dos professores no planejamento das ações a serem desenvolvidas (TARDIF, 2004; MARCELO GARCÍA, 1999).
- Estímulo ao exame crítico das crenças e práticas vigentes, relativas ao processo educativo (MARCELO GARCÍA, 1999; TARDIF, 2004; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993).
- Integração entre a formação referente a conhecimentos disciplinares (em biologia, por exemplo) e a formação referente às possibilidades para a ação pedagógica (MARCELO GARCÍA, 1999; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993).

Particularmente importante para o desenvolvimento da investigação aqui relatada foi a discussão sobre saberes necessários à docência (TARDIF, 2004; SHULMAN, 1986; PORLÁN; RIVERO, 1998; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993).

[2] A referida investigação foi desenvolvida com apoio do CNPq (Edital Universal/2006).

Em parte devido à interferência do colaborador externo, as abordagens de ensino que acabaram prevalecendo nas aulas de ciências foram estruturadas sob a influência dos seguintes princípios gerais, estabelecidos com base em debates e pesquisas em ensino de ciências e outras áreas relevantes:

- prioridade a conteúdos e atividades de ensino que parecessem pertinentes em termos de formação intelectual, cultural e cidadã (CACHAPUZ, 2000; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; KRASILCHIK, 1996);
- esforço para que os alunos, sempre que possível, tivessem oportunidade de contato direto com as realidades em estudo, através de atividades práticas e trabalhos de campo (KRASILCHIK, 1996; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993);
- valorização de atividades de ensino que considerassem os questionamentos e a participação intelectual dos alunos, tendo em vista que "Todo conhecimento é resposta a uma pergunta" (GIL PÉREZ et al., 1999, citando BACHELARD, 1938), e que os desafios cognitivos e a atividade intelectual são entendidos por diversos autores como fatores importantes do desenvolvimento psicológico da criança (PIAGET, 1969; VIGOTSKI, 1934);
- ensino que estivesse de acordo com o nível de desenvolvimento intelectual e afetivo dos alunos (KRASILCHIK, 1996, p. 25; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993), inclusive no sentido de estimular a realização de potencialidades latentes (VIGOTSKI, 1934);
- ensino que estabelecesse relações (entre diferentes fatos, diferentes idéias, diferentes matérias de ensino, entre tópicos de aula e realidade do aluno etc.), buscando evitar que os conteúdos de ensino se constituíssem por informações isoladas ou fragmentadas (KRASILCHIK, 1996; DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; GIL PÉREZ et al., 1999); etc.

O colaborador externo buscou atuar através de sugestões e discussão de novas possibilidades para o ensino de temas já presentes no currículo, enquanto que as professoras posicionaram-se de diferentes maneiras em relação a esse trabalho, desde a opção por não se envolverem até a opção por participarem ativamente das diversas etapas de planejamento e realização das atividades com os alunos, opinando e acrescentando sua contribuição pessoal.

O presente relato não terá como foco a análise detalhada de tudo o que foi

desenvolvido pelas professoras ao longo do projeto, e sim a discussão de diferentes fatores e estratégias que, no exemplo investigado, mostraram-se importantes para o desenvolvimento das ações de formação propostas.

Assim, dentre as questões de estudo que tentaremos abordar no presente trabalho, destacam-se as seguintes: Que fatores interferem na implementação e desenvolvimento de um projeto de formação continuada sediado na escola e centrado em processos de aperfeiçoamento do ensino? Que estratégias de ação contribuem para a efetividade do trabalho de formação desenvolvido?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades de formação continuada aqui analisadas transcorreram durante um período aproximado de dois anos, e incluíram diversas reuniões entre colaborador externo e professoras para organização das ações, planejamento de aulas e preparação de material de apoio, bem como a presença do colaborador externo em determinadas situações de aula, para auxílio no trabalho pedagógico com os alunos.

Num primeiro momento (e também posteriormente, embora de forma mais difusa), a reação das professoras ao fato de que um pesquisador da universidade iria desenvolver um "projeto" na escola oscilou entre o desconforto, a desconfiança e até a rejeição mais ou menos explícita.

Em algumas das discussões iniciais de apresentação do trabalho a ser desenvolvido houve questionamentos a respeito da contribuição que o projeto traria para a escola, e um dos argumentos colocados pelas professoras foi o de que as “teorias” que a universidade propõe são “muito bonitas no papel, mas de pouca utilidade na prática”. Fatos como esses sugeriram a presença, entre as professoras, de concepções empiricistas acerca do processo de formação docente, isto é, concepções que rejeitam a teoria em maior ou menor grau e entendem que a aprendizagem da docência se dá principalmente na prática (*nota*: a teoria é aqui definida como produção acadêmica em educação, ensino de ciências etc.).

Por outro lado, parte do incômodo manifestado pelas professoras parece ter tido relação com experiências anteriores ruins, ligadas a projetos desenvolvidos pela Secretaria Municipal da Educação, e com a sobrecarga de trabalho a que as professoras estavam submetidas.

Prosseguindo, cumpre destacar que a rejeição inicial ao projeto teve um enorme peso na escolha de estratégias de aproximação entre o colaborador externo e as professoras. Como

o clima reinante na escola era totalmente desfavorável a um projeto (de melhoria do ensino) que incorporasse o estudo da teoria, o caminho encontrado para o estabelecimento de um trabalho colaborativo entre as partes foi o esquecimento temporário da teoria e o direcionamento das discussões apenas para a dimensão da prática, no sentido de conhecer as características da prática existente e pensar enriquecimentos e modificações que poderiam melhorá-la.

Das vinte professoras da escola, apenas quatro se envolveram de modo mais efetivo nas atividades do projeto. Esse envolvimento foi construído de modo progressivo e, ao que parece, só ocorreu devido aos questionamentos insistentes e recorrentes, feitos pelo colaborador externo, sobre como as aulas de ciências poderiam ser aperfeiçoadas, melhoradas, modificadas etc.

Com a implementação do projeto, foram realizadas nas aulas de ciências, não sem percalços, várias atividades que as professoras consideraram bem-sucedidas, com destaque para *um estudo dos peixes* (que incluiu a montagem e a observação de um aquário de água doce), *visitas ao Zoológico* e *um experimento do emboloramento do pão*.

Essas atividades, além de propiciarem a observação direta de componentes e processos do mundo natural, procuraram incluir espaços para que os alunos colocassem livremente suas curiosidades, perguntas e comentários a respeito dos temas em estudo.

Tal perspectiva de abordagem parece ter gerado, entre os alunos, um envolvimento com as aulas que foi bem maior que o usual, mas, por outro lado, aumentou bastante o nível de insegurança das professoras quanto ao trabalho didático que deveria ser realizado.

Grande parte dessa insegurança tinha a ver com o sentimento das professoras de não possuírem um conhecimento satisfatório acerca da matéria a ser ensinada (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993; TARDIF, 2004, MARCELO GARCÍA, 1999). Vejamos como isso ocorreu no exemplo da visita ao Zoológico (alunos de 5 e 6 anos de idade) e no exemplo do estudo dos peixes (alunos de 5 anos).

Pretendia-se que durante a visita ao Zôo os alunos buscassem informações sobre questões de seu interesse (GIL PÉREZ et al, 1999), e por isso cada professora, previamente à visita, levantou as curiosidades e dúvidas de seus alunos em relação aos animais que seriam observados. Esses levantamentos resultaram em perguntas tais como as seguintes: “O que comem o leão, o tucano, a tartaruga, a coruja etc.?”; “Os macacos enxergam como nós?”; “Por que a tartaruga anda devagar?”; “Por que o camelo tem duas corcovas?”; “Por que o macaco tem o bumbum vermelho, parecendo um cérebro?”; “Quem trouxe o pingüim para o

Zoológico?" etc.

As professoras ficaram bastante "assustadas" com as perguntas colocadas, pois não sabiam como respondê-las, pelo menos nesse momento inicial.

O estudo dos peixes foi conduzido pela professora Adélia (*nota*: os nomes aqui apresentados são fictícios), e essa professora demonstrou, similarmente, bastante preocupação em relação a dificuldades de exposição do conteúdo e perguntas que os alunos fariam em aula (perguntas sobre os procedimentos de montagem e manutenção do aquário, sobre a estrutura e o funcionamento do organismo dos peixes etc.).

Em diversos exemplos acompanhados ao longo da pesquisa, o surgimento de perguntas relacionadas à matéria a ser ensinada (colocadas, por exemplo, pelos alunos) suscitou, entre as professoras, o interesse e ou preocupação em buscar mais informações sobre os assuntos em questão.

Assim, as observações realizadas em momentos de planejamento e condução de aulas reforçaram a hipótese de que as professoras participantes do projeto possuíam várias lacunas e distorções em seus saberes disciplinares (TARDIF, 2004), nos seguintes campos, entre outros: (a) diferenciação entre seres vivos e não-vivos; (b) noções gerais sobre animais e plantas; e (c) conhecimentos básicos sobre funcionamento de ecossistemas.

Essa provável precariedade dos saberes disciplinares parece ter sido um obstáculo importante para que as professoras pudessem decidir (1) o que ensinar; (2) que atividades desenvolver em aula; (3) de que modo transformar o conhecimento científico em conhecimento escolar adaptado ao nível de desenvolvimento dos alunos; (4) de que modo enfrentar os questionamentos dos alunos em aulas de apresentação do conteúdo, aulas de discussão, aulas práticas etc. Afirmou uma professora na ocasião: "Eu não sabia que dava para ensinar tudo isso [conteúdo] através de uma visita ao Zoológico [forma]".

O impasse diante das demandas de conhecimento biológico para desenvolvimento das aulas foi tal que o colaborador externo teve que entrar em cena e, na maior parte dos casos, substituir as professoras nas tarefas de sugerir conteúdos de ensino e criar propostas de "textos do saber" (CHEVALLARD, 1991) para atendimento às perguntas dos alunos e apresentação de conteúdos em aula. Isso levanta, entretanto, uma questão importante sobre os caminhos para o desenvolvimento da autonomia das professoras, questão esta que foi discutida num trabalho anterior (BASTOS, 2009).

O colaborador externo atuou também na tarefa de fornecer uma espécie de "suporte emocional" às professoras ou, em outras palavras, na tarefa de encorajá-las a experimentar

inovações e auxiliá-las a superar os sentimentos de insegurança em relação aos desafios de ensino que se colocavam.

Conforme já mencionado, as professoras consideraram que os resultados do projeto junto aos alunos foram em geral positivos. Vejamos, portanto, alguns exemplos de como elas se manifestaram a respeito da questão.

Concluídas as aulas relacionadas à visita ao Zôo, as professoras Charlene, Paula e Tina opinaram que as diversas atividades desenvolvidas foram bastante produtivas, e justificaram tal opinião citando o envolvimento dos alunos, a expectativa deles pelo momento da visita, o entusiasmo com as observações realizadas, a quantidade de perguntas e comentários surgidos durante as aulas, os novos conhecimentos e informações que puderam ser disponibilizados ao longo do processo etc.

A professora Adélia também se manifestou de maneira similar, através do seguinte comentário a respeito das aulas de estudo dos peixes: "Eu estava com muito medo que não desse certo, mas depois eu percebi que são as ciências que despertam o espírito investigativo das crianças".

A professora Paula, por sua vez, salientou o interesse e a participação dos alunos com perguntas e comentários quando do acompanhamento e discussão do experimento do emboloramento do pão.

Assim, conforme o trabalho com os alunos foi sendo estruturado e realizado, os temores iniciais das professoras se dissiparam parcialmente, e elas adquiriram maior confiança no que se refere à viabilidade e ao potencial pedagógico das inovações propostas.

CONCLUSÃO

De acordo com as observações realizadas, fatores ligados ao contexto geral reinante na escola (por exemplo, sobrecarga de trabalho das professoras, relação entre a escola e a Secretaria da Educação etc.) influenciaram perceptivelmente a maneira como as atividades de formação propostas se iniciaram e desenvolveram, o que significa que tais fatores não deveriam ser menosprezados nas discussões sobre melhoria do ensino (GIROUX, 1997; TARDIF, 2004; BASTOS 2009).

Os dados de pesquisa sugeriram a existência, entre algumas professoras da escola, de uma concepção empiricista da relação teoria-prática no trabalho docente, indicada por uma *rejeição à teoria*, e cuja contrapartida é a idéia de que a aprendizagem da docência se dá “na prática”.

Concepções empiricistas ou, contrariamente, aparentadas com a visão tecnicista também têm sido relatadas em outros trabalhos e pesquisas (ver, por exemplo, PIMENTA, 2005, p.16; PORLÁN; RIVERO, 1998, p.8; LIPPE; BASTOS, 2008).

Assim, pode ser importante que os programas de formação inicial e continuada incorporem explicitamente, como estratégia para sua implementação, *o estudo de discussões atualizadas acerca da relação teoria-prática* (ver, por exemplo, TARDIF, 2004; MARCELO GARCÍA, 1999; GIROUX, 1997), buscando gerar entre os licenciandos e professores em exercício expectativas mais coerentes a respeito da contribuição da teoria para o trabalho docente.

Conforme relatado anteriormente, a situação inicial encontrada pelo colaborador externo na escola não gerava um clima propício para estudos de caráter teórico; nessas circunstâncias, a porta de entrada que se encontrou para uma colaboração entre o pesquisador universitário e as professoras foi a discussão somente da "prática" (a discussão das aulas de ciências que seriam realizadas nas semanas seguintes); entretanto, com o desenvolvimento do projeto, ficou claro que novas possibilidades se abriram, entre elas a de uma análise retrospectiva do trabalho realizado com os alunos, análise esta que contemplasse inclusive os possíveis fundamentos teóricos das ações implementadas.

A presente pesquisa também permitiu o mapeamento dos seguintes fatores que foram importantes para a implementação do projeto e para o incentivo ao envolvimento das professoras em atividades que contribuíssem para sua formação continuada:

- *os questionamentos insistentes e recorrentes*, feitos pelo colaborador externo, sobre como as aulas de ciências poderiam ser modificadas, melhoradas, aperfeiçoadas etc.; tais questionamentos criaram novas demandas no ambiente escolar, sem as quais as professoras participantes provavelmente não teriam se mobilizado para tentar modificar o ensino de ciências praticado;
- *as perguntas e curiosidades colocadas pelos alunos*, que suscitaram, entre as professoras, a preocupação em buscar novas informações sobre a matéria a ser ensinada; nesse sentido, programas de formação inicial e continuada poderiam adotar, como uma de suas estratégias de abordagem, a ênfase em questionamentos reais e potenciais dos alunos;
- *o suporte proporcionado às professoras pelo colaborador externo*, quer no sentido do encorajamento para a tentativa de inovação e superação de sentimentos de insegurança, quer no sentido do auxílio na realização de tarefas;

- *a materialização das discussões sobre a prática em tentativas concretas de modificação da prática*; nos exemplos aqui analisados, a tentativa de implementação de inovações gerou experiência de trabalho, permitindo que o grupo de professoras mapeasse diversos aspectos do esforço realizado e, com isso, avançasse em relação aos conhecimentos que possuía no início do processo.

Finalmente, ficou claro, através dos dados coletados, que um fator crucial para que as professoras se tornassem receptivas a mudanças no ensino foi o próprio contato prático com situações em que novas alternativas para o trabalho em aula se mostraram viáveis e produziram resultados considerados interessantes.

Dito de outro modo, parece ter ocorrido, ao longo do projeto, uma espécie de validação de determinadas idéias pela experiência de trabalho (TARDIF, 2004). Essa validação pode não apenas aumentar o *status* conferido a um determinado modo de fazer, como também produzir o interesse por compreendê-lo melhor, *inclusive do ponto de vista do conhecimento de seus fundamentos teóricos*.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZOTTI, A.; GEWANDSZNAJDER, F. *O método nas ciências naturais e sociais*: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

BASTOS, F. Fatores e estratégias que influenciam o desenvolvimento de ações de formação de professores na área de ensino de ciências: um estudo focalizando a educação infantil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. *Anais*... Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. 1 CD-ROM, no prelo.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CACHAPUZ, A. F. (Org.). *Perspectivas de ensino*. 1. ed. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências*. São Paulo: Cortez, 1993.

CHEVALLARD, Y. *La transposición didáctica*: del saber sabio al saber enseñado. Buenos

Aires: Aique, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

GIL PÉREZ et al. ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 17, n. 3, p. 503-12, 1999.

GIROUX, H. A. *Os professores como intelectuais*: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1996.

LIPPE, E. M. O.; BASTOS, F. Formação inicial de professores de biologia: fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Atas...* Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008. 1 CD-ROM.

MARCELO GARCÍA, C. *Formação de professores*: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

PIAGET, J. *Seis estudos de psicologia*. 22. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997. Texto original publicado em 1969.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: _____. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 15-34.

PORLÁN, R.; RIVERO, A. *El conocimiento de los profesores*: una propuesta formativa en el área de ciencias. Sevilla: Díada, 1998.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

VIGOSTKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001. Texto original publicado em 1934.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES/AS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DO TRABALHO DOCENTE

Sandro Prado Santos (sandrobio@yahoo.com.br)
Faculdade de Ciências Integradas do Pontal
Campus Ituiutaba - FACIP/UFU
Fernanda Fernandes dos Santos Rodrigues (fernandabio63@hotmail.com)
Mestranda em Educação - UFU

Resumo: O presente trabalho objetiva identificar as representações sobre o trabalho docente dos licenciandos do curso de Biologia da UFU. Fizemos uso do referencial teórico-metodológico da Teoria da Representação Social de Moscovici. Os resultados foram analisados e categorizados em: o trabalho docente apreendido - o contexto familiar e os componentes curriculares de formação; o trabalho docente concebido - as representações sociais da profissão docente; o trabalho docente materializado - a prática pedagógica do ensino de Ciências. Nesse sentido, esperamos contribuir para discussões em torno do trabalho docente, nos cursos de formação de professores.

Palavras-chave: Representações sociais; Formação Inicial; Trabalho Docente.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo descrever um relato sucinto da dissertação de mestrado em Educação intitulada, *Um estudo das representações sociais sobre o trabalho docente dos licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia*, defendida na linha de Saberes e Práticas Educativas do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

As Representações Sociais (RS) são construções simbólicas dos sujeitos em interação com os objetos de representação e na relação com outros. Dessa forma, uma representação se edifica na experiência concreta e no cotidiano do indivíduo e é mediada pela linguagem (MADEIRA; CARVALHO, 1997).

Segundo Moscovici (1981) citado por Sá (1996) “por RS, entende-se um conjunto de conceitos, proposições e explicações originadas na vida cotidiana nos cursos de comunicações interpessoais (...)” (p. 31).

Embora Moscovici recusasse a delimitar de modo definitivo o conceito do que venha a ser RS, alguns autores têm contribuído para que possamos compreendê-lo, auxiliando, assim, para o desenvolvimento da teoria. Denise Jodelet é a principal colaboradora e continuadora do trabalho de Moscovici. A autora elaborou um conceito de RS, a saber: "Representação Social é uma forma de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, com o objetivo prático, e que contribui para a construção de uma realidade comum a um conjunto social" (JODELET, 2001, p. 22).

Sendo assim, as percepções dos sujeitos são entendidas como uma relação dialética que envolve sujeito e objeto, permeado por valores, atitudes, interesses e crenças, que podem manifestar-se implícita e explicitamente no silêncio, nos gestos, no olhar, nas palavras e no agir (SHIMAMOTO, 2004).

Nesse contexto, podemos inferir que as Representações Sociais se referem ao sentido atribuído a um dado objeto pelo sujeito, a partir das informações que lhe vêm de sua prática, de suas relações. Nesse processo, informações de diferentes ordens são elaboradas, transformadas e recriadas com a articulação de instâncias, numa síntese que garante ao sujeito agir e interagir, situar-se e se definir.

Em função da impossibilidade de abarcar toda a complexidade dos processos que permeiam o estudo das representações e sua articulação com o trabalho docente, afirmamos que as reflexões expostas devem ser entendidas como ponto de partida para novas discussões.

Tomamos como premissa nesta pesquisa, que o trabalho docente, como todo objeto do campo social, suscita a construção de um processo representacional dos sujeitos.

A função docente, suas características, a forma de desempenhá-la, a importância a ela atribuída e as exigências feitas em relação à profissão, variam de acordo com as diferentes representações e valores atribuídos à educação e ao processo de ensino-aprendizagem nos diferentes tempos e espaços.

Sendo assim, a docência é um conceito em constante elaboração, cuja compreensão deve ser situada num determinado contexto sócio-histórico.

Kuenzer (1997) concebe o conceito de docência como uma prática humanizante e humanizada, pois perpassa toda ação política do professor e, portanto, se encontra localizada em suas ações e nos espaços em que atuam.

No, que se refere, particularmente, ao trabalho docente, apontamos que a investigação das Representações Sociais dos licenciandos de Biologia sobre o trabalho docente, poderá

fornecer elementos para mudanças curriculares nos cursos de graduação para formação de professores de Ciências e Biologias e também possíveis mudanças na prática profissional dos docentes do curso, no sentido de promoverem uma melhor formação profissional dos discentes.

1. A TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

1.1. Campo de investigação e os sujeitos

O que propomos nesse estudo foi apreender e analisar as Representações Sociais sobre o trabalho docente dos licenciandos do curso de Biologia, da UFU.

Participaram desta pesquisa alunos pertencentes ao curso em questão e que estavam matriculados regularmente no 1º semestre de 2007. Na primeira etapa da pesquisa, a aplicação do questionário, cobriu todos os períodos, sendo que 168 alunos foram investigados, representando 21 alunos por período do curso. Para a segunda etapa, compreendida pela realização das entrevistas, procedemos a um sorteio, em que foram selecionados 16 alunos, sendo dois de cada período.

2. INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA A CONSTRUÇÃO DOS DADOS

Dentro da opção teórico-metodológica selecionada, optamos por trabalhar com questionário, e com entrevistas semi-estruturadas.

A pesquisa em Representações Sociais possui necessariamente uma natureza qualitativa, uma vez que se compromete de situações sociais naturais e complexas, que garantem o acesso às condições de sua produção (SPINK, 2004).

Entretanto, o cruzamento de dados quantitativos e qualitativos é fundamental para engendrar idéias, verificar hipóteses, e construir conclusões.

Portanto, há necessidade de se tratar do quantitativo, enriquecendo-o com informações qualitativas, de forma a adquirir força de argumento e qualidade nas conclusões.

2.1. Questionário

O questionário de nossa investigação corresponde a uma adaptação do questionário da pesquisa do CIERS-Ed, pois esta representa um estudo longitudinal que acompanha o mesmo aluno durante o curso de licenciatura. Já o nosso estudo tem um caráter transversal, pois coletamos os dados de diferentes alunos por períodos em um único momento.

A aplicação do questionário, mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

,foi realizada nos meses de junho e julho de 2007. Em cada período do curso, o questionário foi aplicado e acompanhado por nós.

O número mínimo de questionários obtidos em um dos períodos foi 21. Dessa forma, nas turmas que apresentaram um número superior, desprezamos aleatoriamente alguns questionários, analisando, portanto 21 questionários para cada turma, em um total de 168 questionários.

2.2. Entrevistas semi-estruturadas

Posteriormente à aplicação do questionário e análise de seus dados, realizamos uma entrevista semi-estruturada, com o objetivo de complementar e esclarecer os dados obtidos no questionário. Este é considerado como um importante instrumento de levantamento das representações, porém é a entrevista, que constitui um método indispensável ao estudo sobre as Representações Sociais, pois possibilita que as representações sejam expressas livremente (ABRIC, 1994).

As entrevistas apresentam a vantagem de fornecer informações mais detalhadas, na medida em que podem esclarecer aspectos que não se apresentem suficientemente claros nas respostas iniciais dos sujeitos, apresentadas no questionário (SALES, 2007).

A realização das entrevistas aconteceu no 2º semestre de 2007. No total foram entrevistados 16 sujeitos, sendo dois de cada período, desde que tivesse participado do questionário.

Para a realização das entrevistas, abordamos os alunos no campus da Universidade, e perguntamos se haviam participado da 1ª parte da pesquisa, com o preenchimento do questionário e, mediante a confirmação, o aluno era convidado a conceder uma entrevista, e no caso de concordar era imediatamente entrevistado.

2.3. Análise de dados

Parte dos dados coletados no questionário foi analisada de forma quantitativa. As respostas às questões semi-abertas do questionário e todas da entrevista foram tratadas com base na análise de conteúdo Bardin (1977).

Reconhecemos que a linguagem falada é entremeada de gestos, pausas, hábitos corporais e hábitos de linguagem, que dificultam seu perfeito entendimento depois de transcrita. Mesmo assim, para a apresentação dos discursos, respeitamos a oralidade, para

manter a espontaneidade dos entrevistados. Sobre a análise de conteúdo, Moscovici (1978) nos lembra que qualquer transporte de significações de um emissor para um receptor controlado deveria ser escrito e decifrado pelas técnicas de análise de conteúdo.

Para a apresentação dos dados, optamos por fazer uma mesclagem dos mesmos, ou seja, dos dados quantitativos e qualitativos, recurso comumente utilizado para triangulação de dados. Essa técnica fornece uma visão mais completa do fenômeno estudado. A triangulação tem sido entendida como um processo, em que múltiplos métodos ou perspectivas são utilizados para alcançar uma compreensão mais precisa a respeito do fenômeno investigado.

3. **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

3.1. **O trabalho docente apreendido: o contexto familiar e os componentes curriculares de formação**

Para os licenciandos, de maneira geral, os amigos têm uma representação negativa da profissão docente, concebendo o professor como um profissional mal remunerado e não reconhecido profissionalmente. Já em relação à família, os licenciandos acreditam que ela tenha uma visão positiva do trabalho docente, percebida, como uma área promissora, associando-o a um trabalho gratificante e importante para o desenvolvimento social e para o futuro da nação.

Os licenciandos destacaram a prevalência do Conteúdo Específico na distribuição curricular dos cursos de formação de professores em detrimento ao Conteúdo Didático-Metodológico e a Prática de Ensino.

Nesse sentido, os licenciandos mostram acreditar que para ser professor é suficiente o domínio de um determinado conteúdo. Isso revela uma concepção reducionista da profissão docente. Nesses depoimentos está implícito o modelo de racionalidade técnica: ao conhecer a parte teórica, o indivíduo pode melhor apreender a técnica (estratégias/procedimentos de ensino e aprendizagem), no desempenho de sua função profissional (SCHÖN, 1992).

Tal concepção reflete a dinâmica da estruturação dos cursos de licenciatura que valorizam o conhecimento específico, deixando os conhecimentos pedagógicos em segundo plano.

Dessa forma, concordamos com Mazetto (1998) quando diz que a formação docente universitária tem se centrado muito nos conhecimentos específicos das áreas, em detrimento dos conhecimentos pedagógicos. As licenciaturas refletem a linearidade de uma organização

curricular cujas disciplinas pedagógicas apresentam-se desarticuladas das disciplinas específicas dos cursos de origem. Esses processos refletem na formação profissional dos licenciandos, tendo um reflexo na atuação dos futuros alunos.

3.2. **O trabalho docente concebido: as representações sociais da profissão docente**

Os licenciandos associaram o trabalho docente a outras profissões, dentre essas mencionaram a associação com a profissão de psicólogo, as justificativas apontadas foram de que o professor, assim como o psicólogo age como um conselheiro amigo; estabelece uma relação pessoal e afetiva com seus alunos; procura saber e tenta resolver os problemas dos alunos; é uma pessoa com a qual o aluno pode contar; procura entender e se preocupa com o lado emocional dos alunos e ainda de que ambos lidam com a mente das pessoas.

Ao configurarem sua representação social de professor em bases afetivas e atribuírem ao docente o compromisso com a formação moral de seus alunos, esses licenciandos provavelmente estão embasados em propostas pedagógicas que incorporam o discurso da psicologia, disciplina que atribui grande importância aos aspectos afetivos.

Nesse contexto, podemos nos remeter aos dizeres de Tardif (2002), quando enfatiza que uma boa parte do trabalho docente é de cunho afetivo, emocional, e essas dimensões presentes no ensino podem funcionar como elemento facilitador ou bloqueador do processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, os licenciandos apresentaram uma representação coletiva da profissão de professor associada com a de pedreiro, atribuindo uma idéia da construção tanto para o pedreiro, quanto para o professor, além de se referir ao lado árduo das duas profissões.

A representação que podemos inferir dessa questão é que o trabalho do professor é uma construção, ora do conhecimento, ora da pessoa. Entretanto, apresenta um lado árduo, de sobrecarga, com condições insatisfatórias de trabalho, bem como uma desvalorização tanto econômica como cultural.

Ao associaram a docência à profissão de padre, centraram a função docente como sacerdócio, espírito de sacrifício, modelo de virtude, desapegado dos interesses egoístas e dedicação ao ensino, em que a questão salarial configura-se como uma questão menor.

3.3. O trabalho docente materializado: a prática pedagógica do ensino de Ciências

Os relatos sobre a prática pedagógica utilizada no ensino de Ciências sugerem um

trabalho de cunho interativo, ancorado na interação professor-aluno-escola-família-comunidade.

Essa representação, dos licenciandos, de prática docente, por sua vez, comprova que docentes sem autonomia e com práticas descontextualizadas, alunos desinteressados e despreparados, ausência da família nas atividades escolares são fatores que somam para as dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, os futuros professores apontaram que para a superação das dificuldades é necessário que os alunos se conscientizem da importância da escola, e que os professores tenham uma atuação efetiva, ao reorganizarem suas práticas e se envolverem com seus alunos e, que a escola fomente a construção de uma parceria com a comunidade.

Entretanto, em alguns discursos dos licenciandos percebemos pressupostos pedagógicos tradicionais que abordam a preocupação com o repasse e a transmissão de conteúdos, refletindo aquela idéia, ainda bastante presente na prática docente, de que a aprendizagem é um processo de transmissão em que o professor fala e o aluno recebe passivamente o conhecimento. Essa relação ainda povoa o imaginário das pessoas, alegando a função do professor como aquele que transmite, passa conteúdo e que ensina em sua sala de aula alguma coisa para alguém (BRITO, 2006).

Ao serem solicitados a dar um conselho para os novos professores, os licenciandos enfatizaram que para a garantia do sucesso da aprendizagem do aluno é necessária uma boa preparação para a profissão. Ressaltaram também, ser importante perseguirem o sonho de ensinar, denotando uma representação romântica da profissão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fizemos uso do referencial teórico-metodológico da TRS na perspectiva moscoviciana. Tal referencial nos possibilitou uma aproximação com a subjetividade dos sujeitos pesquisados e, portanto, acesso às suas representações sobre o trabalho docente. O modo pelo qual surgem essas representações está relacionado à construção de significados que vão se configurando sobre os dados de que dispomos.

Nosso referencial teórico mostra que as RS são entidades que circulam, cruzam-se e se cristalizam por meio do uso da linguagem ou gestos utilizados no nosso cotidiano e das relações sociais efetivadas, dos objetos produzidos ou consumidos pelo homem e das comunicações realizadas. Dessa forma, as RS se constroem nas relações de comunicações

que supõem pontos de referência comuns aos indivíduos ou grupos implicados nessas trocas simbólicas.

Nesse contexto, os licenciandos da Biologia exibiram uma representação de que o trabalho docente é uma atividade prazerosa, enriquecedora, promissora e importante, porém apresenta um lado árduo, de sobrecarga, com condições insatisfatórias de trabalho.

Segundo os licenciandos, para o sucesso da atividade docente, o professor precisa se empenhar na sua preparação, na busca de novos métodos de ensino e nunca deixar apagar o sonho de ensinar.

Outra representação explicitada pelos alunos da pesquisa foi de que no processo de ensino-aprendizagem, o professor é mediador e direcionador na construção/formação cultural e moral dos educandos, por isso precisa dominar, além dos conteúdos específicos e dos conteúdos pedagógicos, aspectos afetivos-interacionais. Para o sucesso do trabalho docente é preciso que haja interações entre os vários setores envolvidos no processo educativo: aluno-professor-família-escola-comunidade.

Em seu imaginário os licenciandos associaram fortemente o trabalho docente ao trabalho do psicólogo, pelo seu teor humanístico. Uma associação feita por alguns foi com a profissão de pedreiro, pela idéia de construção e de trabalho árduo presente nas duas profissões. E ainda mencionaram uma associação com a profissão de padre, centrando na função desacerdócio, espírito de sacrifício, modelo de virtude, bem como desapegado dos interesses egoístas.

A presente pesquisa não esgota a possibilidade de futuros estudos com esta temática. No entanto, esperamos que esse trabalho contribua de alguma forma para as discussões em torno do trabalho docente, principalmente nos cursos de formação de professores da educação básica e possibilite uma melhor compreensão desse fenômeno.

5. REFERÊNCIAS

ABRIC, Jean-Claude. *Pratiques social et represéntacions.* Paris, Presses Universitaires de France, 1994.

BARDIN, LAURENCE. *Análise de conteúdo***.** Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRITO, T. T. R. *A docência no Instituto de Biologia da Universidade Federal de*

Uberlândia: Percorrendo Caminhos e Encontrando Representações. Uberlândia, M.G: 2006. 231 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2006.

JODELET, D. Representações Sociais: um domínio em expansão. In.: _____. (org.). *As Representações Sociais.* Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. p. 17-44.

KUENZER, A. Z. (Org.). *A formação dos profissionais da educação*: proposta de diretrizes curriculares nacionais. UFPR, setor de educação, 1997.

MADEIRA, M. C.; CARVALHO, M. R. F. O sentido da recusa: Representações Sociais da AIDS como caminho à compreensão da dimensão educativa da prevenção. In.: _____. (orgs.). XIII ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE: *Educação e Representações Sociais*. Natal: EDUFRN, Coleção EPEN, v. 17, 1997. p. 181-191.

MAZETTO, M. T. Professor universitário: um profissional da Educação na atividade docente. In.: MAZETTO, M. T. *Docência na Universidade.* São Paulo: Papirus, 1998.

MOSCOVICI, S. *A Representação Social da psicanálise.* Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

SÁ, C. P. O campo de estudo das Representações Sociais. In.: *Núcleo Central das Representações Sociais.* 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1996. p. 29-50.

SALES, L. C. Entrevista baseada em agrupamentos iconográficos. In.: IBIPIAPINA, I. M. L. M.; CARVALHO, M. V. C de. (orgs.). *Pesquisa como mediação de práticas socioeducativas.* 1.ed. v.1. Teresina: Edufpi, 2007, p. 45-58.

SCHÖN, D. A. *La formación de profesionales reflexivos:* Hacia um nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en lãs profesiones. Barcelona: Paidós, 1992.

SHIMAMOTO, D. F. *As Representações Sociais dos Professores sobre o Corpo Humano e suas repercussões no Ensino de Ciências Naturais.* 2004. 233f. (Tese de Doutorado). P.P.G.E/UFSCar. São Carlos.

SPINK, M. J. P. O estudo empírico das Representações Sociais. In.: _____. (org.). *O conhecimento no cotidiano:* As Representações Sociais na perspectiva da Psicologia Social. São Paulo: Brasiliense, 2004. p. 85-108.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional.* Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS DE BIOLOGIA

Jacineide Gabriel Arcanjo (gabrielarcanjo2006@hotmail.com)
Joseane Maria do Nascimento (joseanemn2001@yahoo.com.br)
Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão (amanjos2001@gmail.com)
Zélia Maria Soares Jófili (jofili@uol.com.br)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Resumo Na formação de professores de Biologia existe uma grande dificuldade na aprendizagem e articulação entre os universos micro e macroscópicos dos conceitos, impedindo que a aprendizagem ocorra de maneira sistêmica e significativa. A questão-chave desta pesquisa é compreender como acontece a formação dos conceitos científicos de Biologia e como este processo está acontecendo nos cursos de formação de professores. Participaram desta pesquisa nove (n=9) licenciandos do 8º período noturno do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública federal, matriculados na disciplina "Prática de Ensino da Biologia I". A sequência metodológica utilizada consistiu na aplicação de uma seqüência didática que visou saber o nível de dificuldade apresentada pelos licenciandos quanto aos conceitos científicos de Biologia Molecular. Na pesquisa foram utilizados diversos instrumentos didáticos (vídeo, mapa conceitual, jogos, situação-problema e dinâmicas) que tiveram como finalidade facilitar a aprendizagem dos conceitos abstratos de biologia envolvidos no estudo. Dentro dessa perspectiva, "os anabolizantes" foram utilizados como tema contextualizador e foram evidenciados em cada etapa do processo de formação dos conceitos estudados, tentando minimizar a distância entre os universos envolvidos. O estudo evidenciou que: (a) os licenciandos ainda apresentam uma visão desarticulada, não conseguindo relacionar a parte com o todo; (b) um trabalho numa abordagem sistêmica e contextualizada pode propiciar uma melhor compreensão dos conceitos. Diante desses resultados cabe a reflexão sobre a necessidade de repensar a prática docente no ensino superior, propiciando aos licenciandos atividades contextualizadas para que se apropriem de forma significativa dos conceitos abstratos e possam introduzir mudanças na sua prática docente futura, com repercussões positivas na educação básica.

Introdução

O Ensino da Biologia apresenta uma forte influência do pensamento racionalista, considerando que a aprendizagem é, em essência, um processo racional, ou seja, um conjunto de atividades presidido por uma lógica inescapável. Os argumentos justificáveis e demonstráveis seriam suficientes para que os estudantes mudassem suas idéias, abandonando

as suas concepções prévias e adotassem aquelas aceitas pela ciência (BIZZO, 2002). A concepção de ensino durante muito tempo, foi a de que "aprender Ciências parece ser repetir palavras difíceis" (BIZZO, 2002, p. 30). Portanto, a aprendizagem de conceitos científicos tem sido supervalorizada em detrimento das interações que ocorrem entre os estudantes e, destes, com o contexto que vivenciam.

Quando se trata de ensino-aprendizagem de Ciências, assim como em outras áreas, torna-se importante pensar, primeiramente, no que Carvalho & Gil-Pérez (1995) denominam “necessidades formativas do professor de Ciências”. Não há como desconsiderar a formação inicial e continuada dos professores como fator de extrema importância na constituição de uma prática educativa comprometida com uma aprendizagem de qualidade.

Nesta perspectiva, cabe aos professores a busca constante por novas estratégias didáticas, que podem e devem servir como subsídio para que o estudante descubra seu próprio mundo, esclarecendo suas dúvidas e valorizando o ambiente que o cerca.

No que tange ao Ensino de Biologia, observa-se uma imensa diversidade de conteúdos, em diferentes escalas que variam entre o macro e o micro universos e que nos interagem mais diferentes níveis de complexidade, permitindo múltiplas articulações. É positiva pelo fato de exigir do professor um domínio conceitual nas diversas áreas do conhecimento ampliando seu leque de possibilidades em articular os universos envolvidos, relacionando as partes com o todo; contudo, é negativa quando este professor, por não ter segurança nos conteúdos abordados, não consegue articular os universos micro-macroscópicos. Sendo imprescindível que o professor trabalhe a Biologia de maneira sistêmica e não de forma linear e cartesiana que significa em essência, manter a desarticulação de conteúdos e sua consequente descontextualização

Portanto, torna-se necessário que os conceitos científicos de Biologia sejam aprendidos e não simplesmente decorados, perpassando por todas as fases necessárias para a compreensão dos conceitos, uma vez que se os licenciandos não conseguirem aprender de maneira significativa, como vão conseguir construir esta aprendizagem com seus alunos?

A questão-chave desta pesquisa é compreender como acontece a formação dos conceitos científicos de Biologia e como este processo está acontecendo nos cursos de formação de professores. Participaram desta pesquisa nove (n=9) licenciandos do 8º período noturno do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública federal, matriculados na disciplina "Prática de Ensino da Biologia I". A sequência metodológica utilizada consistiu na aplicação de uma seqüência didática que visou saber o nível de dificuldade apresentada pelos licenciandos quanto aos conceitos científicos de Biologia Molecular.

1.1 O que são conceitos? Como são formados os conceitos? Quais as dificuldades em aprender um conceito?

Os conceitos científicos se caracterizam por explicar, descrever e representar fenômenos (TEIXEIRA, 2006) e os Parâmetros Curriculares Nacionais estabeleceram como metas de ensino compreendê-los de forma significativa e aprender a utilizá-los (BRASIL, 1999). Há muito tempo os conceitos vêm sendo discutidos por vários pesquisadores em contextos variados sob diferentes perspectivas teóricas, não havendo um consenso entre eles para a sua definição. Cada corrente tenta explicar, a sua maneira, como é processada a informação no cognitivo de um indivíduo. Numa dessas vertentes (AUSUBEL, 1980; NOVAK, 1988), o conceito é entendido como um "rótulo" - símbolo ou palavra que designa uma série de atributos comuns a um determinado objeto ou fenômeno.

Para Vygotsky (2005), o conceito explicita a relação existente entre pensamento e linguagem, representada pelo meio cultural de cada indivíduo no momento em que estão sendo construídos significados. Este momento é importante para o processo de internalização dos signos (palavras).

> A formação dos conceitos é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais controlamos o seu curso e as canalizamos em direção a solução do problema que enfrentamos *(VYGOTSKY, 2001, p. 50).*

Segundo Vygotsky (2005), o desenvolvimento cognitivo do indivíduo ocorre ao longo da vida através de diferentes fases que envolvem diversos processos mentais. O processo de formação de conceitos tem início na infância, amadurece e se configura na puberdade. Durante esse percurso a criança, adquire capacidades de conceituação que constituem o início desse processo. A formação de conceitos envolve todas as funções mentais superiores e é um processo mediado por signos.

Essa trajetória de desenvolvimento pode ser descrita em três estágios básicos. Para Vygotsky (2007) no primeiro estagio denominado de estágio do sincretismo os objetos são agrupados de maneira desorganizada, aleatoriamente e sem levar em consideração as desigualdades apresentadas em seu conjunto. No início desta fase existe a preocupação do indivíduo de fazer os primeiros agrupamentos de maneira não organizada, utilizando o signo como um conjunto de informações vagas e sincréticas de objetos isolados, estabelecendo relações de cunho subjetivo entre os elementos.

Já o segundo estagio conhecido como pensamento por complexos, os objetos são agrupados de acordo com suas características visíveis, concretas e factuais. O pensamento se organiza, em termos de nomes de famílias, originando tantos agrupamentos quantos forem às relações possíveis entre os objetos, isto é, como os agrupamentos carecem de uma unidade lógica, as ligações entre os objetos podem ser de tipos muito diferentes.

Por fim, o terceiro estágio, o dos conceitos potenciais encontra-se divididos em três etapas. A primeira etapa caracteriza-se pela união dos diversos objetos a partir da semelhança entre eles, denominado por Vygotsky (2001) de conceitos potenciais, onde o sujeito destaca um conjunto de objetos que generalizou após criar um grupo a partir de um atributo comum. Para entender o processo de formação de conceitos é preciso considerar as especificidades e as relações existentes entre conceitos cotidianos e conceitos científicos, conforme o pensamento Vygotskyano. Para entender o processo de formação de conceitos é preciso considerar as especificidades e as relações existentes entre conceitos cotidianos e conceitos científicos, conforme o pensamento Vygotskyano.

São as dificuldades apresentadas na aprendizagem de determinados conteúdos científicos de biologia, sendo decorrente frequentemente, da própria natureza abstrata desses conceitos, como é, por exemplo, o caso dos conceitos da própria Biologia Molecular, Biofísica, Bioquímica entre outros.

Grande parte do saber científico transmitido na escola é rapidamente esquecido, prevalecendo idéias alternativas, ou de senso comum, bastante estável e resistente, identificada até mesmo entre estudantes universitários (MORTIMER, 1996). Neste sentido é preciso se ter a noção de que conhecer não é apenas reter temporariamente uma multidão de noções enciclopédicas, mas ser capaz de utilizar o que se aprendeu para resolver um problema ou aclarar uma situação (GIORDAN e VECCHI, 1996).

Faz-se necessário uma mudança na forma desarticulada de se ensinar, independentemente de vivências e de referências às práticas reais, e colocar essa ciência como "meio" para ampliar a compreensão sobre o cotidiano.

1.2 Abordagem sistêmica como alternativa de superação

No processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos o professor deve criar e apresentar estratégias didáticas facilitadoras dando condições para que o aluno aprenda, estimulando sua curiosidade e encorajando-o a escolher seus próprios interesses. O educando, por sua vez, é respeitado "como pessoa" no processo contínuo de auto-realização com o uso pleno de suas potencialidades e capacidades. Assim, a relação educador-educando tende a ser de autenticidade e congruência, o que provavelmente facilita a aprendizagem (FREIRE, 2007).

Além de trabalhar com estratégias didáticas diferenciadas é preciso desenvolvê-las de maneira sistêmica/contextualizada, principalmente no ensino da biologia, o que implica abordar os conteúdos nos mais diversos contextos, trabalhando de maneira articulada, correlacionando sempre as partes com o todo. Para que a aprendizagem ocorra sob um clima favorável é

preciso um ambiente democrático que favoreça o diálogo (FREIRE, 2007; KINCHELOE, 1997).

A concepção sistêmica que estamos defendendo vê o mundo em termos de relações e integração. Em que os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às unidades menores. Em vez de se concentrar nos elementos "[...] a abordagem sistêmica enfatiza princípios básicos de organização" (CAPRA, 2003).

Maturana (2000) afirma que o atributo definitivo do pensar sistêmico seria o conjunto de relações entre os componentes, que constituem sua forma em um dado momento servindo como núcleo de identidade, mantido, a despeito das mudanças dinâmicas que ocorrem ao longo do tempo. Sendo assim, a ciência sistêmica mostra que os sistemas não podem ser compreendidos por meio da analise individual. As propriedades das partes não são necessariamente propriedades extrínsecas, mas precisam ser vistas e entendidas dentro do contexto do todo (CAPRA, 2003).

1.3 O professor e a formação de conceitos

A prática diária das salas de aula retrata, muitas vezes, um ensino centrado na figura do professor, que detém a autonomia do conhecimento. As estratégias utilizadas - geralmente aulas expositivas - criam um fluxo unilateral de comunicação, dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico por parte do aprendiz, que na maioria das vezes assimila o que lhe é imposto, sem muitos questionamentos.

Este perfil representa o ensino tradicional preocupado basicamente com a transmissão do conhecimento e com a experiência do professor, sem atentar para os aprendizes enquanto pessoas que fazem parte de um contexto maior. Este tipo de educação frequentemente impede a criatividade, a iniciativa, a auto-responsabilidade e a auto-direção. Freire (1987) denomina esta prática de educação bancária, onde o papel do aluno é limitado a receber depósitos, guardar e arquivar.

No processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos o professor deve criar e apresentar estratégias didáticas facilitadoras dando condições para que o aluno aprenda, estimulando sua curiosidade encorajando-o a escolher seus próprios interesses. O aluno, por sua vez, deve ser respeitado no processo contínuo de auto-realização com o uso pleno de suas potencialidades e capacidades.

Atualmente a sociedade exige outro perfil de educador: (a) profissionais comprometidos com as transformações sociais e políticos; (b) competente, reflexivo e crítico no âmbito da sua própria disciplina, capacitado para exercer a docência e realizar atividades de investigação com uma prática interdisciplinar e contextualizada; (c) aberto à mudanças - ao novo, ao diálogo, à ação cooperativa; que contribua para que o conhecimento das aulas seja relevante para à vida teórica e prática dos estudantes; (d) interativo construindo e produzindo conhecimento em equipe, promovendo a educação de qualidade, possibilitando ao aluno desenvolver-se em todas as dimensões: cognitiva, afetiva, social, moral, física, estética.
Torna-se imprescindível, portanto, capacitar os docentes a apropriar-se de referenciais teóricos e práticos não apenas referentes à sua área de atuação, mas, também, da psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento, para que possam organizar o ensino de modo a promover a aprendizagem e o desenvolvimento da cognição dos estudantes.

1.3 Sequência didática utilizada

Este trabalho consiste, portanto, apresentação de uma sequência didática que foi dividida em três momentos, utilizando jogo didático, mapas conceituais, situação problema, vídeo e materiais de manipulação. Todo o material aplicado resultou na observação de dificuldades quanto a aprendizagem dos conceitos científicos e a dificuldade de contextualização os conteúdos propostos.

Também faz parte desse processo compreender que não é apenas com materiais previamente preparados, “prontos e acabados”, os quais muitas vezes não condizem com as suas realidades, que se podem atingir melhores resultados no processo ensino-aprendizagem (ALMEIDA, 2002). Devemos partir de uma prática significativa para suas vidas,

sistematizada, contextualizada, interativa e dinâmica, parece ser mais adequado e pode favorecer a reflexão do professor sobre o real significado do ensino de ciências na atualidade e sobre os métodos empregados por ele em sala de aula, assim como a superação da visão tradicionalista do ensino, baseada no simples repasse de conhecimentos (CARVALHO, 2004).

A partir das atividades realizadas foi possível identificar as principais dificuldades de aprendizagem envolvidas no processo de formação de conceitos relacionados à síntese de proteína. Diante das dificuldades identificadas foi possível reestruturar uma sequência didática que contivesse vários instrumentos com a finalidade de facilitar e promover a aprendizagem dos conceitos abordados.

A sequência didática apresentada foi organizada segundo a proposta dos Parâmetros Curriculares + (PCN+) que considera que para se desenvolver todas as competências é imprescindível que os conhecimentos sejam apresentados como desafios cuja solução envolva mobilização de recursos cognitivos, investimento pessoal e perseverança para uma tomada de decisão. Nessas circunstâncias, é importante o desenvolvimento de atividades que solicitem dos alunos várias habilidades, entre elas o estabelecimento de conexões entre os novos conceitos e os conhecimentos prévios existentes, o desenvolvimento do espírito de cooperação, de solidariedade e de responsabilidade para com terceiros, como será discutido a seguir.

A proposta apresentada emergiu das dificuldades em aprender/ensinar e compreender conceitos relacionados à síntese de proteína pela autora desta pesquisa, devido a forma fragmentada e linear como tais conceitos são comumente apresentados, não contemplando a relação micro e macroscópica do conteúdo. Diante de tudo foi construída uma sequência didática que buscava identificar as dificuldades de aprendizagem dos futuros docentes, e ao mesmo tempo, propondo trabalhar esses conceitos de maneira sistêmica e contextualizada.

O ensino dos conceitos abstratos de biologia são encarados como um desafio pelos docentes, uma vez que a ênfase na visão linear durante toda a graduação, devido à maneira fragmentada

como os conteúdos são trabalhados em sala de aula, são refletidos na prática e na didática dos futuros docente. De acordo com depoimentos realizados durante toda pesquisa, essa é uma das principais dificuldades de aprendizagem e, mudanças nesse paradigma, requerem tempo e envolvimento.

1.5 Dificuldades Conceituais de Aprendizagem

A partir das atividades realizadas, cujo objetivo foi identificar as dificuldades conceituais percebidas durante a aplicação de uma sequência didática que trabalhava a formação de conceitos científicos de biologia. De acordo com Sá (2007) a identificação das dificuldades que envolvem a formação de conceitos é importante para o entendimento dos resultados não satisfatórios que envolvem o processo de ensino- aprendizagem.

Diante da proposta de desenvolver uma sequência didática que trabalhe as principais dificuldades de aprendizagem encontradas durante o processo de formação dos conceitos, caberá a cada professor desenvolver sua prática a partir desta nova visão de mundo (visão sistêmica) que busca um embasamento sólido dos conteúdos que ensina, destacando os objetivos deste ensino e o contexto no qual este conteúdo está inserido, ou seja, o tema contextualizador do momento.

Para Tedesco (1998) a formação inicial do professor não é suficiente para atender às necessidades da escola, pois se apresenta de forma insuficiente e “aligeirada”, muitas vezes não suprindo os desafios da formação docente que a sociedade do conhecimento impõe. Segundo o mesmo autor, aos docentes é exigida uma série de capacidades e habilidades como pensamento sistemático, criatividade, solidariedade, habilidade de resolver problemas, trabalho em equipe, dentre outros, que antes não foram trabalhados nos cursos de formação inicial.

Utilizando as categorias estabelecidas por Sá (2007), identificamos durante a pesquisa, alguns obstáculos epistemológicos que dificultaram a mediação do pensamento necessário na aprendizagem de conceitos abstratos proposto.

- Efeito de distorção: Explicação dos eventos que dá origem a proteína.
- Agregação desorganizada: Relações vagas e gerais a qualquer pergunta
- Lacunas conceituais: Problema de escala entre gene e cromossomo
- Visão Fragmentada: Dificuldade em estabelecer relações da parte com o todo
- Transição entre os níveis de realidade e *Apartheid* cognitivo: Dificuldade em transitar de um nível de conhecimento para outro.

A proposta da pesquisa foi trabalhar conceitos de biologia de maneira sistêmica observando o grau de dificuldade em formar conceito, aproximando o máximo possível dos eventos microscópios sem deixar, no entanto, de relacionar com os eventos do mundo macro. Devemos reforçar e ampliar a idéia de que todos os conceitos apresentados devem está inter-relacionados entre si, esta foi uma das dificuldades anteriormente identificadas durante a pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final de cada etapa da sequência didática apresentada, os resultados foram analisados e considerados positivos, uma vez que a sequência de atividades utilizada ajudou na identificação de dificuldades de aprendizagem relacionadas aos conceitos científicos discutidos e serviu como elemento chave para a elaboração de nova sequência didática, contextualizada e sistêmica, que ajudasse na superação das dificuldades anteriormente pontuadas. Desta forma, as etapas da sequência tiveram como objetivo auxiliar na formação dos conceitos científicos propostos, ajudando o aprendiz a relacionar os conteúdos discutidos, com o seu universo, aplicando-os em situações diversas de seu cotidiano. Desta maneira, os futuros profissionais da educação seriam estimulados a discutir o universo micro e macro de forma paralela e de maneira sistêmica.

Para os discentes todo professor deve renovar sua prática para que a aprendizagem seja desenvolvida de forma efetiva em todas as disciplinas de modo intra e interdisciplinar,

possibilitando aos aprendizes articular e interconectar os saberes científicos com o saber popular.

Nesse sentido, o professor precisa perceber-se como um ser inacabado não só durante sua formação, mas também durante toda sua vida profissional estando construindo a cada instante sua formação. Formação que acontece no dia-a-dia com a participação de todos os componentes da escola, com o aprofundamento dos saberes científicos, com a utilização de novas metodologias percebendo-se como um ser social que poderá intervir no ambiente buscando sempre a ação-reflexão-ação. Sendo assim, a formação é um processo que tem início, mas nunca terá um fim, pois é inconcluso. Esta inconclusão, este inacabamento do ser possibilitará a formação e re-formação constante que Freire nos aponta.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL**,** David P.; NOVAK**,** Joseph D.; e HANESIAN**,** Helen. **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

BIZZO, N. **Ciência:** fácil ou difícil? São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**-PCNEM. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias – PCNEM. Brasília-DF, 1999. 364p.

BEHRENS, M. A; **A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente**.Revista brasileira de Estudos pedagógicos, Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403, set./dez. 1999.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo, SP: Cultrix, 1996. 256p.

CAPRA, F. **As conexões ocultas.** 4 ed. São Paulo, SP: Cultrix, 2005.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências***:* unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thompson, 2004.

FONTES, O. L. **Educação biomédica em transição conceitual.** Piracicaba: Unimep, 1999

LIMA, A. P. B. *A teoria sócio-histórica de Vygotsky e a Educação*: reflexões psicológicas. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília, DF,v. 81, n. 198, p. 219-228 - Maio/Ago. 2000.

MORIN, E. **Educação e complexidade** - os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002.

NOVAK, J. **Theory of education**. Ithaca: Cornell University Press, 1977.

SANTOS, M. E. V. M. **Mudança conceitual na sala de aula***:* um desafio epistemologicamente fundamentado. Lisboa: Livros Horizonte, 1998.

SÁ, R.G. B. **Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração**, 2007, 168f. Dissertação - Mestrado em Ensino das Ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição;** Ano 04, Vol 12. 2007.

TEIXEIRA, F. M. Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. **Ensaio**, vol. 8, No 2, dez. 2006

TUNES, E. Os conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento verbal. **Cadernos CEDES** Nº35. 29-39, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. São Paulo: M. Fontes, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Romilda Araújo Cumaru (romildacumaru@yahoo.com.br)
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Amazônia
Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus, AM.
Maria Clara Silva-Forsberg (cforsberg@uea.edu.br; cforsberg04@yahoo.com)
Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências na Amazônia
Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus, AM.
Maria Olivia de Albuquerque Ribeiro Simão (mariaoliviar@oul.com.br)
Centro de Ciências do Ambiente - Departamento de Biologia
Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

RESUMO: O debate sobre as questões ambientais foi incorporado definitivamente à agenda da sociedade moderna. Neste contexto, uma das questões mais recentes incorporadas nessa agenda foi a relacionada às mudanças climáticas. Neste trabalho ocorre a análise de uma experiência de formação de professores realizada no biênio 2008/2009 em dez municípios do Amazonas. Vinte oficinas demonstrativas com foco na educação para a sustentabilidade foram realizadas à formação de 653 docentes que atuavam em 63 escolas de Educação Básica de 5ª a 9ª ano do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Palavras-chave: Educação para sustentabilidade; formação docente; educação ambiental.

INTRODUÇÃO

O tema mudanças climáticas entra no cenário das discussões globais a partir do ano de 1992 com a realização da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas – CQNUMC. Sua importância tornou-se evidente como estabelecimento do Protocolo de Kyoto, em 1997 o qual definiu obrigações na redução das emissões para os países industrializados, e recentemente em 2009, com a Conferência das Partes, ou COP 15 realizada em Copenhague.

O processo de ensino aprendizagem deve ser, portanto, um instrumento de produção e transformação do conhecimento científico com a finalidade de contribuir para a formação educacional, levando em consideração questões importantes no

contexto global e a realidade local. Paulo Freire (1996) torna-se cada vez mais atual e imprescindível quando aborda de maneira singular a temática da prática de ensino aprendizagem como processo de formação de docentes conscientes.

Na sociedade contemporânea, muitos avanços acontecem de forma acelerada nos setores tecnológicos, econômicos, científicos, culturais e educacionais. E na escola estes avanços ainda caminham em passos amiúdes, necessitando que os professores e técnicos busquem enfrentar os desafios de como transformar suas práticas e métodos em abordagens atuais, pois segundo Delizoicov (2007) disponibilizar o saber científico ao alcance de um público escolar em grande escala é um desafio que deve ser enfrentado em práticas docentes modernas.

Neste sentido, várias oficinas de formação de professores foram realizadas no biênio 2008/2009 visando a incorporação das questões das mudanças climáticas em atividades na escola, sendo desenvolvidas em conformidade com a política nacional de Educação Ambiental que tem como finalidade promover a mudança comportamental dos indivíduos em relação ao meio ambiente, objetivando a formação de atitudes responsáveis. Ao analisar as percepções dos professores quanto ao seu processo de formação continuada relacionados às questões ambientais, podem-se identificar as lacunas e propor estratégias e metodologias para os professores utilizarem quando forem abordar temas relacionados às questões ambientais junto aos estudantes, bem como a incorporação dos conteúdos na construção e implementação das propostas de projetos elaboradas nas oficinas.

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA FORMAÇÃO AMBIENTAL DE PROFESSORES

Chevallard (2001) constata por meio de seus estudos em ciência e matemática, que a transposição didática é um conjunto das transformações adaptáveis que sofre um conteúdo para ser ensinado e que necessita uma adequada formação docente para proceder essa transformação sem prejuízos ao conteúdo. Portanto, antes de qualquer ensaio para traduzir os conteúdos, é preciso antes de ensinar, aprender e refletir sobre a prática docente e o processo de formação.

Além disso, Schön (2000) e Alarcão (2001) afirmam que dentro do paradigma da epistemologia que propõe que o professor seja capaz de refletir durante a ação educativa, visando reformular o que está sendo feito no momento de sua execução, valorizando a incerteza como componente da aprendizagem dele e de seus estudantes, os conteúdos precisam ser significativos para os estudantes, pois o aprendizado envolve reflexão, emoção e razão no processo de transmissão do conhecimento.

Para enfrentar a temática ambiental e promover o acesso às informações atuais que possibilitem a reflexão e a tomada de decisão será necessário um grande investimento na formação docente. Segundo Bachelard (2002), o espírito científico proíbe que se tenha opinião sobre questões que não se compreenda ou que não se saiba formular com clareza.

Os pressupostos necessários para promover uma educação para a sustentabilidade, presente no Tratado de Educação Ambiental para as Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, firmado no Fórum Global (1992) prevêem o restabelecimento da ética, a revitalização de valores e a preservação da cultura.

A tarefa do professor, então não se caracteriza pela calmaria da adequação, mas sim pela agitação do que desestabiliza para se estabelecer. A sala de aula deve ser também um espaço de observação, experimentação, análise e discussão, de modo a possibilitar aos estudantes a identificação dos elementos de uma dada realidade e a aquisição de uma aprendizagem significativa, pois o ensino se dá a partir do conhecimento prévio do aprendiz (AUSUBEL, 1980).

Carvalho e Gil-Pérez, (2001) analisando a formação de professores de ciências destacam a influência que os docentes exercem no processo de implantação dos currículos. Esses autores abordam diferentes aspectos da formação referenciados no corpo de conhecimentos construídos pela pesquisa didática e destacam que a ruptura com visões simplistas sobre o ensino de ciências é a primeira necessidade formativa, analisada e justificada pela pouca familiaridade com as contribuições da pesquisa e inovação didática que os professores demonstram ao comentar o saber docente. Isso vale perfeitamente para as questões ambientais, dentre elas as mudanças climáticas.

O ser humano em sua interação com o meio ambiente procura permanentemente desvelar o que está ao seu redor, sempre alerta ao esforço de sobrevivência e aos

desafios que a vida lhe impõe (Moraes, 2007). Delizoicov et al. (2007), citam que o grande desafio é educar os estudantes, proporcionando-lhes um desenvolvimento humano que sejam capazes de enfrentar as exigências do mundo contemporâneo.

Autores como Gil-Pérez et al., 2000; Praia, Gil Pérez e Edwards, 2000, constataram que as percepções dos professores de ciências de diferentes países sobre a situação do mundo, apresentava graves carências. Gil-Pérez et al. (2003) propuseram uma oficina dirigida a professores de ciências em formação que favoreceu a análise dos problemas e desafios que a humanidade tem de enfrentar e contribuiu para uma transformação das concepções docentes sobre o planeta levando-os a adoção de atitudes de intervenção conscientes.

Nesse processo, a pedagogia de projetos se apresenta como uma alternativa que permitir o estudante aprender fazendo e que por meio da prática da investigação, impulsione a contextualizar os conceitos aprendidos e reelaborar os novos. Dentro dessa perspectiva, o trabalho por projetos fortalece a integração das diversas áreas do conhecimento e auxilia na formação integral do sujeito, com possibilidades de desenvolver competências (NOGUEIRA, 2001).

PROJETO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS – PFPMC: UMA EXPERIÊNCIA NA AMAZÔNIA

O PFPMC foi implementado com base na verificação que ao longo dos anos de 1995 a 2001 a inserção de temas ambientais nos currículos das escolas da rede pública de ensino do estado do Amazonas foi modesta. Poucos trabalhos sistemáticos foram direcionados a essas questões, consideradas relevantes para o desenvolvimento social, econômico, político e educacional, apesar destes terem sido estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) dá recomendação como eixo temático meio ambiente e como tema transversal do ensino fundamental e médio (BRASIL, 1997).

Visando contribuir para preencher essa lacuna no âmbito do Projeto PFPMC foram realizadas em caráter de demonstração 20 (vinte) oficinas de formação de professores com foco na educação para a sustentabilidade (Tabela 1). Essa ação foi pautada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº. 9394/96 que prevê a educação continuada dos profissionais da educação.

O delineamento desta ação iniciou com o estabelecimento de critérios de seleção dos municípios onde as oficinas seriam oferecidas. Os critérios utilizados foram: municípios atendidos pelo Programa Estadual de Manejo Florestal da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SDS; municípios localizados no arco do desmatamento; municípios que são centros consumidores de madeira e; municípios da área metropolitana de Manaus (Tabela 1).

As oficinas tiveram como público alvo professores e técnicos do ensino fundamental ou médio de qualquer disciplina de escolas das redes municipal e estadual. Somente em Manaus as oficinas foram direcionadas exclusivamente para professores e técnicos das Escolas de Tempo Integral da rede estadual.

As oficinas contaram com 653 participantes (técnicos e professores) que atuavam em 63 escolas na Educação Básica de 5ª a 9ª ano do Ensino Fundamental e no Ensino Médio da rede pública municipal e estadual de ensino (Tabela 1).

Tabela 1. Público envolvido nas Oficinas de Formação em Mudanças Climáticas.

Município	**Critério de seleção**	**Nº de oficinas**	**Nº de escolas**	**Nº de participantes**	**Nº de questionários respondidos**
Manaus	Centros consumidores de madeira	8	4	235	45
Careiro da Várzea	Área Metropolitana de Manaus	1	4	19	-
Novo Airão	Centros consumidores de madeira	1	3	14	-
Itacoatiara	Centros consumidores de madeira	2	4	59	17
Iranduba	Centros consumidores de madeira	2	10	75	15
Presidente Figueiredo	Área Metropolitana de Manaus	1	6	22	-
Carauari	Atendimento pelo Programa Estadual de Manejo Florestal	2	7	84	23
Lábrea	Localização no arco do desmatamento	2	14	88	21
Apuí	Localização no arco do desmatamento	1	11	57	-
Total		**20**	**63**	**653**	**121**

Para se conhecer o perfil dos participantes foi aplicado um questionário para preenchimento facultativo. Na primeira etapa, dos 317 participantes, somente 121 responderam o formulário, totalizando 38 %. A faixa etária variou entre 20 e 50 anos. A maior freqüência foi de professores entre 31 a 40 anos com 42%. Quanto ao gênero, 29,36% eram do sexo masculino e 70,64% do feminino.

Todos os participantes que responderam ao questionário tinham a titulação mínima exigida pela lei que normaliza a educação brasileira que consiste no nível superior em diferentes áreas do ensino, com destaque para os cursos de Letras e Normal Superior. Do total, 41% já possuíam pós-graduação. Quanto aos professores, a maioria deles ministrava a disciplina de língua portuguesa, seguida de geografia, ciências naturais, em destaque, pois são disciplinas que trabalham com questões ambientais. Quanto ao tempo de atuação na escola, 71% apresentou atuação recente que variou entre

menos de dois anos até cinco anos, e 29% com atuação que variou entre seis e dez anos ou mais.

PROCEDIMENTOS NAS OFICINAS DE FORMAÇÃO

Para a realização das oficinas foram construídos ambientes de aprendizagem que possibilitaram a diversificação de ações, levando os professores e técnicos ao acesso à busca de informações, vivências e a troca de experiências. Durante a realização das oficinas, com carga horária de 20h, em uma primeira abordagem, foi feita a sondagem para conhecer as idéias que os participantes tinham das temáticas que seriam trabalhadas nas oficinas. Nesta atividade foi utilizada a metodologia de mapas conceituais que é considerada por Moreira (1980) como uma ferramenta potencialmente facilitadora de aprendizagem significativa.

Após esse momento de construção, houve a sensibilização dos participantes sobre Mudanças Climáticas com ênfase na Educação para a Sustentabilidade. Neste processo a fundamentação teórica foi trabalhada a partir de textos indicados na publicação "Mudanças Climáticas – uma preocupação de todos" (SDS, 2008) que apresenta um conjunto de conteúdos baseados em informações científicas, possibilitando o processo de transposição didática. Os conteúdos trabalhados durante a oficina pedagógica estão citados no Quadro 1 e estão de acordo com os eixos temáticos dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs.

Quadro 1. Conteúdos e metodologias trabalhados nas oficinas de formação.

CONTEÚDO	**METODOLOGIA**
Diferença entre clima e tempo.	Aula expositiva
O que são mudanças climáticas?	Vídeo seguido de debate
O que é efeito estufa?	Aula expositiva
O que é aquecimento global?	Grupos de trabalho
Por que os gases de efeito estufa estão aumentando?	Aula expositiva
Ações de combate, de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas e políticas públicas mundiais adotadas.	Aula expositiva
O Brasil e as mudanças climáticas.	Grupos de Trabalho
O Amazonas e as mudanças climáticas.	Aula expositiva

Em um segundo momento, os participantes foram orientados para a elaboração de propostas de atividades pedagógica interdisciplinares, articulando conteúdos curriculares com as problemáticas ambientais com ênfase nas mudanças climáticas. Foram utilizadas ainda dinâmicas de grupo para tornar as aulas mais interessantes.

PROCEDIMENTOS DA OFICINA DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS

Nessa etapa de trabalho, com carga horária de 20h, o monitoramento e o acompanhamento dos projetos interdisciplinares se configuraram nas seguintes fases: abordagem sobre educação ambiental; projetos interdisciplinares: aspectos teóricos (o que é? por quê? para que? quando? quem se envolve? como se estrutura? como se executa quando? como se avalia?); revitalização e/ou elaboração dos projetos produzidos pelos participantes durante a oficina de formação (leitura, dificuldades, adequação e ajustes); elaboração e apresentação dos planos de ação das novas propostas e desenvolvimentos de dinâmicas pedagógicas.

Os participantes foram motivados por meio da transposição didática, a inovar na pratica de ensino das disciplinas que ministram para fazer a tradução dos conteúdos científicos para conteúdos didáticos elaborando novas propostas de projetos, com livre escolha, envolvendo as questões ambientais.

Quadro 3. Propostas de projetos elaboradas durante a oficina

PROPOSTAS	**MUNICÍPIOS**
Educação Ambiental: mudando de idéia com os 8 S;	Manaus
Coleta seletiva - reciclagem Falando pelos “cotovelos” Escola Verde Conservação das matas ciliares no Igarapé do Osório	Itacoatiara
A educaçao ambiental no combate ao lixo Reflorestamento em harmonia com a natureza	Lábrea
O lixo no ambiente escolar Ação ecológica Coletando o lixo	Carauari
Poluição do ar Valorização das questões ambientais Implantação das “Com-Vidas” Degradação ambiental - extração desordenada da argila	Iranduba

As duas oficinas foram realizadas por meio de aulas expositivas, dialogadas e enriquecidas com projeção de vídeos, relatos de experiências e filmes e outros. Já as aulas práticas foram, preferencialmente, realizadas em espaços formais e não formais que ofereciam condições de proporcionar uma melhor aprendizagem aos assuntos tratados.

No final, os participantes avaliaram, por meio de formulário de avaliação de múltipla escolha, tópicos relacionados ao desempenho dos palestrantes como clareza e objetividade nas exposições, domínio dos conteúdos, relevância do tema para a prática com a comunidade e linguagem. Em relação aos conteúdos, avaliaram a relevância para o desenvolvimento do trabalho e se este atendeu a necessidade do grupo. Com relação às atividades pedagógicas foram avaliadas as dinâmicas, exposições de vídeos e material didático/apoio. Para cada tópico avaliado foram atribuídos conceitos que variaram entre excelente, ótimo, bom, regular e ruim com espaço para sugestões e comentários. Os dados obtidos nas oficinas foram considerados como indicadores relevantes no desenvolvimento do processo de realização das duas oficinas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da premissa que a educação para sustentabilidade precisa ser praticada levando em consideração as novas metodologias pedagógicas, isso requer dos docentes uma formação continuada que lhe dê mais segurança no domínio de conteúdos. Os estudantes devem ser levados a aprender, contextualizar os conhecimentos e experimentar dentro de uma perspectiva integrada de educação.

Para que a inserção das questões ambientais ocorra no ensino fundamental e médio elas devem ser apresentadas em todas suas dimensões: econômica, política, cultural, científica e discutidas a função social dessas questões a fim de que se estabeleça um significado para os estudantes.

As múltiplas oportunidades ensejadas pela transposição didática tornam-nas imprescindíveis em contextos disciplinares ajudando na construção de alternativas pedagógicas para a construção de novos saberes e novas práticas interdisciplinares. Entendendo que a consolidação dessa proposta amplia o diálogo e abre possibilidades e

oportunidades de acesso ao conhecimento científico e reflexivo dentro do processo de formação continuada dos professores.

As questões relacionadas às mudanças climáticas deflagraram alto grau de interesse entre os participantes e o ponto mais relevante nas oficinas foi a construção dos projetos interdisciplinares em contextos ambientais. Acredita-se que pela metodologia adotada, os projetos elaborados serão realizados nas escolas em que esses profissionais atuam e provavelmente se ampliarão pela atuação desses profissionais como agentes multiplicadores desses conhecimentos que possibilitará, sem dúvida, um olhar diferenciado para a conservação ambiental e os benefícios que a atuação cidadã frente a essas questões pode trazer a coletividade.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. Escola reflexiva e nova racionalidade. Porto Alegre: ArtMed, 2001

AMAZONAS, Governo do Estado. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SDS. Manaus, 2008

AUSUBEL, D. et alli. Psicologia educacional. Rio de Janeiro. Ed. Interamericana, 1980.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico. Contraponto, São Paulo, 2002

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores da Educação Básica. Brasília, 2001

_____ Ministério da Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais, 4v. Brasília, 1997

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D.E. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. São Paulo, Cortez, 2001 (Coleção Questões de Nossa Época. V. 26)

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, A. J.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos. Ed. Cortez, São Paulo, 2007. 364p.

FREIRE, P. Pedagogia da Automonia: saberes necessários à prática educativa, 28ª. Edição, São Paulo, Paz e Terra-coleção Leitura, 1996

FEARNSIDE, P. M. A floresta amazônica nas mudanças globais. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA. Manaus-AM, 2003

GIL-PÉREZ, D., VILCHES, A., EDWARDS, M., PRAIA, J., VALDÉS, P., VITAL, M. L., TRICÁRIO, H. E RUEDA, C. A Educação Científica e a Situação do Mundo: um programa de atividades dirigido a professores. Ciência E Educação, v. 9, 2003

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais como instrumento para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. Ciência e Cultura, 1980

NOGUEIRA, N.R. Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo, Érica, 2001

SCHÖN, D. *A.*- Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**.** Porto Alegre, Artes Médicas, 2000

FORMAÇÃO DOCENTE EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA: CONSTRUINDO UM OBJETO DE PESQUISA

Nathalia Rezende Pardo Lima (nat.pardo@gmail.com)
Instituto de Biologia/UFRJ – Bolisista PIBIC
Walnéa Alves (walneaalves@gmail.com)
Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista PIBEX UFRJ
Mariana Lima Vilela (marianavilela5@hotmail.com)
Colégio de Aplicação/UFRJ

Resumo: O presente trabalho é parte do projeto de pesquisa "A construção social de currículos de Ciências e Biologia na escola básica: investigando atividades e depoimentos de professores". Partimos de um exercício de construção de nosso objeto de pesquisa a partir de um diálogo entre referenciais teóricos de diferentes campos e o material empírico em análise. Um dos pressupostos para que este diálogo se estabeleça é o de unir os diversos campos teóricos para olharmos de forma integralizada a formação continuada de professores, que pode ora dialogar com o campo dos saberes e práticas docentes e ora resgatar teorias que remetem a especificidades do conhecimento e currículo de Ciências e Biologia. Esta interlocução entre diversos campos teóricos se faz necessária por entendermos que a formação docente é um objeto complexo, com especificidades que não podem ser explicadas a partir de um campo teórico apenas, o que remete a esta necessidade de busca por campos teóricos diversos.

Introdução

O presente trabalho é parte do projeto de pesquisa "A construção social de currículos de Ciências e Biologia na escola básica: investigando atividades e depoimentos de professores". Partimos de um exercício de construção de nosso objeto de pesquisa a partir de um diálogo entre referenciais teóricos de diferentes campos e o material empírico em análise. Um dos pressupostos para que este diálogo se estabeleça é o de unir os diversos campos teóricos para olharmos de forma integralizada a formação continuada de professores, que pode ora dialogar com o campo dos saberes e práticas docentes e ora resgatar teorias que remetem a especificidades do conhecimento e currículo de Ciências e Biologia.

Esta interlocução entre diversos campos teóricos se faz necessária por entendermos que a formação docente é um objeto complexo, com especificidades que não podem ser explicadas a partir de um campo teórico apenas, o que remete a esta necessidade de busca por campos teóricos diversos. Assim, optamos por trabalhar com três eixos teóricos filiados a diferentes campos na área de Educação.

O primeiro eixo refere-se aos debates em torno da Problemática dos saberes e profissão docente apresentadas em Huberman (1989), Nóvoa (1995), Tardif (2000) e, tratando especificamente da formação em Ciências Biológicas, exploramos aspectos apresentados também em Silva (2006). Como segundo eixo teórico, tratamos de estudos que debruçam-se sobre as especificidades dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e suas relações com os currículos de formação e aspectos da profissão. Os trabalhos que permitiram dar suporte a nossa análise foram: Ayres (2005); Ferreira *et al* (2003) e Vilela (2008).O terceiro eixo teórico envolve referencias do campo do Currículo, compreendido como construção social, no qual focalizamos o conceito de Conhecimento escolar (LOPES, 1999).

A partir desses referenciais, buscamos então compreender e identificar alguns elementos presentes na formação continuada de professores de Ciências e Biologia que atuam nas escolas de ensino básico do Rio de Janeiro e que participam do Grupo de Formação Continuada de professores do Projeto Fundão Biologia. Nosso foco de observações centrou-se nas atividades das reuniões presenciais do grupo de formação continuada de professores, no espaço do Projeto Fundão Biologia. Em nossa análise, estabelecemos categorias relacionadas aos referenciais estudados para pesquisar elementos da formação inicial que podem se manter durante a trajetória profissional, bem como elementos que são construídos a partir das relações dos professores com os atores e conhecimentos próprios de sua prática profissional.

Escolhendo os referenciais teóricos

Os referenciais do campo da Problemática dos saberes e profissão docentes investigam fatores referentes à vida dos professores e de sua profissão. Huberman (1989) problematiza as fases do ciclo de vida profissional de professores do ensino secundário, definidas por pesquisas anteriores ao seu trabalho. Com isso, verifica se os mesmos questionamentos individuais e independentes ao longo da carreira do professor são os mesmos quando se

estuda um grande grupo. Silva (2006) também utiliza este referencial para observar a vivência profissional dos professores de Ciências e Biologia. Conclui em seu trabalho que a fase inicial da profissão docente é decisiva para definir como será a continuação da carreira do professor, sendo marcada pelas relações existentes entre o processo de formação inicial, como a relação do licenciando com a Universidade, e a relação que ele mantém com a instituição pela qual foi formado. Tais relações são cruciais para a determinação de como o professor desenvolverá sua prática docente ao longo de sua carreira profissional.

Em outro contexto, Nóvoa (1995) analisa o percurso histórico de formação da profissão docente, argumentando sobre a necessidade de pensar a formação de professores a partir de uma reflexão fundamental sobre a formação docente. Além disso, relaciona a formação de professores com o desenvolvimento pessoal (produzir a vida do professor), com o desenvolvimento profissional (produzir a profissão docente) e com o desenvolvimento organizacional (produzir a escola). Sendo assim, seu argumento central é introduzir novas abordagens no debate sobre a formação de professores, deslocando-o de uma perspectiva excessivamente centrada nas dimensões acadêmicas (áreas, currículos, disciplinas, etc.) para uma perspectiva centrada no terreno profissional. Nesse mesmo sentido, Tardif (2000), considera o professor sujeito do conhecimento, pois estes utilizam e produzem saberes específicos ao seu ofício, o que os torna colaboradores e até co-pesquisadores, e não como objetos de pesquisa quando estamos observando suas práticas docentes. Entendemos que estes referenciais permitem construir um olhar sobre o Grupo de Formação continuada investigado como um importante espaço de consolidação do docente, considerando os professores como sujeitos produtores de conhecimento, uma vez que podemos observar sua atuação no terreno profissional.

Por um outro viés teórico, os estudos que debruçam-se sobre as especificidades dos cursos de Licenciatura tratam de aspectos que se aplicam ao Ensino de Biologia, mas que dialogam com os referenciais da construção social do currículo e profissões docentes. Dentro deste contexto, há um debate sobre as tensões existentes entre as matrizes curriculares acadêmicas e escolares presentes no campo da formação de professores da área, o que remete a tradições mais curriculares e menos voltadas para o terreno profissional. Neste sentido Ayres (2005), observa que durante o processo de formação inicial há uma tensão entre as matrizes independentemente da estrutura curricular em que o licenciando está inserido, sendo

que ao se tornar professor, incorpora elementos formativos presentes e marcantes da sua formação acadêmica e da sua formação pedagógica. Do mesmo modo, Ferreira *et al* (2003) e Vilela (2008), apresentam aspectos relevantes sobre a dimensão profissional vivenciada durante a formação inicial com especial atenção para o papel da escola nessa formação. Os diversos elementos presentes nesses referenciais contribuem para a construção de uma visão da formação do Grupo de Formação continuada do Projeto Fundão Biologia. Os professores que participam do grupo produzem conhecimentos específicos à sua prática, remodelando os conhecimentos produzidos na academia.

No sentido de compreendermos como este processo ocorre buscamos no nosso terceiro e último eixo teórico, o debate acerca dos saberes adquiridos na academia e que são transmitidos no espaço escolar, tentando identificar de que maneira estes conhecimentos são socializados. Buscamos compreender, a partir de Lopes (1999), as relações entre os diferentes saberes sociais (científicos, escolares e cotidianos) na sua pluralidade para pensar a problemática do conhecimento escolar. A autora possui uma preocupação com a socialização do conhecimento científico, pois apesar de achar importante a disseminação deste para o público, acredita que neste processo o conhecimento é modificado deixando de ser científico e passando a ter um caráter mais escolar. Sugere ainda, que esta modificação é, muitas vezes, influenciada pela seleção e mediação de conteúdos, onde são levadas em conta as diversas relações tensionadas entre os vários atores do campo. Tal fato, também reformula e ressignifica o conhecimento.

Nossas observações, apontam para a ideia de que esta ressignificação do conhecimento durante o processo de seleção e mediação de conteúdos é influenciada muitas vezes pelas relações dos professores com seus alunos e ainda com a instituição de ensino em que este atua, onde muitas vezes a definição de como o assunto será abordado pode ser conduzida por sua instituição o que pode limitar sua atuação, caracterizando um processo de autonomia relativa de sua profissão.

Diálogos com o material empírico: primeiras análises

Para analisarmos as relações presentes no processo de formação continuada de professores de Ciências e Biologia, utilizamos como material empírico de análise a

observação e registros gravados dos encontros do grupo de formação continuada do Projeto Fundão Biologia. Estes registros, contam com depoimentos livres numa conversa informal entre professores que atuam na escola básica da cidade do Rio de Janeiro, professores do CAp/UFRJ e licenciandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O grupo de Formação Continuada de professores realiza seus encontros de periodicidade quinzenal no espaço físico do Projeto Fundão Biologia, realizando atividades de extensão que resgatam ações históricas de outros grupos de formação continuada constituídos anteriormente neste espaço e que também possui características próprias de sua criação (ALVES *et al*, 2010).

Sendo assim, podemos de forma generalizada, mas que ao mesmo tempo analisa um grupo particular de profissionais, entender este processo que está imerso em características já definidas neste texto, como a atuação profissional de docentes, a seleção e a mediação de conteúdos e ainda, o rompimento de um ciclo de vida profissional.

Este material é analisado com os referenciais metodológicos de Pesquisas Qualitativas e de estudos sobre narrativas de professores e as relações entre Currículo e profissionalidade docente (MORGADO, 2005). Estes referenciais teórico-metodológicos nos permitem analisar mais detalhadamente um processo que é relativo e ao mesmo tempo individual de cada ator e que não deve, portanto, basear-se num grupo amplo de profissionais.

O trabalho realizado durante um ano nos permite pensar no grupo como uma estratégia de formação continuada, onde consideramos o professor sujeito do conhecimento, colaborador na elaboração de atividades e não apenas um objeto de análise, levando em consideração sua subjetividade existencial. Para Tardif, a subjetividade existencial se baseia principalmente na história de vida pessoal e profissional dos atores em questão, suas relações com os diferentes atores em sua prática, além de sua afetividade, emoção e valores pessoais (TARDIF, 2000, p. 116).

Desta forma, os professores que compõem este grupo de formação continuada atuam ativamente na elaboração de todas as atividades que são desenvolvidas, sendo considerados produtores de conhecimentos específicos de sua prática docente. Estes conhecimentos produzidos no âmbito do grupo possuem diferenças em relação aos conhecimentos produzidos pela academia, pois o professor atuante da sua prática e de seus saberes docentes, precisa fazer com que o conhecimento chegue à sala de aula com uma linguagem que seja

própria para aquele público. Esse conhecimento é produzido na convergência de conteúdos científicos a serem ensinados, com os conhecimentos cotidianos dos próprios alunos, subordinados aos objetivos de ensino, produzindo um conhecimento *sui generis* (LOPES, 1999).

Quando consideramos que a troca de experiências entre estes professores constitui uma rica rede de consolidação de sua prática profissional, fazendo com que a formação continuada se torne um importante espaço de consolidação e partilha dos saberes docentes (NÓVOA, 1995), evidenciamos a importância do grupo como uma prática de formação que favorece o coletivo, contribuindo assim para a emancipação profissional de uma profissão que é relativamente autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores.

Uma profissão relativamente autônoma leva em conta não só as demandas dos alunos, mas também a influencia da instituição sobre a prática deste profissional, o que acarreta numa tensão entre o que é ser professor e quais são as responsabilidades atribuídas pela instituição atuante. Ser professor é então não só transmitir um determinado conteúdo específico da sua formação, mas também ser capaz de atuar mediante um conflito que é estabelecido naturalmente ao longo de sua prática.

Estes conflitos e tensões que não estão relacionados somente com os alunos, ou com a execução de sua prática profissional, como também com as instituições, fazem com que o professor entre em contato com um ciclo de vida profissional que é iniciado logo após sua formação acadêmica e que sofre oscilações ao longo de sua prática profissional (HUBERMAN, 1989). Uma das formas de não permanecer neste ciclo que segundo o autor acontece naturalmente e com todos é a de manter um vínculo com a universidade, pois isto diminuiria o risco de ocorrer uma linearidade no decorrer do ciclo (SILVA, 2006). A realização de atividades de acordo com as demandas dos professores, através de um planejamento coletivo garante um afastamento ou aproximação de uma determinada fase em relação à outra.

Para aqueles que ainda não completaram sua formação inicial e que participam deste espaço de formação, há um maior entendimento de uma tensão existente entre a Licenciatura e o Bacharelado (AYRES, 2005), no que diz respeito a um esclarecimento de que nem tudo que se aprende na academia deve ser transmitido aos alunos exatamente como eles aprendem. Entender este fundamento contribui positivamente quando os licenciandos começam sua

trajetória profissional, o que mais uma vez evidencia a importância do Grupo Formação como uma importante estratégia no rompimento do Ciclo de vida profissional dos professores, definido por Huberman. Já o argumento de que a interlocução entre a Universidade e a Escola permite uma formação inicial próxima da 'realidade' da sala de aula, quando os licenciandos realizam atividades na escola, os torna reflexivos, sugerindo que este vínculo mantido durante a carreira profissional (por exemplo, o grupo de formação continuada) de certa forma retarda que os professores entrem em um ciclo de desinvestimento e acomodação (HUBERMAN, 1989).

Estas experiências adquiridas neste espaço de formação mostram que esta forma de trabalhar a partir das demandas apresentadas pelos professores, tem garantido seu interesse e participação não só em atividades que envolvem o grupo, mas também a participação em eventos e congressos. Além disso, este planejamento e o constante intercâmbio entre os professores da Universidade atuantes na formação docente em Ciências e Biologia com professores da Educação Básica, vem fortalecendo os vínculos entre a Universidade e a Escola nos processos de formação continuada destes professores. Os professores atuantes no grupo têm reorganizado suas práticas levando atividades e materiais elaborados nos encontros do grupo para a sala de aula e trazido relatos de suas experiências, mantendo uma interlocução permanente entre a universidade e as escolas. Essas atividades acabam por integrar pesquisa e extensão, contribuindo para uma maior compreensão da realidade vivida pelos docentes neste espaço de constante formação em que há uma efetiva interlocução entre a universidade e a escola.

Refletindo sobre a construção do objeto de pesquisa

O Grupo de Formação Continuada de professores do Projeto Fundão Biologia é um espaço que nos permite realizar a interlocução entre os eixos teóricos aqui apresentados durante a construção do mesmo como objeto de pesquisa. Estes teóricos não dialogam por si só e sim a partir de um material empírico de análise que nos permite entender as particularidades presentes tanto em nosso objeto de pesquisa quanto nos referenciais aqui apresentados. Sendo assim, esse exercício de colocarmos diferentes referenciais teóricos em diálogo permitiu ampliarmos as possibilidades de interpretar a formação continuada em

Ciências e Biologia, sobretudo por valorizar a complexidade de elementos que devem ser considerados na pesquisa sobre a formação docente.

Além disso, permitiu indicar caminhos para a compreensão de algumas particularidades da formação nas áreas disciplinares. Defendemos a importância de se considerar a disciplinarização como organização curricular que modela também a formação docente. Assim, a partir dessa construção inicial do objeto de pesquisa pretendemos ampliar nossa compreensão sobre a formação continuada focalizando as relações entre a formação doccente e as especificidades da disciplina escolar. Entendemos que tal análise não pode estar descolada de uma compreensão mais ampla sobre os processos de escolarização e eseus efeitos sobre modelos curriculares hegemônicos. Enfim, a construção deste objeto de pesquisa torna-se crucial para entendermos as particularidades presentes no processo de formação continuada destes professores e suas relações tanto com as especificidades das disciplinas escolares Ciências e Biologia, quanto com os processos de escolarização.

Referências Bibliográficas

ALVES, W., LIMA, N.R.P. & VILELA, M.L. (inéd.) *Atividades do grupo de formação continuada do Projeto Fundão Biologia: resgatando ações históricas e construindo pespectivas*. Submetido ao V Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES. 2010.

AYRES, A.C.M. *As tensões entre a licenciatura e o bacharelado: a formação de professores como território contestado*. In:

BECKER, H. *Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais.* São Paulo: Hucitec. 1997.

FERREIRA, M. S. ; VILELA, M. L. ; SELLES, S. E. . *Formação docente em Ciências Biológicas: estabelecendo relações entre a Prática de Ensino e o contexto escolar*. In: Sandra Escovedo Selles; Marcia Serra Ferreira. (Org.). Formação docente em Ciências: memórias e práticas. 1 ed. Niterói, RJ: EDUFF, 2003, v. 1, p. 29-46.

GOODSON, I. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: EDUCA.Currículo, 1997.

HUBERMAN, M. *O ciclo da vida profissional dos professores*. In: NÓVOA, Antônio. (org.) Vidas de Professores. 2ª ed. Porto, Portugal: Porto Editora,1995, p. 31-59.

LOPES, A.R.C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro, RJ: EdUERJ, 236 p. 1999.

MORGADO, J.C. Currículo e Profissionalidade Docente. Porto, Portugal: Editora Porto. 127p. 2005.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.) *Os professores e sua formação.* Lisboa: Don Quixote, p.15-34. 1995.

SILVA, L. F. B. *De aluno a professor de biologia: um estudo das primeiras experiências docentes.* 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura) - Universidade Federal Fluminense.

TARDIF, M. *"Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes no magistério"* in: Didática, currículo e saberes escolares / Vera Maria Candau (org.) - Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

VILELA, M. *Dimensões formativas em confronto na prática de ensino escolar: uma investigação de percursos de licenciandos das Ciências Biológicas.* Tese de Doutorado. Niterói-RJ: FE/UFF, 2008.

IDENTIFICANDO PRÁTICAS EPISTÊMICAS DOS ESTUDANTES DO CURSO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS NA DISCIPLINA "PROJETO EM BIOQUÍMICA"

Fábio Augusto Rodrigues e Silva (fabio.silva@metodistademinas.edu.br)
Universidade Federal de Minas Gerais
(Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação/Conhecimento e inclusão social)
e Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix
Eduardo Fleury Mortimer (mortimer@ufmg.br)
Universidade Federal de Minas Gerais
(Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação/Conhecimento e inclusão social)

Resumo: Este artigo apresenta uma análise preliminar da dinâmica discursiva da disciplina "Projetos em Bioquímica" do Curso de Ciências Biológicas do ICB/UFMG. Ele traz dados de uma atividade de apresentação do grupo de alunos que foi acompanhado durante todo um semestre. Nesta análise identificamos as práticas epistêmicas, isto é práticas discursivas que são definidas como aquelas desenvolvidas nos processos de produção, comunicação e avaliação do conhecimento científico (Kelly e Duschl, 2002). A análise dessas práticas nos permite estudar a construção do conhecimento *in situ* nas atividades de Ensino de Ciências por Investigação.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, procuramos apresentar resultados preliminares de um estudo que tem como objetivo analisar a dinâmica discursiva que acontece na disciplina "Projetos em Bioquímica" oferecida pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Essa disciplina do terceiro período é identificada como um ambiente de aprendizagem em que acontece o Ensino por Investigação.

Para realizar esse estudo, nos aproximamos de pesquisas que consideram o Ensino de Ciências por Investigação como uma oportunidade de participar e de aprender algumas práticas dos cientistas (Sandoval 2005, Kelly e Duschl 2002, Kelly 2005, Jiménez-Aleixandre et al. 2008). Uma visão que se aproxima do nosso entendimento de que o ensino de Ciências deve propiciar um processo de enculturação (Driver et al, 1999) no qual os alunos poderiam se apropriar ou dominar ferramentas culturais específicas (Mortimer, 2000 e Magnusson et al 2006) e também de critérios que sustentam a produção e a avaliação de conhecimento considerado científico (Jimenez-Aleixandre et al,2008).

Dessa forma, a análise desse peculiar ambiente de aprendizagem consiste em identificar e descrever as práticas epistêmicas (Kelly e Duschl 2002) que acontecem nas aulas de atividades investigativas e de apresentação dos trabalhos. Esse estudo foi feito com o uso de um sistema de categorias de análise das práticas epistêmicas já proposta e utilizada em trabalhos anteriores (Jimenez-Aleixandre et al, 2008, Araújo, 2008).

OS ASPECTOS EPISTÊMICOS DO ENSINO APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

O conceito de práticas epistêmicas tem nos permitido abranger questões em torno de aspectos epistêmicos que estão envolvidos na aprendizagem de Ciências. Esse conceito nasceu em pesquisas que qualificam a atividade científica como prática situada socialmente (Kelly, 2005, Magnusson et al 2006). Segundo essa perspectiva, a comunidade cientifica é entendida como um espaço de elaboração e negociação de saberes e de valores que qualificam o que pode ser considerado como boas questões, métodos e respostas adequadas (Silva, 2008). Além disso, se entende que o conhecimento científico produz enunciados, conclusões, hipóteses ou teorias que não constituem meras opiniões, mas devem estar sustentadas com provas e/ou dados empíricos. Essas ações discursivas de atribuição de legitimidade aos modos de produção e à natureza dos conhecimentos estão associadas aos compromissos epistemológicos do que conta como conhecimento em um determinado grupo, no caso a comunidade científica (Kelly; Duschl, 2002; Kelly, 2005; Sandoval, 2005).

Neste sentido, pode-se considerar que a aprendizagem científica é uma atividade epistêmica na qual são relevantes os critérios acerca de que conhecimento pode ser considerado como aceitável dentro de um determinado marco disciplinar (Jiménez-Aleixandre, 2006 e Kelly, 2005). O processo de apropriação das práticas sociais da ciência em ambiente escolar deve favorecer a participação de uma nova comunidade de discurso, de uma nova cultura (Driver, et al, 1994), em que aspectos epistêmicos sejam promovidos e valorizados e, com isso, sejam aprendidas as práticas discursivas similares as da comunidade científica (Magnusson et al 2006, Araújo, 2008).

O conceito de práticas epistêmicas tem sido empregado na busca de um entendimento desta dimensão da aprendizagem das ciências e sobre as ciências, principalmente em ambientes de ensino de ciências por investigação (Sandoval 2005, Kelly e Duschl 2002, Kelly 2005, Jiménez-Aleixandre et al. 2008). As práticas epistêmicas são definidas como práticas discursivas realizadas pelos estudantes e que estão envolvidas na produção, comunicação e avaliação do conhecimento (Kelly e Duschl 2002) e poderiam ser estudadas em situações de investigação durante as aulas. As pesquisas sobre práticas epistêmicas permitem a análise da construção do conhecimento *in situ* evidenciando o papel de uma comunidade na decisão do que conta como conhecimento e quais as formas adequadas de construí-lo (Kelly e Duschl 2002 e Kelly, 2005).

O estudo das práticas epistêmicas pode ajudar na análise do movimento epistêmico dos estudantes e permitir entender como as atividades investigativas favorecem a apropriação de conhecimentos científicos e das práticas discursivas da comunidade científica (Araújo, 2008). Em nosso grupo de pesquisas, os estudos sobre as práticas epistêmicas tem sido feitos por meio de uma ferramenta de análise proposta por Jimenez- Aleixandre et al., 2008, aperfeiçoada em trabalhos posteriores (Araújo, 2008).

METODOLOGIA

As filmagens das aulas da disciplina “Projetos em Bioquímica” acompanharam dois semestres, e com isso, foram seguidas duas turmas diferentes. Essas filmagens foram

realizadas da seguinte maneira: nos momentos em que eram realizadas as exposições dos trabalhos dos alunos, foram gravadas todas as apresentações dos grupos, as discussões e as intervenções dos alunos e dos professores. Nas ocasiões em que aconteceram os trabalhos investigativos foi filmado só um grupo de alunos, mostrando as interações entre eles e entre eles e o professor. O áudio do professor e do grupo foi gravado junto com o vídeo, utilizando-se microfone adaptado a câmera.

Após a realização das filmagens, os dados coletados foram capturados em formato digital (arquivo com extensão.wmv), possibilitando a utilização do *software* Transana para transcrição e categorização dos dados (Mortimer et al, 2007 e Baddredine et al, 2007). A próxima etapa consistiu na análise qualitativa do uso das **práticas epistêmicas** pelos alunos com a utilização de categorias (QUADRO 1) desenvolvidas nos trabalhos de Jímenez-Aleixandre et al (2008) e aprimoradas por Araújo (2008).

ATIVIDADES SOCIAIS RELACIONADAS AO CONHECIMENTO	PRÁTICAS EPISTÊMICAS
Produção do conhecimento:	1.Problematizar 2.Elaborar hipóteses 3.Planejar investigação 4.Construir dados 5.Utilizar conceitos para interpretar dados 6.Articular conhecimento observacional e conceitual 7.Lidar com situação anômala ou problemática 8.Considerar diferentes fontes de dados 9.Checar entendimento 10. Concluir
Comunicação do conhecimento	1. Argumentar 2. Narrar 3. Descrever 4. Explicar 5. Classificar 6. Exemplificar 7. Definir 8. Generalizar 9. Apresentar ideias (opiniões) próprias 10. Negociar explicações 11. Usar linguagem representacional 12. Usar analogias e metáforas

Avaliação do conhecimento	1. Complementar ideias 2. Contrapor idéias 3. Criticar outras declarações 4. Usar dados para avaliar teorias 5. Avaliar a consistência dos dados

Quadro 1: Práticas epistêmicas de acordo com a sua conexão com o conhecimento

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste trabalho, analisamos a primeira apresentação do grupo composto por sete alunos, 5 mulheres e 2 homens. O grupo pesquisou se o cravo da índia tem propriedades repelentes contra a formiga fantasma. Nesta apresentação, os alunos se referem ao seu projeto original, cuja ideia era investigar se a cebolinha tinha essa propriedade. Entretanto, após o primeiro teste, realizado uma semana depois, não foram obtidos os resultados esperados, o que motivou a substituição da cebolinha pelo cravo.

A apresentação analisada durou treze minutos e vinte e seis segundos. Os alunos foram à frente de toda a turma para a exposição, sendo que Juan e Ana produziram a maioria dos turnos de fala. Sentados junto ao restante da turma, estavam um professor e uma professora responsáveis pela disciplina.

Nesta apresentação, o grupo forneceu informações à turma sobre a investigação que seria desenvolvida. Considerando a atividade como um todo, pode-se avaliar que a mesma consistiu em um momento de **planejamento da investigação** que pode ser considerada a ação predominante. Os professores e principalmente duas alunas trazem elementos para esclarecimentos e/ou sugestões ao grupo. Nessa discussão, podemos perceber práticas epistêmicas emergem na situação estudada. As práticas epistêmicas encontradas estão evidenciadas em negrito.

Segue um trecho com o início da apresentação e as práticas epistêmicas identificadas.

1	Juan	O nosso trabalho é avaliar a ação de cebolinha, cebolinha de casa mesmo que se usa para tempero, *Allium fistulosum*, em formiga *Tapinoma melanocephalum*, formiga fantasma. A gente vai avaliar a propriedade repelente do *Allium fistulosum* cebolinha sobre essas formigas e depois tentar isolar a substância ou extrato que for que realmente tenha essa propriedade.
2	Thiago	A gente não teve tanto...
3	Professor	e as formigas?
4	Juan	(apontando para Ana) Ela é a fornecedora de formigas. A gente vai tentar primeiro, usar ela, picar a cebolinha, e fazer tipo um halo entre elas, fazer com que elas fiquem no centro, algum estímulo físico para ver se elas saiam. E ter um controle positivo também, alguma coisa que seja um repelente de formigas, a gente tava pensando nisso agora, para dar um mesmo estímulo para ver se conseguem sair do halo ou não. A mesma coisa seria com a cebolinha, colocaria o extrato de cebolinha macerado, depois tentaria colocar com água destilada, em diferentes concentrações 50%, 1% , 10% para ver até aonde a propriedade acontece, ver se realmente existe essa propriedade repelente, naturalmente parece que sim. E ter o cuidado também de manter no início, a gente vai testar com orgânica mesmo, toda cebolinha é orgânica, mas..., sem agrotóxico, porque as vezes herbicidas, inseticidas, etc, afastam.
5	Professor	Vocês já tem essa? Ah isso é fácil se compra!!!..

Podemos observar, nesta sequência, práticas epistêmicas de produção e comunicação do conhecimento. No turno 1, Juan **expõe o problema** da investigação - a existência ou não da propriedade repelente da cebolinha sobre a formiga-fantasma .No turno 3, quando o professor interpela o grupo sobre as formigas, Juan, no turno 4, informa que a Ana é quem irá fornecer as formigas. Neste turno, Juan começa a dar informações sobre o **planejamento da investigação**, expondo características do experimento a ser realizado e das variáveis a ser consideradas pelo grupo. Ele **levanta uma hipótese:** a presença de agrotóxicos na cebolinha

comum, o que pode interferir nos resultados esperados e salienta que o grupo deverá utilizar a cebolinha produzida de forma orgânica.

Nos próximos turnos 9 ao 19, o professor (turno 9) pede mais esclarecimentos sobre a espécie de formiga estudada e os alunos se empenham nesta **explicação** e para isso expressam práticas epistêmicas de produção e de comunicação.

Ana identificada como fornecedora de formigas começa uma **explicação.** Ela menciona que essa formiga é muito pequena e que pode ser encontrada nas residências. Essa **explicação** é reforçada por Juan. Ana traz um **exemplo** dessa presença constante da formiga em uma casa. O professor questiona se os alunos conseguiram essa formiga e os alunos expõem a dificuldade em produzir um ninho de formigas, o que demonstra que eles **lidaram com uma situação anômala**. Juan a Ana **explicam** que fizeram uma consulta a especialista colombiana, autor de um artigo sobre a espécie de formigas estudada, demonstrando **uma consulta às diferentes fontes de dados**.

Nos próximos turnos, a discussão se volta para as características do experimento. Os alunos do grupo se esforçam para informar aos professores e aos colegas, expressando principalmente, práticas epistêmicas de comunicação.

20	Professor	Vocês vão pegar quantas formigas?
21	Ana	Um tanto porque tá difícil....(risos)
22	Professor	Um tanto huumm!!! (incompreensível)
23	Ana	É assim, se você fizer tipo uma isca, elas vão todas lá, deixar um pão com açúcar, com melado, elas vão todas. Aí você pega isso e coloca dentro de um aquário e enrola uma fita, igual eu trouxe na semana passada, aí que não teve aula. Aí o que acontece, aí gente vê que elas tem uma tendência de se acumular todas no papel, entendeu? Aí elas ficam todas juntas, muitas, muitas, mesmo. A ideia era pegar o papel colocar no centro do halo, que vai ser o estímulo...
24	Professor	Pera aí, pera aí. Vocês vão fazer um halo de cebolinha, é isso?
25	Ana	Fala desenha aí.¤
26	Professor	O extrato na mesa assim, sei lá, ai você joga a formiga em cima?

27	Muitos respondem	Não, não....
28	Ana	O papel com aquele tanto de formiga...
29	Aluna do grupo não identificada	desenha aí... (Juan se volta para o quadro e começa a desenhar um retângulo no quadro com uma elipse no centro)
30	Juan	O papel
31	Professor	Isso, o papel
32	Juan	Aqui vai ser cartolina aqui no centro, com a halo, isso aqui é a cartolina, aqui é o halo...
33	Professor	O halo, então, não vai estar cheio de material aí não?
34	Ana	Não. Só a beiradinha....
35	Professor	Tá e aí?
36	Juan	e aqui no centro, vamos colocar as formigas

Nos turnos de 20 a 36, observa-se que, perguntados pelo professor, Ana e Juan começam **explicar** ao professor sobre o design e percebendo que não estão sendo claros passam a desenhar no quadro trazendo elementos não verbais a discussão para tentar favorecer a compreensão da audiência. Na **explicação,** eles apresentam que o experimento consiste em colocar as formigas-fantasma no centro de uma cartolina e fazer uma barreira de cebolinha ou de extrato. Essa barreira deverá ficar no local demarcado com uma elipse desenhada no quadro.

Essa **explicação** e a construção coletiva do **planejamento da investigação** continuam por vários turnos. Entre os turnos 37 a 67, os professores exploram fatores importantes como as variáveis (quantidade de formigas, tipo e posição da isca no design, tipo de controle negativo), dando suporte aos alunos para desenvolver uma investigação que se preocupe com elementos relacionados aos modos de produção e legitimação dos conhecimentos científicos. O professor explora a necessidade de se controlar a quantidade de formigas para obter um parâmetro de comparação essencial para a produção de dados. Ana demonstra que evidência será considerada na **construção dos dados**: a quantidade de formigas que saem e que fica no

centro do halo. Juan, então, **explica**, que para contar pretende matar as formigas. Uma aluna da audiência **contrapõe** algo a **essa ideia**, afirmando que esse procedimento pode interferir, mas a sua contribuição parece não ser levada em consideração.

Apesar disso, essa intervenção propicia espaço para que o professor abra espaço para a participação de alunas da audiência. Essa participação é bem presente nos turnos 69 a 88, o que permite a expressão de práticas epistêmicas de produção, comunicação e avaliação. Nestes turnos, as colegas **apresentam proposta para o projeto,** sendo que Ana **argumenta** e **contrapõe ideias** sobre essa proposta utilizando informações sobre características alimentares de algumas espécies de formigas e problemas relacionados a captura desta formiga estudada.

Após essa discussão e passando para parte final da aula, notamos um aumento do número de turnos dos professores. Nestes turnos, os professores tentam trazer ideias para aprimorar o experimento. Nestes turnos chamam a atenção a ideia da professora de colocar as formigas na geladeira, a única considerada pelos alunos na execução do experimento, apesar de ser abandonada já na segunda aula de laboratório. E também, ao fato de que o professor relembrou a experiência de um grupo que trabalhou com formigas. Com essa lembrança, o professor parece obter argumentos para tentar estimular o grupo atual a acelerar as suas atividades de investigação. Isso pode estar relacionado tanto ao fato deste grupo não ter ainda começado o trabalho quanto às dificuldades encontradas pelo grupo anterior em lidar com formigas.

Finalmente, na sequência a seguir, nos últimos turnos analisados desta atividade, observamos Ana e Juan justificando a escolha do seu projeto. Para tanto, eles utilizam práticas epistêmicas de comunicação e de avaliação.

107	Ana	Essa formiga fantasma o ninho delas possui várias rainhas, então se por um acaso você jogar um inseticida assim, ela tem muito na cozinha, eletrodomésticos, assim. Então se jogar um inseticida, a tendência do ninho é fragmentar e ela espalhar pela casa. Então, a nossa ideia também foi usar a cebolinha que uma coisa que você usa em casa. Se tiver capacidade de repelir você pode deixar na cozinha que você não vai fragmentar a colônia...
108	Juan	Pelo menos na cozinha, ela não vai ser encontrada...

109	Ana	e a formiga também é um vetor de bactérias, microrganismo em geral,...
110	Professor	Eu acho que vocês tem que começar pegar e fazer um teste, porque realmente as bichinhas...vocês vão ver se elas estão comportando bem...

Então, no turno 107, Ana **explica** que a presença de várias rainhas permite a fragmentação da colônia para vários cantos de uma casa, sendo que o uso de inseticida intensifica esse processo. **Complementando essa ideia**, primeiro Juan e depois Ana, nos turnos 108 e 109, ressaltam que o uso do repelente evitaria a presença de um vetor de microorganismos na cozinha. No turno 110, o professor reforça o seu sentimento de urgência na execução dos primeiros experimentos.

A partir daí, a discussão continua por poucos turnos, entretanto a qualidade do som captado impediu a transcrição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, percebemos a presença de diferentes práticas epistêmicas, fundamentais na produção, comunicação e avaliação do conhecimento científico escolar. Acreditamos que, considerando a apresentação como um todo, temos um momento em que todos – alunos do grupo, professores e as estudantes que mesmo sem pertencer ao grupo participaram da interação – se engajaram no processo de planejar a investigação. Essa atividade pode ser decomposta em série de ações discursivas, também qualificadas pelas práticas epistêmicas, o que permitiu observar o movimento das ideias, enunciados, proposições que foram expostos.

Esperamos que o conjunto dos dados obtidos com o grupo estudado durante o semestre nos forneça informações valiosas se esse movimento epistêmico proporcionado pelas atividades investigativas favorece ou não a apropriação das práticas sociais da ciência.

Chamamos a atenção que a análise apresentada se constitui em uma primeira aproximação das categorias e dos dados. Destaca-se que a metodologia de análise e o processo de categorização têm sido aprimorados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Angélica de Oliveira. 2008. O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de química. 141f. Dissertação (mestrado em Educação) Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais.

BADDREDINI, Z. ; BUTY, C. ; NASCIMENTO, S S Do . Análise temática e análise de discurso em sala de aula de ciências:utilização do software transana. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. Caderno de Resumos VI ENPEC. Florianópolis : ABRAPEC, 2007. v. 1.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química nova na escola,** n.9, p. 31-40, maio de 1999.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE M. P., MORTIMER E. F., SILVA A. C. T., DÍAZ J. Epistemic Practices: na analytical framework for science classrooms. Paper presented to AERA, New York City, março 2008.

KELLY, Gregory; DUSCHL, Richard A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. IN: Annual meeting of the National association for research in Science Education, abril de 2002, Nova Orleans, Louisiana, EUA.

KELLY, Gregory. Inquiry, activity and epistemic practice. IN: Inquiry Conference on Developing a Consensus Research Agenda, 16-18 de fevereiro de 2005, New Brunswick, New Jersey, EUA.

MAGNUSSON, S. J., PALINCSAR, A. S. Community, culture, and conversation in inquiry based science instruction. IN: FLICK, L.D., LEDERMAN, N. G. Scientific inquiry and nature of science: Implications for teaching, learning and teacher education. Netherlands: Springer, 2006. p. 17-36.

MORTIMER, E MASSICAME, T BUTY, C & TIBERGHIEN, A. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p.53 a 94.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their Influence on learning through inquiry. **Science Education** 89: p. 634– 656. 2005.

INVESTIGANDO AS AÇÕES CURRICULARES EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA GUANABARA, RJ, NOS ANOS DE 1960/70

Mariana da Costa Lucas
(Instituto de Biologia da UFRJ - Bolsista PIBIC/CNPq)[1]
Daniela Fabrini Valla
(Faculdade de Educação da UFRJ - Bolsista CAPES)[2]
Marcia Serra Ferreira
(Faculdade de Educação da UFRJ)[3]

Resumo: O estudo analisa as iniciativas curriculares 'inovadoras' produzidas, nos anos de 1960/70, pelo Centro de Ciências do Estado da Guanabara (CECIGUA), que influenciaram sócio-historicamente os rumos das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Especificamente, focalizamos a nossa investigação em um acervo constituído por materiais didáticos produzidos e/ou utilizados pela instituição, no qual evidenciamos a presença de certas tradições da História Natural, predominando especialmente atividades de caráter prático, colocando a experimentação didática no centro das ações do que era considerado como ser 'bom' professor na época. Essa ideia foi disseminada em meio às ações para a formação continuada de professores do CECIGUA.

Palavras-chave: Currículo, Centros de Ciências, História das Disciplinas, Ensino de Ciências.

Apresentando a investigação

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo analisar as iniciativas curriculares 'inovadoras' produzidas, nos anos de 1960/70, por uma instituição específica - o Centro de Ciências do Estado da Guanabara (CECIGUA) - e que influenciaram sócio-historicamente os rumos das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Ele é parte de uma pesquisa mais ampla que busca investigar as iniciativas curriculares 'inovadoras' ocorridas no ensino dessas disciplinas escolares, nas décadas de 1950/60/70, no estado do Rio de Janeiro.[4] Especificamente, focalizamos o nosso estudo em um acervo constituído por materiais didáticos produzidos e/ou utilizados pela instituição em ações de formação continuada de professores da área. Tal acervo foi obtido por meio da doação de uma de nossas entrevistadas[5], uma professora que atuou, entre os anos de 1975 e 1979, no referido Centro de Ciências, e encontra-se organizado no Núcleo de

Estudos de Currículo da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NEC/UFRJ).

O foco nos materiais didáticos produzidos e/ou utilizados nas iniciativas curriculares do CECIGUA justifica-se pela importância que os Centros de Ciências brasileiros tiveram na proposição de formas consideradas 'inovadoras' de ensinar e aprender Ciências e Biologia na Educação Básica. Afinal, a criação dessas instituições[6] ocorreu, no país, nos anos de 1960, todas com o objetivo de 'treinar' professores e de produzir e distribuir livros-textos e materiais de laboratório para as escolas dos diversos estados, alimentando retóricas acerca do 'novo' ensino experimental. Elas emergiram no país em um contexto de pós-guerra[7], quando os Estados Unidos e a Inglaterra começaram a financiar ações educacionais na América Latina e, dentre elas, uma série de projetos voltados para a melhoria do ensino das disciplinas escolares em ciências. Esses projetos tomaram como referência a noção de que esse ensino, em países como o Brasil, ainda encontrava-se ancorado na adoção de materiais didáticos adaptados de produções européias, com finalidades voltadas a outra realidade e priorizando um ensino ilustrativo (BARRA & LORENZ, 1986).

Inspiramo-nos em Ferreira (2005 e 2007a) que, investigando os rumos sócio-históricos da disciplina escolar Ciências em uma instituição específica, questiona análises dicotômicas ao perceber as 'inovações' curriculares sempre dialogando com 'tradições' já existentes. Em nossos primeiros trabalhos sobre o CECIGUA (VALLA & FERREIRA, 2007a, 2007b e 2007c), focalizamos tanto a sua criação quanto as ações e retóricas de alguns de seus importantes atores sociais, as quais tanto apresentavam especificidades quanto se relacionavam ao movimento renovador mais amplo. Em produções subseqüentes (FERREIRA, 2008; VALLA, 2009; VALLA, LUCAS & FERREIRA, 2009), buscamos aprofundar o nosso entendimento dessas especificidades analisando as ações e retóricas produzidas no âmbito da referida instituição em meio àquelas que eram produzidas no Centro de Ciências de São Paulo (CECISP) - instituição com mais recursos e prestígio no país -, além de ampliar a nossa compreensão acerca de como a experimentação didática foi assumindo centralidade no ideário do ensino de Ciências e Biologia.

Utilizando os estudos sócio-históricos de Goodson (1995, 1997 e 2001) e de Ferreira (2005, 2006, 2007a, 2007b e 2008) no campo do Currículo e, mais especificamente, sobre as disciplinas escolares, percebemos as especificidades das ações

e retóricas produzidas no âmbito do CECIGUA expressando um discurso renovador mais amplo e, simultaneamente, estando relacionadas aos interesses dos atores sociais envolvidos na criação e manutenção da instituição. Para desenvolver tal percepção, utilizamos como fontes de estudo documentos curriculares do período e entrevistas semi-estruturadas com atores sociais do CECIGUA e do CECISP. Temos defendido que o uso dessas fontes tem nos permitido ampliar as possibilidades investigativas das várias instâncias de reconstrução dos currículos escolares (FERREIRA, 2005), assim como tem nos alertado para os perigos de explicações que secundarizam os sujeitos frente às estruturas ou, de modo inverso, supervalorizam os primeiros em detrimento das últimas (MOREIRA, 1994). Além disso, as entrevistas têm nos facilitado o acesso a uma 'memória' ainda não arquivada, como também a materiais escritos guardados em arquivos pessoais dos profissionais selecionados. É o caso, por exemplo, do acervo de materiais curriculares do CECIGUA que passamos a analisar.

Investigando o acervo de materiais curriculares do CECIGUA

Nessa seção, analisamos o acervo de materiais didáticos organizado no NEC/UFRJ, o qual foi produzido e/ou utilizado em ações de formação continuada de professores que foram disseminadas no CECIGUA nos anos de 1960/70. Como dissemos anteriormente, esse acervo foi obtido em entrevista com uma professora que atuou na instituição nos anos de 1970, sendo constituído por quarenta e dois materiais didáticos, os quais incluem produções tanto da própria equipe do CECIGUA quanto do 'Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências' (PREMEN), do Ministério da Educação e da 'Associação de Professores de Ciências da Guanabara', entidade que, segundo a professora entrevistada, funcionava no próprio Centro de Ciências investigado.

O acervo envolve materiais didáticos compostos por chaves de classificação biológica, exercícios, quadros comparativos, roteiros de atividades práticas, esquemas de organismos e guias de estudo. Tais produções curriculares foram catalogadas de acordo com as seguintes temáticas relacionadas às Ciências Biológicas: 'Alimentos', 'Botânica', 'Microscopia', 'Morfologia Comparada', 'Protozoários e Bactérias', 'Saúde' e 'Zoologia'. De todas essas fontes, pudemos evidenciar que vinte e um materiais didáticos encontram-se explicitamente voltados para o uso em atividades práticas sobre a temática 'Zoologia', abordando aspectos relacionados à dissecção de organismos diversos - como, por exemplo, pombos e ouriços -, à observação de exemplares vivos -

tais como minhocas, larvas de mosquito, aves e siris - e mortos - como gafanhotos, ouriços e ascídias -, ao acompanhamento do desenvolvimento de indivíduos - como, por exemplo, o embrião de uma ave -, à diafanização de vertebrados, à aprendizagem de técnicas de coleta e de fixação de diferentes animais e à montagem de coleções escolares, como a de um mini museu entomológico.

Além das produções explicitamente voltadas para o uso em atividades práticas sobre 'Zoologia', outros oito materiais didáticos, também de caráter prático, dizem respeito à observação de 'Protozoários' em animais - como, por exemplo, opalinas e zooflagelados no intestino de anuros e cupins, respectivamente, e esporozoários na vesícula seminal de minhocas - e à utilização de esquemas e de chave de identificação desses organismos, além de roteiros de técnicas indicadas para a preparação de culturas de 'Bactérias'. De modo semelhante, outros quatro materiais didáticos voltados para a temática 'Botânica' também apresentam caráter prático, sendo constituídos por roteiros e por chaves para a observação e a identificação de plantas dicotiledôneas e de peças florais, além de uma espécie de 'curso' sobre anatomia vegetal. No que se refere à temática 'Alimentos', os dois roteiros existentes no acervo possuem, igualmente, caráter prático, ambos focalizando atividades de identificação de componentes como proteínas, glicídios e lipídios.

No que se refere à temática 'Morfologia Comparada', nos quatro materiais didáticos existentes no acervo, três esquemas sobre o sistema respiratório, o sistema nervoso e os rins predominam sobre um único roteiro de atividade prática, o qual se destina à observação de aspectos da respiração humana por meio de exercícios simples, com a participação dos próprios estudantes. Já na temática 'Saúde', o acervo possui uma única produção curricular relativa à prevenção de doenças. Por fim, existem, ainda, no acervo, dois roteiros de atividades voltados para o uso correto de microscópios em atividades práticas, com a descrição de partes desses equipamentos e de suas funções e aplicações, tais como a preparação de lâminas e de culturas. Em boa parte desse acervo de materiais didáticos organizado no NEC/UFRJ, predominam, portanto, atividades de caráter prático, indicando-nos que a experimentação didática foi sendo efetivamente disseminada, de formas variadas, nas ações de formação continuada de professores que vieram sendo elaboradas pelos atores sociais que atuavam no CECIGUA.

Analisando esses materiais didáticos do acervo, observamos a presença de certas tradições da História Natural ainda fortemente presentes na produção curricular da

referida instituição. De acordo com Gomes, Selles & Lopes (2009), também nos livros didáticos destinados ao Ensino Fundamental é possível identificar essas mesmas tradições constituindo um dos enfoques organizadores dos currículos da disciplina escolar Ciências no país. Nas produções aqui investigadas, tais tradições referem-se, por exemplo, à clássica divisão dos organismos em temáticas como 'Zoologia' e 'Botânica', além de atividades práticas voltadas para aspectos como a identificação de plantas e a dissecção de animais, explicitando:

> Visões de ciência caracterizadas por descrições detalhadas, coleções e classificações do mundo natural (vivo e não vivo) apresentando relações com a trajetória da zoologia, botânica, paleontologia, mineralogia e geologia; visão evolutiva associada a tradições acadêmicas mais recentes da história da disciplina científica Biologia; coleções, classificações e as descrições de animais e plantas relacionadas a tradições pedagógicas que valorizam atividades de 'contar histórias do mundo natural' (GOMES, SELLES & LOPES, 2009, p. 5).

Em análise preliminar, pudemos também evidenciar o quanto os materiais didáticos investigados reforçam as falas de nossos entrevistados - que, como já anteriormente mencionado, foram importantes atores sociais atuantes no CECIGUA e no CECISP - relativas às atividades propostas nos Centros de Ciências brasileiros, assim como às especificidades dessas produções na instituição carioca. Afinal, de acordo com três de nossos entrevistados[8], as atividades e materiais didáticos elaborados e/ou utilizados no CECIGUA possuíam certo caráter 'artesanal', uma vez que não eram baseados tão fortemente nas produções estrangeiras quanto os do CECISP. Segundo Ferreira (2008), os atores sociais da instituição carioca produziam e veiculavam ações mais 'locais', embora próximas do movimento renovador, enquanto os atores sociais de instituições paulistas como o CECISP estavam mais diretamente relacionados aos projetos curriculares estrangeiros.

Além disso, a análise combinada desses materiais do acervo com as diversas entrevistas já realizadas e transcritas no âmbito do projeto de pesquisa mais amplo parece colocar a experimentação didática no centro das atividades de formação continuada de professores do CECIGUA, alimentando uma retórica que investe, ainda hoje, na 'impossibilidade' de uma dissociação entre teoria e prática no ensino de Ciências e Biologia. Segundo Barra & Lorenz (1986), tal 'impossibilidade' também pode ser evidenciada em outros materiais didáticos - nacionais e estrangeiros - do

período investigado, indicando-nos as relações existentes entre o que era produzido e veiculado em cada uma das instituições brasileiras e o ideário do movimento de renovação do ensino de Ciências mais amplo. Ainda hoje, para Marandino, Selles & Ferreira (2009), as atividades práticas nesse ensino costumam incluir montagem de coleções zoológicas, botânicas e paleontológicas, além de experimentações que são acompanhadas por protocolos de observação e de transformação para os quais certas indumentárias - tais como jalecos, óculos de segurança e luvas - aparelhagens, reagentes e utensílios, têm sido vistos como 'indispensáveis'. Nesse processo, antigas tradições mais descritivas da História Natural relativas à Botânica, à Zoologia e à Fisiologia Humana acabam se mesclando com atividades práticas mais diretamente voltadas à aplicação do 'método científico' pelo aluno, ênfase comumente encontrada nas produções estrangeiras vinculadas ao movimento renovador (BARRA & LORENZ, 1986).

Tecendo considerações finais

Como dito anteriormente, nossa análise do acervo de quarenta e dois materiais didáticos produzidos e/ou utilizados no âmbito do CECIGUA pôde evidenciar tanto a presença de certas tradições da História Natural quanto uma predominância de atividades de caráter prático, as quais vieram colocando a experimentação didática no centro das ações voltadas para a formação continuada de 'bons' professores de Ciências e Biologia. De acordo com Goodson (1997), estudos sócio-históricos como o que vimos realizando nos permitem elucidar mecanismos curriculares de criação e de manutenção de padrões socialmente legítimos tanto de estudantes quanto dos profissionais envolvidos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. Afinal, com o passar do tempo, os 'novos' padrões tornam-se, segundo Ferreira (2005), outras tradições curriculares. Defendemos, portanto, que a experimentação didática foi, ao longo dos anos de 1960/70, tornando-se uma importante tradição curricular no ensino de Ciências e Biologia, mesclando elementos 'modernizantes' das Ciências Biológicas com antigas tradições advindas da História Natural.

Referências bibliográficas

BARRA, V. M. & LORENZ, K. M. Produção materiais didáticos de Ciências no Brasil: período 1950 a 1980. *Ciência e Cultura*, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, 1986.

CHASSOT, A. ensino de Ciências no começo da segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A. C. & MACEDO, E. (orgs.) *Currículo de Ciências em Debate*. Campinas: Papirus, p. 13-44, 2004.

FERREIRA, M. S. *A história da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980)*. Tese (Doutorado em Educação), UFRJ, 212 p., 2005.

FERREIRA, M. S. Currículo e docência no Colégio Pedro II: analisando as influências institucionais na definição dos rumos da disciplina escolar Ciências. In: *Anais do XIII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*. Recife: UFPE, p. 1-14, 2006.

FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista* (UFMG), v. 45, p. 127-144, 2007a. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982007000100008&lng=en&nrm=iso

FERREIRA, M. S. Como investigar a história da pesquisa em ensino de Ciências no Brasil? Reflexões teórico-metodológicas. In: NARDI, R. (org.). *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, p. 451-464, 2007b.

FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: investigando as ações do Centro de Ciências do Estado da Guanabara, Brasil, nos anos de 1960/70 In: *Anais do VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação*. Porto, p. 1-8, 2008 (no prelo). Disponível em: http://web.letras.up.pt/7clbheporto/trabalhos_finais/eixo2/IB1043.pdf

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

GOODSON, I. F. Para além do monólito disciplinar: tradições e subculturas. In: *O Currículo em Mudança: estudos na construção social do currículo*. Porto: Porto Editora, p. 173-194, 2001.

GOMES, M. M.; SELLES, S. E. & LOPES, A. C. Estabilidade e mudança curriculares em livros didáticos de Ciências. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: UFSC, p. 1-12, 2009.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.* 1ª edição. São Paulo: Cortez, 215 p., 2009.

MOREIRA, A. F. B. História do Currículo: examinando contribuições e alternativas. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino.* Goiânia: UFMT, v. 1, 1994.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. O Centro de Ciências do Estado da Guanabara e as iniciativas curriculares inovadoras dos anos de 1960. In: *Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia e I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 04 (MG/DF/GO/TO)*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1-7, 2007a.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Currículo de Ciências: Investigando Retóricas Sobre a Ciência e seu Ensino nos Anos de 1960/70. In: *Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES*. Rio de Janeiro: UFRRJ e SBEnBio RJ/ES, p. 1-8, 2007b.

VALLA, D. F. & FERREIRA, M. S. Investigando o Centro de Ciências do Estado da Guanabara e suas retóricas nos anos de 1960/70. In: *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-9, 2007c.

VALLA, D. F. As iniciativas curriculares inovadoras no ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia, nas décadas de 1950/60/70 e a criação dos Centros de Ciências no país. In: *Anais do IX Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste*. São Carlos: UFSCar, p. 1-9, 2009.

VALLA, D. F.; LUCAS, M. C. & FERREIRA, M. S. A experimentação didática nas ações dos Centros de Ciências brasileiros: investigando inovações curriculares nos anos de 1960/70. In: *Anais do IX Congresso Iberoamericano de História da Educação Latino-americana*. Rio de Janeiro: UERJ, p. 1-10, 2009.

MAPEAMENTO DA DIMENSÃO SOCIOAMBIENTAL NO CURRÍCULO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Bruno Barçante Ladvocat Cintra (brunoladvocat@yahoo.com.br)
Licenciado em Ciências Biológicas
Mestrando em Ecologia pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Tiago Muniz (tiago_samuniz@yahoo.com.br)
Licenciado em Ciências Biológicas/UFRuralRJ
Lana Fonseca (lanafonseca@uol.com.br)
Professor Adjunto II / Instituto de Educação/UFRuralRJ

Resumo: Este trabalho se constitui como a terceira etapa de um projeto desenvolvido durante um curso de graduação em Ciências Biológicas a respeito das Trajetórias Curriculares do curso de Graduação em Ciências Biológicas da UFRuralRJ, que por sua vez surgiu a partir do projeto intitulado "Quem Somos? De Onde Viemos? Para Onde Vamos? Os Quarenta anos do Curso de Ciências Biológicas" (CAETANO e FONSECA, 2007). Objetivamos, nessa fase da pesquisa, analisar a dimensão socioambiental do currículo, a partir de uma perspectiva crítica das teorias curriculares de forma a elaborar propostas para o repensar do currículo de Graduação em Ciências Biológicas da UFRuralRJ.

I. Introdução

Este trabalho se constitui como a terceira etapa de um projeto desenvolvido durante um curso de graduação em Ciências Biológicas a respeito das Trajetórias Curriculares do curso de Graduação em Ciências Biológicas da UFRuralRJ, que por sua vez surgiu a partir do projeto intitulado "Quem Somos? De Onde Viemos? Para Onde Vamos? Os Quarenta anos do Curso de Ciências Biológicas" (CAETANO e FONSECA, 2007). Objetivamos, nessa fase da pesquisa, analisar a dimensão socioambiental do currículo, a partir de uma perspectiva crítica das teorias curriculares de forma a elaborar propostas para o repensar do currículo de Graduação em Ciências Biológicas da UFRuralRJ.

Tendo sido o curso de Ciências Biológicas da UFRuralRJ, como os de muitas outras universidades, criado a partir de um curso de História Natural, não nos parece estranho que o nascimento da Biologia como uma ciência unificadora de outras ciências tenha acontecido a

partir dos acadêmicos de História Natural. Darwin foi um Naturalista, assim como Linneu e Thomas Huxley, o grande responsável pela disseminação das idéias de Darwin na Inglaterra e para fora dela e também o criador da primeira escola gratuita para os filhos dos trabalhadores das fábricas na Inglaterra. Da mesma forma, consideravam-se naturalistas os criadores do nosso curso de Ciências Biológicas, entre eles os agrônomos Eugênio Izeckson e Adriano Lucio Peracchi[1].

Segundo Goodson (1997) *"no período anterior ao aparecimento da Biologia, a Botânica e a Zoologia eram ensinadas como disciplinas separadas e, mais uma vez, haviam sido precedidas pela História Natural"*. O autor cita, ainda, que *"a Botânica, a Zoologia e a Fisiologia humana provinham, sob a influência das universidades alemãs, de uma primeira forma de ciência geral conhecida como História Natural* (cf. POPKEWITZ, 1987 in GOODSON, 1997)".

Se por um lado o crescimento da Biologia nas décadas de 20 e 30 esteve diretamente ligado aos trabalhos de campo, principalmente nos que se refere aos aspectos utilitários que estes trabalhos possuíam, o surgimento da Biologia como uma ciência unificada está diretamente ligado ao desenvolvimento das teorias evolutivas e Darwin e das técnicas de seqüenciamento de DNA. Essa tendência pode estar relacionada também às características das pesquisas biológicas na década de 70, quando houve muito avanços na área da medicina, como o surgimento de anticoncepcionais, junto de movimentos sociais pós-modernos internacionais, como o liberalismo sexual, que elegeram a Biologia como uma ciência rigorosa e experimental a partir das suas análises laboratoriais e tradições médicas. De fato, a revalorização dos trabalhos de campo surgiu também no meio do século XIX, a partir da aplicação de métodos de análise experimentais e matemáticos, definindo a Ecologia como uma Ciência (KINGSLAND, 1991). Nesse ponto, em relação ao que se refere à questão sócio-ambiental, Goodson (1987) ainda reforça:

> Para a tradição do trabalho de campo as conseqüências eram mais evidentes: um resultado final da ascensão da Biologia molecular e da quantificação no domínio da Biologia seria o de confirmar finalmente a desvalorização dos aspectos

[1] O professor Eugênio Izeckson, herpetólogo reconhecido internacionalmente, foi o primeiro Coordenador do Curso de Licenciatura em História Natural.

> humanos e ambientais da ecologia e biologia no campo da disciplina.
> A definição da Ecologia como uma disciplina de base universitária (...) 'continha' as mais puras tradições ambientais e naturalistas. Assim, de um modo geral, os biólogos não interferiam na educação ambiental" (GOODSON, 1987). (...) em conseqüência, à medida que o lobby ambiental ganhou impulso, o movimento dos estudos de campo cresceu rapidamente, mas os biólogos dos estudos de campo e os geógrafos garantiram que os 'ambientalistas' permanecessem numa posição subordinada. (WARING, 1978. p.20 in GOODSON, 1987).

Apesar da desconstrução histórica da área de Meio Ambiente em vertentes Ecológicas e Sociais, tradicionalmente a disciplina da Ecologia ainda carregava aspectos sociais em si, como se pode observar em alguns livros tradicionais de Ecologia, como Odum (1985). Desta forma, a incorporação da dimensão socioambiental nos estudos de meio ambiente se configura como um reencontro deste campo do conhecimento com uma de suas origens.

A questão ambiental cresceu muito nas últimas décadas por conta de temas como Aquecimento Global, Catastrofismos Ecológicos, Desenvolvimento Sustentável, Sustentabilidade, Consumo Sustentável. Ganhou novas dimensões, criando-se na sociedade um novo mercado de consumo e de trabalho, com selos verdes, rótulos ecológicos, marketing verde e processos de licenciamento de empreendimentos tendo a Educação Ambiental como uma ferramenta de gestão:

> Muitas das questões ligadas à crise socioambiental como, por exemplo, o próprio problema do superaquecimento, têm sido transformadas em mercadoria por uma determinada indústria cultural, servindo com maestria aos objetivos de um mercado que visa se manter atraente e competitivo dentro de um determinado "nicho" de consumo. (GUERRA, 2008, p.44).

Com a super popularização que a Ecologia ganhou – no Brasil podemos citar como marco a realização da "Eco92", os trabalhos de campo ganharam nova força num novo mercado ecológico que já vinha se materializando, conforme citamos acima, tanto na área acadêmica como no contexto de gestão no qual se inseriu também a Educação Ambiental.

A inserção da Educação Ambiental como tema transversal no currículo escolar que vem a partir da legislação oficial como a Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional de 1996, os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998 e a

Política Nacional de Educação Ambiental de 1999, pode ser encarada como um sinal de ruptura paradigmática, representando uma forma institucionalizada de olhar para uma disciplina como algo integrado, com múltiplas dimensões, não podendo ficar restrita apenas a uma ou outra disciplina específica.

Como conseqüência da institucionalização da Educação Ambiental em espaços educativos formais e não formais, são criados diferentes discursos acerca da questão ambiental, cada um com seus objetivos, sejam de consumo, educativos ou jurídicos, predominando na sociedade uma forma de discurso homogêneo, acrítico, vazio de sentido real acerca dos problemas civilizatórios que giram em torno dessa questão.

> O discurso da qualidade na Educação, como proposta para atender às novas necessidades de reprodução do capital e do mercado, vem se institucionalizando fortemente no Brasil, e, apesar de não falar diretamente para a Educação Ambiental, há toda uma similaridade textual entre esse discurso e o que vem sendo construído como referencial teórico em educação Ambiental, apontando, dessa forma, para uma concepção de educação Ambiental afinada com aquele discurso. (GUIMARÃES 2000).

Como na UFRuralRJ temos observado cada vez mais a demanda pelo tema, torna-se importante discutir como este tema vem sendo trabalhado, pois as perspectivas fixadas nesse momento muito provavelmente poderão constituir linhas de pesquisa dentro da Universidade mais tarde.

II.Metodologia

Como ressaltado anteriormente, essa pesquisa é a terceira fase de uma pesquisa sobre o Curso de Ciências Biológicas da UFRural e nessa fase da pesquisa, objetivamos fazer um mapeamento curricular da dimensão socioambiental no Curso de Ciências Biológicas da UFRuralRJ, envolvendo disciplinas do curso, projetos de pesquisa e outras atividades de trabalho realizadas dentro da universidade. Pretendemos também levantar e analisar algumas estratégias adotadas por professores e alunos para trabalhar o tema, que não estão presentes no currículo formal. Nesse ponto em especial as entrevistas ganham maior importância, pois nem sempre existem documentos oficiais que registrem a existência desses espaços. Para

tornar mais claros os objetivos gerais e específicos dessa fase da pesquisa, estes foram sistematizados abaixo:

Objetivos gerais:

- Fazer um mapeamento curricular, em diferentes expressões do currículo da abordagem da dimensão socioambiental no curso de Ciências Biológicas da UFRuralRJ;

- Avaliar quais as formas institucionalizadas da Universidade que permitem a aplicação de ações de intervenção, a partir de atividades de ensino, pesquisa e extensão, dentro e fora da Universidade.

- Relacionar aspectos da abordagem ambiental do curso com as trajetórias da Biologia como Ciência.

Objetivos específicos:

- Realizar entrevistas com estudantes e professores que participam de grupos organizados que estudem e/ou trabalhem com a dimensão em questão;
- Analisar programas analíticos das disciplinas do curso de Ciências Biológicas quanto à abordagem de temas relativos à dimensão em questão;
- Aplicar questionários de percepção ambiental e sobre questões curriculares a alunos de Biologia na UFRuralRJ;
- Relacionar planos institucionalisados na Universidade com abordagens e intervenções socioambientais realizadas tanto dentro como fora da Universidade.

Nesta fase do trabalho, além de trabalharmos com as memórias das pessoas, analisamos as diferentes matrizes curriculares que o curso já teve e documentos dos Órgãos Colegiados da UFRuralRJ relacionados ao curso de Ciências Biológicas. As disciplinas das diferentes matrizes curriculares foram também classificadas de acordo com suas áreas de conhecimento e comparadas entre si. Os relatos dos entrevistados foram utilizados de forma a enriquecer a análise de todas as outras fontes de dados utilizadas.

Para todas as fontes analisadas, tentamos relacionar os resultados obtidos com as relações acadêmicas de poder dentro do curso, da Universidade e fora dela, através das Políticas Públicas Nacionais; o desenvolvimento do curso com as trajetórias da Biologia como Ciência; a forma como alguns sujeitos (professores, alunos, coordenadores) influenciaram e direcionaram os rumos do curso**.**

III.Resultados e Discussão:

Durante a primeira etapa dessa pesquisa, obtivemos os seguintes resultados:

III.1.Análise de questionários com alunos concluintes do curso:

Num primeiro momento aplicamos questionários com um número pequeno de alunos a fim de organizarmos uma análise do próprio instrumento a ser trabalhado. Entretanto, algumas considerações podem ser feitas a partir dos resultados prévios que obtivemos, especialmente quando os comparamos com os resultados sobre as concepções de meio ambiente de alunos da disciplina de Prática de Ensino da UFRuralRJ obtidos por Barzano (2000). Segundo este autor, as concepções de meio ambiente poderiam ser divididas em 4 categorias:

- Naturalista: concepção relacionada a elementos da natureza, como meios físico, químico e biológico. (REIGOTA 1995, GRÜN 1996 *apud* BARZANO 2000);
- Antropocêntrica: concepção que prioriza aspectos utilitários da natureza para o ser humano, tendo este uma relação de dominância com a primeira.
- Biocêntrica: concepção que inclui o ser humano como mais uma das partes integrantes da natureza, que é entendida como elemento central.
- Contextualizada: concepção que aborda questões sociais, políticas e econômicas, centradas nas relações entre sociedade e natureza.

Os resultados que Barzano (2000) obteve foram por ele sistematizados na seguinte tabela:

CATEGORIAS	NÚMERO DE ALUNOS	PERCENTUAL DE ALUNOS
NATURALISTA	06	37,5%
ANTROPOCÊNTRICA	02	12,5%
BIOCÊNTRICA	07	43,75%
CONTEXTUALIZADA	01	6,25%
TOTAL	16	100%

Fizemos a testagem dos questionários com concluintes do curso de Licenciatura, tendo, portanto, cursado todas as disciplinas obrigatórias. Dos onze alunos, apenas um apresentou uma percepção puramente Biocêntrica de Meio Ambiente, e um demonstrou uma percepção naturalista. Todos os outros nove alunos demonstraram uma visão naturalista, entretanto com indícios da construção de uma visão contextualizada. Não podemos afirmar, entretanto, qual foi a contribuição das disciplinas do curso para esta percepção. Os alunos também afirmaram ter tido pouca ou nenhuma participação em atividades relacionadas a meio ambiente durante o seu curso, e predominantemente concordam que essas questões são abordadas de forma muito teórica e parcial nas disciplinas.

Desta forma, nossa análise preliminar dos questionários vai ao encontro da análise feita pelo referido autor, porém com duas diferenças: apesar de concordarmos com o fato de haver uma forte tendência *naturalista* nas concepções dos estudantes, muito pouco foi encontrado com relação à categoria *Biocêntrica*. Além disso, a maioria das concepções apresentou indícios de uma concepção *contextualizada*. Isto poderia ser devido a uma evolução da concepção dos alunos concluintes do curso, ou uma variação casual devido a características de cada grupo.

III.2. Análise de programas analíticos:

O curso de Ciências Biológicas apresenta aproximadamente 127 programas analíticos de disciplinas oferecidas, dentro das quais todas poderiam ter algum tipo de abordagem socioambiental, de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9795/99). Destas 127, aproximadamente 40 são obrigatórias, com este número variando entre

modalidades de graduação. Por isso, optamos por realizar primeiro uma análise preliminar de quais disciplinas aproveitam de alguma forma o seu programa para realizar estas abordagens. Esta análise preliminar foi feita através das ementas, objetivos e programas das disciplinas, procurando-se termos ou expressões que denotem abordar a dimensão socioambiental dentro da disciplina, no sentido de apresentar compromisso para transformação das relações sociedade natureza.

Foram mapeadas as seguintes disciplinas:

- Ecologia Geral – disciplina obrigatória
- Conservação dos recursos naturais – disciplina optativa
- Didática de Ciências e Biologia – disciplina obrigatória
- Legislação e Gestão Ambiental – disciplina procurada como livre-escolha
- Estudos de Impactos Ambientais – disciplina optativa
- Tópicos específicos em Educação, Sociedade e Meio Ambiente – disciplina de livre escolha

Levando-se em consideração que apenas 6 disciplinas de 127 apresentaram em seus programas analíticos expressões que denotem alguma abordagem socioambiental, e que destas, cinco são optativas e uma tem sido procurada como disciplina de livre escolha, pode-se considerar que esta abordagem é fracamente explorada no currículo do curso de Ciências Biológicas.

III.3.Análise de entrevistas com professores e coordenadores:

Através desta análise preliminar pudemos obter um mapeamento daquelas disciplinas que seriam o ponto de partida para esta etapa da pesquisa. Diante de tantas possíveis disciplinas que poderíamos escolher para entrevistar professores, priorizamos nesta etapa da pesquisa entrevistar alguns professores que já foram coordenadores do curso e professores de algumas disciplinas escolhidas em primeiro lugar, sendo elas: Conservação de Recursos Naturais, Estudo de Impactos Ambientais, Legislação e Gestão ambiental. Realizamos no total seis entrevistas, sendo quatro delas com ex-coordenadores do curso.

Todos os entrevistados concordaram que poderia ou deveria existir uma disciplina específica para essas questões, ou para Educação Ambiental. Entretanto, alguns concordam de formas diferentes, propondo a criação de mais de uma disciplina, para áreas diferentes. Como nos lembra Barzano (2000, p. 153), a visão naturalizada de meio ambiente apresentada pela maioria dos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da Rural, *"poderá levar a uma tensão entre o campo das Ciências Naturais e das Ciências Humanas e Sociais já que, cada uma delas, possui um olhar diferente sobre o mesmo objeto"*. Essas propostas indicam que existem diferenças ideológicas entre as áreas de conhecimento de como se deve trabalhar Educação Ambiental. Se estas diferenças não podem ser compostas em uma única disciplina, então pode ser interessante a criação de duas disciplinas diferentes, optativas, divulgá-las e acompanhar como evolui a demanda de alunos da Biologia por cada uma elas. É verdade mesmo que uma destas disciplinas já foi proposta por um departamento, e outra existe para o curso de Pedagogia, com vagas para o curso de Biologia, como optativa. Entretanto, devemos tomar o cuidado para não cair no erro de acreditar que apenas a criação de uma disciplina irá resolver a questão.

Uma observação importante feita a partir das entrevistas foi que invariavelmente, a maioria dos biólogos costuma estabelecer uma ligação direta entre as áreas de Ecologia e Conservação, e as questões socioambientais. De fato, como nos mostram as entrevistas realizadas por Barzano (2000) com docentes de disciplinas de Biologia Celular, Botânica, Ecologia Geral, Genética Geral e Zoologia, a visão geral de Educação Ambiental dos professores inclui muito pouco a dimensão humana, ou seja, contextualizada, em seus discursos.

Entretanto, apenas a criação de algumas disciplinas não preenche uma lacuna de formação no curso, como nos diz Barzano (2000, p.145). O curso de Biologia trabalha pouco com a Extensão Universitária, e este pareceu um ponto forte para o fortalecimento da abordagem socioambiental no curso. Com relação às questões socioambientais na sociedade, um dos entrevistados nos diz: *"Estes problemas não serão resolvidos disciplinarmente, são problemas complexos, com múltiplas dimensões."* Alguns entrevistados também chamam atenção ao fato de estarmos interagindo pouco com a comunidade do entorno na Universidade, que não se cria esse vinculo: *"o acadêmico é cheio de exemplos, mas não reflete a realidade do nosso dia a dia, na cidade grande."*

Talvez uma proposta que a ajude a resolver esta questão seria a de se estabelecer como objetivo essencial a articulação destas disciplinas que já existem e que já foram propostas com os projetos de extensão e atividades de grupos organizados relacionados a meio ambiente que existem na Universidade. O estímulo à criação e participação em projetos de extensão é interessante também por resolver a questão de as abordagens disciplinares serem muito teóricas, como alguns entrevistados chamam a atenção e outra também, com relação a forma como se constrói o conhecimento. Disciplinarmente, existe uma grande chance de que o conhecimento seja trabalhado de forma fragmentada, enquanto a partir de um projeto com questões geradoras se pode obter uma visão complexa das questões. Além disso, acreditamos através da extensão, a pesquisa e o ensino também serão fortalecidos, desde que isso seja feito de forma articulada entre estas três categorias acadêmicas, fortalecendo este tripé e indo ao encontro das Diretrizes Curriculares, conforme foi citado no início deste texto.

III.Considerações finais:

Uma grande lacuna encontrada no currículo se refere à área sócio-ambiental, de grande relevância e que possui muitos profissionais biólogos em atividade.

No curso de Biologia e em outros cursos, discentes independentes ou orientados por algum professor criam grupos de pesquisa, estudos e intervenções ativos na busca de preencher esta lacuna. Embora, segundo a Política Nacional de Educação Ambiental a mesma não deva ser uma disciplina pontual, e sim transversal, achamos que uma maior abordagem do tema no curso de graduação poderia atender a uma grande demanda de alunos e fortalecer os resultados esperados pela transversalidade desta disciplina na escola. Apesar disso, concluímos que apenas a criação de uma ou mais disciplinas não seria o suficiente, pois ainda correríamos o risco de que elas fossem isoladas, sem prática e sem contextualização. Por isso, propomos que a criação destas disciplinas tenha como proposta principal sua articulação com atividades de projetos de pesquisa, extensão e de grupos organizados existentes na Universidade, de forma continuada. Acreditamos que, embora tenhamos afirmado que existem biólogos em atividade na área de Educação Ambiental, não existem professores no Instituto de Biologia que estejam engajados nessa área.

O currículo do Curso de Ciências Biológicas encontra-se atualmente organizado de uma forma que aproveita pouco os potenciais que o Instituto de Biologia e a Universidade oferecem. Se o curso puder aproveitar toda a gama de disciplinas que são oferecidas no instituto e os potenciais de desenvolvimento de projetos de extensão (que inclusive são estimulados com bolsas de extensão), muitas portas se abrirão para os alunos dentro do currículo. Para que isso seja possível, o currículo precisaria de uma reorganização, priorizando disciplinas mais gerais nos primeiros anos, que permitissem aos alunos escolher uma área de atuação dentro de todas as oferecidas, e depois se matricular nas disciplinas mais específicas de acordo com a área que escolheu para sua monografia. Este é um movimento curricular que deve ser difícil de se conseguir, pois para isso teríamos que diminuir a carga horária de algumas áreas já muito enraizada nos primeiros anos, a fim de valorizar outros potencias do curso.

Esperamos que este trabalho possa servir para que os Graduandos em Ciências Biológicas da UFRuralRJ adquiram um olhar mais crítico para com o currículo que estudam; que o percebam como uma manifestação concreta de tendências políticas e ideológicas da Ciência e de relações acadêmico-sociais de hegemonia e resistência das áreas da Biologia presentes na Rural.

IV.Referências Bibliográficas:

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Diretrizes curriculares para os cursos Graduação**. Disponível em www.inep.gov.br. Acesso em 28/05/2009.

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução. Brasília: MEC/SEF, 1998

_____. UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO. **Plano de Desenvolvimento Institucional.** Disponível em http://www.ufrrj.br/portal/modulo/home/pdi/pdi.pdf. Acesso em 5/01/2010

BARZANO, Marco A. L. **Concepções de Meio Ambiente: um olhar sobre um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Niterói. Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense (Dissertação de Mestrado), 2000.

CAETANO, E.S; FONSECA, L.C.S. **Quem Somos? De onde Viemos? Para onde vamos? Os quarenta anos do curso de Ciência Biológicas da UFRuralRJ.** Universidade federal Rural do rio de Janerio. Projeto de Iniciação Científica. 2007

GOODSON, I. **A construção social do currículo.** Lisboa: Educa, 1997.

GUERRA, FM. **Diálogo Como Caminho Para Uma Nova Organização Curricular: A Experiência De Efetivação Da Educação Ambiental No Município De Angra Dos Reis.** Dissertação de mestrado. UFRJ/CFCH. 2008

GUIMARÃES, M. **Educação Ambiental: no consenso um embate?** Campinas, SP: Papirus, 2000.

KINGSLAND, S, E. **Defining Ecology as a Science** *in* Real, L.A; Brown, H.B (orgs). Foudations of Ecology: classic papers with commentaries. The University of Chicago Press, Chicago. 1991

ODUM, E. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

MODOS DE USOS DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA POR FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Tatiana Galieta Nascimento (tatianagn@unifei.edu.br)
Instituto de Ciências Exatas – Universidade Federal de Itajubá

Resumo: O uso de textos de divulgação científica no ensino formal de ciências tem sido discutido por pesquisas na área de educação em ciências bem como relatos sobre as diferentes formas de usos por professores têm sido apresentados em eventos. No entanto, estudos que explorem esta questão na formação inicial são ainda escassos. Nesse sentido, o presente trabalho traz alguns resultados de uma pesquisa que visou compreender, entre outros pontos, os modos de usos de textos de divulgação e as funções que os mesmos assumiam em aulas ministradas por licenciandos em Ciências Biológicas em suas regências da Prática de Ensino.

Divulgação científica e o Ensino formal de ciências

As possibilidades de usos de textos de divulgação científica (TDC) em aulas de ciências têm sido exploradas por diversos pesquisadores em educação científica, os quais vêm apontando as potencialidades de tais textos constituírem-se em material alternativo ao livro didático e promotor de discussões sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), entre outros aspectos.

Vários estudos como os de Monteiro *et al*. (2003), Ribeiro e Kawamura (2006), Silva e Almeida (2005) focam sua compreensão nas funções dos TDC, entre elas citamos: motivação e estímulo à participação dos estudantes; complementação de materiais didáticos; desenvolvimento de habilidades e práticas de leitura; estabelecimento de relações entre a linguagem do estudante e a linguagem científica; contato com valores sócio-culturais implícitos ou explícitos nas informações presentes em reportagens sobre ciência e tecnologia; possibilidades de se explorar relações CTS; e formação de espírito crítico e reflexivo.

Além disso, ao olharmos para a produção em eventos científicos cujo perfil é também as trocas de experiências entre professores percebemos o quanto tem sido discutido o papel que a divulgação científica (DC) pode desempenhar no ensino formal. Entretanto, o que percebemos em revisões anteriores (NASCIMENTO e CASSIANI, 2005; NASCIMENTO e

REZENDE JR., 2006) é a quase ausência de estudos que explorem a inserção de TDC no ensino superior. No caso específico da formação inicial são poucos os trabalhos que relacionam a DC e seu papel na formação de futuros professores de ciências, com exceção dos estudos feitos por Michinel (2001; por exemplo).

Neste trabalho, discutimos os modos de uso de TDC por licenciandos em Ciências Biológicas em suas regências durante a Prática de Ensino. Os resultados aqui apresentados derivam de uma tese de doutorado (NASCIMENTO, 2008) que também visou à investigação de aspectos como: os modos de leitura e gestos de interpretação dos licenciandos frente aos TDC; as re-elaborações textuais ao se produzir um texto inédito a partir de um texto de DC e os efeitos de sentidos produzidos ao serem utilizados TDC na formação dos licenciandos (parte das análises encontra-se em Nascimento e Cassiani, 2009). A seguir mostramos como se deu o delineamento da pesquisa que é parcialmente apresentada aqui.

Delineamento da pesquisa

A pesquisa foi realizada com licenciandos do curso noturno de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os dados foram coletados no ano letivo de 2006 durante o planejamento, execução e avaliação das atividades que faziam parte da disciplina Prática de Ensino. Várias fontes de dados foram utilizadas, tais como: planos de aula, textos didáticos e TDC, relatórios finais da disciplina e entrevistas.

É importante ressaltar que a coleta de dados foi feita com a pesquisa já tendo um referencial teórico bem demarcado – a Análise do Discurso (AD) francesa, que tem nos estudos de Pêcheux e Orlandi sua base conceitual – que nos orientou na consolidação das questões da pesquisa e as categorias de análise e, sobretudo, na análise dos dados.

Na AD, ao considerar as dimensões da individualidade de um sujeito que se constitui na linguagem, pelo discurso e por meio das interações sociais e ao mesmo tempo discutir as formações ideológicas desse sujeito, estamos contemplando questões mais amplas relacionadas à organização da sociedade em grupos que compartilham uma dada formação discursiva. Haroche *et al*. (*apud* CARDOSO, 1999) entendem que cada formação ideológica constitui um conjunto complexo de atitudes e de representações que não são nem "individuais" nem "universais", mas se relacionam direta ou indiretamente a posições de classe em conflito umas em relação às outras. A ideologia é, portanto, fundamental na constituição da linguagem e do discurso.

A matriz teórica da pesquisa tornou-se ao mesmo tempo metodológica na medida em que as análises das aulas dos licenciandos foram se constituindo como material empírico do estudo. Para tanto, nos pautamos na AD no sentido de tentar desconstruir visões historicamente estabelecidas e buscar alcançar narrativas que estão intimamente relacionadas com a questão dos modos de usos e das funções que os TDC assumem nessas aulas.

Os licenciandos ofereceram pelo menos dois tipos de aulas: a pré-regência e a regência. As pré-regências eram aulas planejadas e executadas por um grupo de licenciandos em uma ou mais turmas nas quais eles estagiavam e tinham a intenção de serem atividades dinâmicas e/ou experimentais. Talvez por isso, elas acabassem propiciando maior interação entre os alunos e os licenciandos. Já as regências eram aulas geralmente expositivas que eram antecedidas por atividades nas quais os próprios licenciandos organizavam planos de unidade e de aula durantes os atendimentos semanais com o professor regente e a supervisora do estágio da Prática de Ensino. Após todo esse planejamento, os licenciandos ministraram suas regências nas classes que estavam acompanhando durante o ano letivo.

Ao longo do ano de 2006, os 25 licenciandos inscritos e atuantes em uma das duas turmas de Prática de Ensino estagiaram em cinco escolas públicas do município do Rio de Janeiro em turmas de ensino fundamental e médio. Eles se dividiram em grupos e foram realizadas sete pré-regências e 26 regências. Deste total de 33 aulas, dez contaram com o uso de textos originais de DC ou de algum material produzido pelos licenciandos a partir de TDC. Das dez aulas que envolveram o uso de TDC, três eram pré-regências (sobre nutrição, sistema circulatório e ecologia) e sete eram regências individuais, cujos temas foram: água (3), sistema imune (3) e sistema sanguíneo (1).

A seguir apresentamos as análises das aulas que utilizaram TDC buscando focalizar os modos de usos e funções que os TDC assumiram nas pré-regências e regências dos licenciandos.

Análise das aulas: modos de usos de textos de divulgação científica

1) Textos de divulgação científica estimulando discussões e favorecendo o contato com valores sócio-culturais

Notamos em três aulas que os TDC foram fonte de discussões que visavam o envolvimento de todos os alunos estimulando, uns mais e outros menos, a abordagem de aspectos sócio-culturais. Na aula sobre nutrição, por exemplo, o TDC assumiu a função de

primeiro funcionar como um texto que rompesse com a rotina de sala de aula, apresentando novos conteúdos num formato distinto ao que os alunos estavam acostumados. Assim, esse texto posteriormente foi utilizado como estimulador de discussões (a partir de um questionário a ser respondido) que se restringiram aos grupos de alunos. Uma das questões do material buscava relacionar fatores sócio-culturais com o cotidiano alimentar de uma pessoa.

Em outra aula, o TDC serviu como base ou ponto de partida para a discussão feita posteriormente à sua leitura. Porém, a principal função que esse texto assumiu na aula foi a realização de um exemplo de uma nova proposta didática que fugisse àquela que eles estavam acostumados, fazendo com que os alunos pudessem realmente participar, fosse conversando entre os colegas em cada grupo ou durante a atividade que requeriu a exposição frente toda a turma.

Foi, no entanto, em uma aula em que o TDC levou mais que informações silenciadas nos livros didáticos que de fato se estabeleceu uma discussão polissêmica a respeito de relações entre questões sociais e culturais. A partir de um debate em torno das reportagens, as licenciandas que deram esta aula aproximaram os alunos de problemas ambientais sérios fazendo com que eles tivessem uma visão dinâmica dos conteúdos sobre ecologia.

2) TDC como base para discussões CTS e formação do espírito crítico

Na pré-regência de ecologia acima referida estimulou-se o debate a partir de TDC sobre fatores não necessariamente científicos abrindo espaço para discussões sobre as relações CTS. O tipo de metodologia trabalhada pelas licenciandas que ministraram esta aula encontra-se em sintonia com abordagem CTS uma vez que ela favorece o desenvolvimento do espírito crítico inicialmente nas futuras professoras e, sobretudo, nos alunos. As licenciandas atenderam ao objetivo central do professor de acordo com o enfoque CTS que é “a promoção de uma atitude criativa, crítica e ilustrada, na perspectiva de construir coletivamente a aula e em geral os espaços de aprendizagem” (BAZZO *et al.*, 2003, p. 149).

Em outra regência, o licenciando utilizou TDC para trazer aspectos relacionados à água e questões CTS. Ao realizar a leitura de manchetes de jornais sobre água potável, distribuição de água, poluição e tratamento da água consumida por todos nós, o licenciando abordou questões políticas e sociais. Além de incentivar uma postura crítica dos alunos frente a um tipo de texto que eles têm fácil acesso, o futuro professor exercitou a constituição legítima do conceito de cidadania na prática. Em situação de entrevista, o licenciando atribuiu outras

funções aos TDC. Segundo ele, o professor que tem experiência docente, e faz uso apenas do livro didático estaria prejudicado com relação à atualização das informações, sendo esta uma desvantagem em relação aos TDC. O licenciando acha que inserir na sala de aula textos de jornais ou revistas não sobrecarregaria o currículo "até porque eles *(alunos)* sempre trazem novas informações todos os dias" e ele se pergunta de onde elas foram captadas, "qual é o dia a dia do aluno fora da sala de aula, extra-currículo?". Com isso, o licenciando indicou sua preocupação para com as novidades trazidas pelos alunos para dentro da sala de aula e identifica os TDC como tendo também a função de atualização dos próprios professores em atividade.

3) TDC e o desenvolvimento de habilidades e práticas de leituras

Com relação às habilidades e práticas de leitura pode-se perceber a ausência de uma reflexão sobre esses aspectos por parte dos licenciandos quando no momento de planejamento de suas aulas. No entanto, várias habilidades acabaram sendo exercitadas em suas aulas. Por exemplo, o exercício de uma leitura individual ou coletiva, porém delimitada aos grupos, esteve presente nas aulas dos licenciandos. Outro fator importante (que também ocorreu na maioria das demais aulas) foi o fato de condicionar a leitura por conta de um questionário a ser resolvido após as explicações do licenciando.

Outra prática de leitura empregada foi aquela em que se estimulou inicialmente a leitura em voz alta restrita a cada grupo pois só havia uma cópia do texto por grupo e, posteriormente, foi solicitada uma apresentação visando uma exposição das compreensões do texto. Em seguida, os pontos de vistas dos alunos derivados da interpretação e posicionamento frente aos TDC foram discutidos por toda a turma.

Outro estilo foi adotado por alguns licenciandos em suas regências embora cada aula tivesse bem delimitadas suas práticas de leitura. Eles solicitaram aos alunos que fizessem uma leitura em voz alta para os colegas ou então eles próprios realizavam esse tipo de leitura. O comum entre essas práticas é o fato de que todos esses licenciandos realizavam comentários sobre o trecho anteriormente lido, estabelecendo diferentes intertextos, ou seja, relações com a realidade dos alunos ou mesmo com sentidos construídos sobre o que precisava ser ensinado.

Temos ainda um exemplo de prática de leitura que exige do aluno-leitor uma determinada habilidade: a leitura que é feita individualmente e em silêncio. Este tipo de leitura exige certo grau de concentração por parte do leitor e normalmente é envolta de

alguma expectativa quando ela acontece no ambiente da sala de aula, pois os alunos sabem tacitamente que lhes será cobrado alguma interpretação para a realização de uma atividade didática. Isso pode provocar efeitos na interpretação, o chamado mecanismo de antecipação (ORLANDI, 2002), segundo o qual os alunos podem responder ao que o professor quer e não o que ele pensa sobre o assunto.

4) TDC como elemento motivador e completando os livros didáticos

A função de motivação para a inserção de uma temática científica foi, certamente, utilizada por todos os grupos em suas pré-regências e regências. No entanto, em cada aula o elemento motivador foi usado de uma determinada maneira e isto guarda uma relação muito próxima ao momento em que o texto foi introduzido na aula e a sua função. O TDC pode servir como estopim para uma discussão inicialmente restrita e depois aberta. Ou, então, assumir a função de texto base para o desenvolvimento da aula. Em ambos os casos, o TDC exerce a função de motivar os alunos ao se depararem com um texto diferente ao do livro didático.

Em uma das regências, sobre sistema sanguíneo, notamos uma estratégia didática interessante na qual a licencianda optou por compor dois textos distintos (ambos elaborados a partir de TDC e/ou livros didáticos): um que servisse como ponto de partida da aula, estimulando o interesse do alunado, e outro que de acordo com ela era “um texto de apoio para o estudo dos alunos”. Quando questionada sobre os tipos de textos alternativos ao livro didático que ela usaria, a licencianda respondeu que seria algo como textos de revistas e jornais, bem como textos que vêm nos finais dos capítulos de livros didáticos (texto que está relacionado à matéria só que em outros contextos). Ainda comentando sobre a importância de se trabalhar textos que fugissem à rotina do uso de livros didáticos, a licencianda comentou que o uso de textos alternativos podem fazer com que os alunos questionem as “verdades absolutas” veiculadas pelos livros didáticos comparando o seu conteúdo com o que está escrito em um jornal, por exemplo.

Considerações finais

As diferentes estratégias didáticas empregadas pelos licenciandos sujeitos desta pesquisa revelaram a potencialidade que os TDC possuem ao serem utilizados no ensino

formal. Nas dez aulas observadas percebemos que os textos assumiram diferentes funções de acordo com os modos de usos planejados pelos licenciandos.

O funcionamento dos textos nas aulas dos licenciandos ocorreu de diversas formas, sendo utilizado como: a) ilustração (exemplificação) de algum conceito ou fenômeno; b) base/guia da aula (o TDC que assume o papel de eixo estruturador da aula); c) exercício da criticidade; d) estímulo e incentivador para a participação dos alunos; e) elemento motivador; f) elemento de conclusão da aula; g) aproximação entre alunos e licenciandos (sobretudo quando a atividade inicial é a leitura do texto e são geradas algumas dúvidas nos alunos); h) exercício de outros tipos de leituras, diferentes daquelas típicas do livro didático; i) introdução de novas práticas didáticas; j) recuperação de conteúdos vistos anteriormente; k) uma forma de "oxigenar" o currículo (inserindo temas contemporâneos nas aulas de ciências, seja por iniciativa do licenciando seja por demanda dos próprios alunos). Acreditamos que este último item é fundamental para a formação continuada de professores que estão em atividade e têm no TDC a possibilidade de atualizar seus conhecimentos e levar constantemente para a sala de aula situações que podem estar mais ou menos relacionadas com o contexto social no qual estão imersos os alunos.

Acima, comentamos as funções que os TDC assumem nas aulas de professores em formação inicial e acreditamos, após a análise feita, que determinadas funções podem estar relacionadas em maior ou menor grau com suas concepções de educação e ciência. Por exemplo, um licenciando que tenha usado o TDC para despertar o aluno para algum aspecto político e social relevante criou uma situação específica na aula que nos dá pistas de que suas concepções de educação aproximam-se de vertentes educacionais e científicas críticas. Outro exemplo é a aula em que o TDC funciona como exercício de leitura de outro tipo de texto (jornal, revistas, *sites* da internet) além do livro didático. Neste caso, o licenciando reúne questões especificamente científicas a possíveis problemas de aprendizado do aluno no que diz respeito à formação típica da disciplina de Língua Portuguesa.

Finalmente, é importante destacarmos que estudos que focalizam as experiências com TDC nas aulas de ciências e biologia são ainda escassos mas mostram-se necessários, sobretudo no contexto da formação inicial. É na sala de aula que poderemos ver se concretizar a parceria entre textos atuais de temas científicos com os conteúdos abordados no programa dos professores. Portanto, pesquisas que acompanhem professores que façam uso dos TDC nas suas aulas são fundamentais para melhor compreendermos o funcionamento dos textos e

as relações simbólicas estabelecidas entre os sujeitos envolvidos. Além disso, a discussão sobre materiais didáticos, de uma forma geral, e mais especificamente dos TDC em cursos de licenciatura são essenciais para desmistificar a "ditadura" do uso do livro didático e trazer questões de natureza, não apenas metodológicas, mas principalmente epistemológicas na formação inicial de professores.

Referências

BAZZO, Walter Antônio; LINSINGEN, Irlan von; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale (Orgs.). *Introdução aos estudos CTS* (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madrid: OEI, 2003.

CARDOSO, Silvia Helena B. *Discurso e ensino*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

MICHINEL, José Luis. *O funcionamento de textos divergentes sobre energia com alunos de física*. Tese de Doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 2001.

MONTEIRO, Isabel Cristina de C.; MONTEIRO, Marco Aurélio A.; GASPAR, Alberto. Atividade de leitura de divulgação científica em aulas de física. In: *Anais do II Encontro Internacional Linguagem, Cultural e Cognição.* Campinas: Graf. FE/UNICAMP, 2003.

NASCIMENTO, Tatiana G. *Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências*. Tese de Doutorado. Florianópolis: CFM/CED/UFSC, 2008. Disponível em: <http://www.ppgect.ufsc.br/teses.htm>.

NASCIMENTO, Tatiana G.; CASSIANI, Suzani. Leituras de divulgação científica por licenciandos em Ciências Biológicas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 8, n. 3, p. 745-769, 2009. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.

_____. A produção sobre divulgação científica em eventos de ensino de ciências: vislumbrando tendências. In: *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.* Bauru: ABRAPEC, 2005.

NASCIMENTO, Tatiana G.; REZENDE JUNIOR, Mikael Frank. Trabalhos de divulgação científica: uma análise de tendências em eventos de ensino de ciências e física In: *Atas do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.* Londrina: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0027-2.pdf>.

ORLANDI, Eni. *Análise de discurso*: princípios e procedimentos. 4. ed. Campinas: Pontes, 2002.

RIBEIRO, Renata A.; KAWAMURA, Maria R. D. Divulgação científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes. In: *Atas do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.* Londrina: SBF, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0077-1.pdf>.

SILVA, Henrique César da; ALMEIDA, Maria José P. M. de. O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 04, n. 03, p. 1-25, 2005. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm>.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS : UMA INVESTIGAÇÃO COM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Lucia Olivo Rosas Moreira (alormoreira@uem.br)
Renata Pichinin Dias (rezinha_pd@hotmail.com)
Natalia Picioli Gealh (natalia_gealh@yahoo.com.br)
Grazieli Taietti Ferreira (grazi_taietti@hotmail.com)
Universidade Estadual de Maringá

Resumo: O tema Mudanças Climáticas vem sendo, atualmente, discutido frente as suas implicações na vida do homem e de outros organismos. Objetivou-se investigar as concepções e os problemas que professores de várias disciplinas do Ensino Fundamental apresentam no processo ensino e aprendizagem em relação às Mudanças Climáticas. Desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa utilizando entrevistas como instrumento de pesquisa e seguiu-se como referencial a teoria Histórico-Cultural. Os professores possuem conhecimento sobre o tema, entretanto, apresentam como dificuldade com a limitação imposta pelo cumprimento dos conteúdos curriculares, a insuficiência de informação dos docentes e a falta de atitude dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores, Processo Ensino e Aprendizagem, Interdisciplinaridade, Mudanças Climáticas.

INTRODUÇÃO

O tema Mudanças Climáticas vem sendo muito discutido atualmente, frente as suas implicações na vida do homem e de outros organismos. Fenômenos relacionados a essa questão ambiental como o aumento da temperatura, liberação de gases do efeito estufa, por exemplo, embora sejam processos naturais, se acentuam por conta da ação antrópica, a partir da promoção do aumento da liberação desses gases, do desmatamento e queima de florestas, entre outros.

Com relação à temática ambiental, as escolas são consideradas espaços privilegiados para o desenvolvimento de atividades reflexivas, proporcionando a formação de gerações com visões de sustentabilidade quanto ao planeta Terra. Dessa forma, a escola é importante na

execução de projetos que venham contribuir com a efetiva Educação Ambiental na educação formal e no seu projeto político pedagógico, que é um instrumento na difusão do conhecimento e na qualificação docente e discente.

Nesse sentido, a capacitação de recursos humanos sobre as questões ambientais é considerada necessária, pois como cita Medina (2000, p. 16), um novo modelo de professor é exigido no sistema educativo, "pelos novos papeis que terão que desempenhar em seu trabalho, como pela necessidade que eles sejam os agentes transformadores de sua própria prática."

O educador, no exercício da sua função, tem um grande desafio em formar, por meio da mudança dos paradigmas e conceitos, a consciência ambiental e desenvolver a cidadania dos alunos. Nessa conjunção, a relação aluno/professor é redefinida em função dos conhecimentos e perfil do docente e dos referenciais teórico-metodológico expressos durante sua mediação no processo ensino e aprendizagem.

Fundamentando nos referenciais da Teoria Histórico-Cultural, no qual o processo de construção do conhecimento ocorre a partir da relação do sujeito com a realidade, observa-se que tais referenciais contribuem para a formação de um leitor crítico do mundo que o cerca e da construção de sua história e cultura, modificando-se e provocando transformações nos demais sujeitos com quem interagem.

O professor é o agente mediador no processo educativo, propondo desafios aos seus alunos e ajudando-os a resolvê-los, realizando com eles ou proporcionando atividades em grupo e estimulando a cooperação entre os colegas. O educador "em situação de aula, explica, dá informações, questiona, corrige, leva o aluno a demonstrar, até que este consiga internalizar, agindo por fim independentemente" (FREITAS, 1996).

Deste modo, o profissional do ensino para trabalhar questões ambientais, deve ter uma qualificação que o capacite a interagir com os estudantes; que desenvolva a investigação com visão complexa dos fenômenos; que estabeleça sua participação no processo, sem separação nem hierarquia; que fortaleça seu espírito crítico, dos valores ambientais e educacionais; que contextualize, abordando uma comunidade com reais problemas ambientais e que desenvolva a colaboração, no sentido de atuar em equipe e facilitar o trabalho (ROBOTTOM; HART, 1993). Implica, assim, trabalhar os conteúdos de forma contextualizada em todas as áreas do conhecimento humano, levando-se em conta que os conteúdos estão interligados nas diversas disciplinas. Tal conduta pedagógica, também definida como Interdisciplinaridade, busca novos sentidos do conhecimento, de modo a reorganizar as disciplinas para melhor responder os problemas da sociedade.

Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi investigar os possíveis problemas que os professores apresentam em seu trabalho docente relacionados com o tema ambiental "Mudanças Climáticas", revelando concepções e características deste profissional como agente participante da construção do saber e da transformação da realidade.

METODOLOGIA

Esta pesquisa referente à concepção de Mudanças Climáticas e das ações docentes no ambiente escolar, foi realizada com 8 professores do ensino fundamental de uma escola pública, localizada na região noroeste do Paraná, representados por 2 foram de Ciências, e 1 de cada disciplina de Matemática, Geografia, História, Artes, Inglês, Educação Física.

Seguiu-se a abordagem qualitativa pela sua dimensão integral e mais adequada ao desenvolvimento desse estudo. Assim, foram utilizados como instrumentos de pesquisa entrevistas com questões semi-estruturadas, de forma a possibilitar inclusões subjetivas do entrevistado e outros indicativos para a análise dos resultados (BOGDAN; BIKLEN, 1991).

Baseando na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, desenvolveu-se uma coleta de dados da investigação a respeito da concepção dos docentes sobre as Mudanças Climáticas, sua fonte de informação sobre o tema, os fatores que causam estas mudanças, suas conseqüências, as atitudes sugeridas para a redução desses efeitos, e ainda, como o entrevistado participa neste processo. Buscou-se, ainda, investigar aspectos pedagógicos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem do tema em questão.

Elaboraram-se categorias de análise conforme os aspectos levantados em relação ao objeto da pesquisa, seguindo-se análise de conteúdo, de acordo com Bardin (1977). Este interpreta os relatos de maneira sistemática, criteriosa e plena, buscando compreender conteúdos implícitos nas mensagens e não somente a palavra utilizada nas comunicações.

Objetivando detectar possíveis desvios de compreensão das perguntas, sua pertinência e validá-las como instrumento da pesquisa, desenvolveu-se uma entrevista piloto com dois docentes não escalados entre os entrevistados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para facilitar a identificação dos entrevistados e a análise dos resultados, esses foram representados com a inicial de "p" de professor e com as respectivas iniciais da disciplina sob sua responsabilidade como, pC_1, pC_2, pH, pG, pA, pM, pI e pEF. Os relatos apresentados pelos entrevistados foram dispostos em três categorias e respectivas subcategorias, conforme

a importância para a discussão do tema, como seguem: categoria 1 – Conceitual; categoria 2 – Ação Participativa e categoria 3 – Pedagógica.

Categoria 1 – Conceitual

Quanto ao conceito do tema Mudanças Climáticas, observou-se que a concepção do professor segue a **etimologia da palavra**, ou ainda, características referentes à mudança do clima como: "Frio fora de hora, tempestades que não aconteciam tanto no Sul como estão acontecendo agora" – pH; "Porque pode fazer frio ou calor em qualquer época do ano independente de estação" – pC_1.

Outros entrevistados definem as Mudanças Climáticas apresentando os **fenômenos que são conseqüências**, como segue: "Eu acredito que seja essas geleiras que vêm se derretendo (...) excesso de chuvas fora de época" – pA; "É o efeito causado nos pólos onde as geleiras começaram a descongelar devido ao aquecimento, que foi o primeiro sinal"– pI.

Nota-se que os fenômenos citados estão interrelacionados com as Mudanças. No entanto, o aquecimento global, por exemplo, leva a uma mudança global do clima, pois provoca alterações na média e/ou na variabilidade de parâmetros como temperatura, precipitação e vento, e que persistem por um longo período de tempo.

Além disso, destaca-se que alguns professores apresentaram as Mudanças Climáticas como um **fenômeno natural** que sempre ocorreu na história da Terra, como citam: "É um processo natural, só que levaria um tempo muito maior, como o homem ta interferindo no meio, ta agravando esses acontecimentos, que é o caso do aquecimento global" – pG; "Na própria história você estuda o período da interglaciação" – pH.

Entretanto, os demais professores complementaram esse conceito citando os **efeitos que causam** as Mudanças Climáticas, como: "Devido a poluição, devido aos maus tratos do homem com a natureza (…) O desmatamento, lixo. Então tudo isso vai ta influenciando o clima" – pM; "Que é o efeito de gases que são emitidos na camada de ozônio e a conseqüência disso é o superaquecimento da Terra" – PI.

Diante da sua importância, as Mudanças Climáticas que é definida em um dos relatórios da Organização das Nações Unidas - ONU, como:

> O estado do clima que pode ser identificado (por exemplo, usando testes estatísticos) pelas mudanças no meio e/ou na variabilidade de suas propriedades, e que persiste por um período prolongado, normalmente décadas ou séculos (BATES *et al.*, 2008).

Considerando as definições apresentadas no trabalho, observou-se que nos depoimentos coletados, as definições são simplistas reduzindo-se apenas à Mudança do Clima ou ainda, a alguns fenômenos que são causas ou conseqüências das mudanças, o que limita um trabalho pedagógico para a visão complexa dos fenômenos.

Destaca-se que pH apresentou um entendimento mais amplo das Mudanças, pois as relacionaram com fenômenos naturais da história do Planeta, como segue: "Na própria história você estuda o período da interglaciação que era muito mais frio, que a terra foi aquecendo, que o mar se elevou bastante, as ilhas se tornaram menores, os continentes" – pH.

Em relação às questões sobre as causas e conseqüências das Mudanças Climáticas, observou-se que os professores têm informação sobre o tema, mas que essa é, na maioria das vezes, apresentada no senso comum. Quando questionados sobre os fatores que causam as Mudanças Climáticas, os entrevistados apontaram, sobretudo a ação antrópica, abrangendo: "A derrubada das matas e a poluição do ar" – pH; "Eu acho que é o homem, o lixo que a gente não separa (...) e o desmatamento" – pA; "Homem esta mexendo na natureza de uma forma errada, onde ele ta desmatando, poluindo e não ta sendo natural" – pEF.

Quanto às conseqüências das Mudanças Climáticas, destacaram-se respostas como enchentes, alteração das chuvas e no clima de algumas regiões, como segue: "A elevação dos mares, as cidades costeiras desaparecerão. O clima vai alterar, as espécies vão sofrer, inclusive a humana" – pH; "Chuvas exageradas aonde era seco, furacão, catástrofes da natureza com uma intensidade muito maior, uma devastação muito maior" – pC_1.

Categoria 2 – Ação Participativa

Alguns professores admitem que para diminuir os efeitos das Mudanças do Clima é necessário promover o **destino correto dos resíduos**, uma vez que consideram a poluição como consequência da falta dessa ação, como citam: "Devia ter a consciência ecológica de estar reciclando, de estar guardando o lixo, não jogar em qualquer lugar" – pM; "Acho que a atitude é individual, é cada um faz a sua parte, não jogando lixo, encaminhar os lixos que podem ser reciclados pra não ficar ai na natureza" – pC_2;

Outros citam atitudes referentes à **diminuição de gases poluentes, novas fontes de energia, pesquisas tecnológicas e conscientização no ambiente escolar e familiar**, como segue:

> Parar o progresso é muito difícil, mas é uma busca pela sustentabilidade com mais responsabilidade, com relação à emissão de gases poluentes que eu acho que é o que mais ta afetando. É a pesquisa tecnológica pra amenizar

> os impactos, o que pode ser melhorado em termos, por exemplo, dos carros que são os grandes vilões da emissão de gases poluentes – pC_1;
>
> Primeiro é a conscientização que é muito difícil, a gente vive num sistema capitalista onde a preocupação dele é o lucro, eles não tão preocupados com a vida na terra, com o ser humano. Então a escola tem o papel de passar a informação – pEF.

Muitos entrevistados disseram contribuir para a solução da problemática das Mudanças Climáticas, **separando o lixo doméstico para a coleta seletiva, conscientizando seus alunos, ou diminuindo a emissão de gases do efeito estufa, como segue**: "Na rua da minha casa tem um caminhão que passa fazendo a coleta do lixo reciclável, então é um projeto legal" – PA.

Entretanto, torna-se importante ressaltar que não são todos os tipos de poluição que se apresentam relacionados ao tema. A poluição atmosférica é um exemplo que afeta diretamente a camada de ozônio e, conseqüentemente, as Mudanças Climáticas.

Categoria 3 – Pedagógica

Em relação à ação pedagógica, na maioria das disciplinas observou-se que **o assunto é discutido**, entretanto todos os docentes admitiram serem importantes essas discussões, como se verifica nos seguintes relatos: "Só trabalha no conteúdo da quinta série mesmo" – pC_2; "Esse assunto não tem muito espaço pra ser discutido na minha disciplina mas eu tento contextualizá-lo" – pI.

Já na disciplina de Educação Física e Artes, os entrevistados relataram **trabalhar com questões ambientais, mas não especificamente com o tema Mudanças Climáticas**, como pode ser observado em seus depoimentos: "Sobre as mudanças climáticas em si eu não trabalho, eu trabalho com o clima, sobre o ambiente que se faz a atividade física, sobre o frio, sobre o calor, sobre as roupas, mas de acordo com a minha disciplina" – pEF; "Olha, a mudança climática em si não, mas eu trabalho, por exemplo, a historinha da árvore em Artes, uma forma de preservar" – pA.

Entre os sujeitos que afirmaram trabalhar o assunto com os alunos, as **estratégias mais utilizadas** por estes para discuti-lo foram as seguintes: "Textos, discussão, debates (…) gincana" – pH; "Ele não é trabalhado sistematizado em forma de projeto, mas o próprio encaminhamento do livro didático já traz reflexões sobre o tema "– pC_1.

Dentre as dificuldades encontradas em trabalhar esse tema na escola, destacam-se **a limitação imposta pelo cumprimento dos conteúdos curriculares, a falta de informação**

dos docentes, e a falta de atitude dos alunos, como descrito a seguir: “A dificuldade que, às vezes, a gente encontra é poder ta aliando isso com o conteúdo que a gente tem programado pra dar” – pG; “Tenho dificuldade porque eu não me sinto totalmente bem informada a respeito do tema. Foi pouco trabalhado na faculdade” – pC_2; ”O que a gente tem dificuldade não é trabalhar a teoria e sim de mudar conceitos, mudar posturas” – pC_1.

Quanto à **interdisciplinaridade**, os professores afirmaram que é possível trabalhar o tema com interação entre os docentes de diferentes áreas. Entretanto, apontaram que existem dificuldades para isso. Alguns, ainda, mostraram de que maneira esse trabalho pode ser feito: “É muito importante trabalhar a interdisciplinaridade. Só que a gente encontra muita dificuldade, mesmo porque não tem um contato entre um professor e outro” – pG; “Não só pode como deve ser trabalhado interdisciplinarmente, porque se a gente pensar isolado no ensino a gente acaba se perdendo, a educação é um todo. Tem que ser feito em forma de parceria mesmo” – pI.

Apesar das dificuldades, alguns professores disseram já terem realizado **projetos sobre questões ambientais** em conjunto com professores de outras áreas, como citou:

> Nos anos anteriores a gente chegou a fazer campanhas de não jogar lixo, a gente teve bastantes campanhas com relação a isso, de preservação do meio ambiente, do espaço aqui da escola, com relação ao barulho e poluição sonora (..) com a professora de Ciências a gente já tentou trabalhar com fundo de vale e com a mata ciliar – pG;

Observa-se, então, que as questões ambientais permeiam os trabalhos dos professores, formalizando uma ação multidisciplinar ou raramente interdisciplinar, porém, atendendo as necessidades sociais, políticas e econômicas.

CONCLUSÕES

Diante dos depoimentos coletados, pode-se dizer que o entendimento dos professores em relação ao tema é simplista e reduz-se, muitas vezes, à ação antrópica, ou a alguns fenômenos que são causas ou conseqüências do mesmo. Destaca-se também, a referência sobre o cuidado com o lixo, apontada por todos os entrevistados, como um ponto de conflito entre as soluções dos problemas ambientais. Esses fatos podem ser considerados como reflexo da fonte de informação, que os docentes utilizam ou até mesmo da formação específica de cada professor.

Quanto à prática pedagógica, observou-se que as questões ambientais permeiam os trabalhos dos professores. Entretanto, pela dificuldade de interação com seus pares, desenvolve uma ação docente multidisciplinar e raramente interdisciplinar. Segundo os entrevistados, sua dificuldade com o tema está relacionada à limitação imposta pelo cumprimento dos conteúdos curriculares, à insuficiência de informação dos docentes, e à falta de atitude dos alunos.

Neste sentido, este trabalho verificou que o professor necessita de uma qualificação para abordar temáticas atuais, como as Mudanças Climáticas.

É fundamental, o estabelecimento de uma política nacional sobre mudança climática que proponha e dê suporte aos instrumentos de educação, formação e disseminação de informações para a sociedade. Sugere-se, ainda, a reformulação nos currículos das escolas, no sentido, de introduzir a temática nos programas didáticos com uma abordagem ambiental, política e geopolítica do assunto.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro (Trad.). São Paulo: Martins Fontes, 1977.

BATES, B.C.; KUNDZEWICZ, Z.W.; WU, S.; PALUTIKOF, J.P. **Climate Change and Water.** Geneva: IPCC Secretariat, 2008. Disponível em < http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_technical_papers_climate_change_and_water.htm> . Acesso em 20 jul. 2009.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **A investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1994. (Coleção Ciências da Educação, 12).

FREITAS, M. T. de A. **Vygotsky & Bakhtin psicologia e educação**: um intertexto. 3.ed. São Paulo: Afiliada: Ática: EDUFJF, 1996.

MEDINA, N. M. Os desafios da formação de formadores para a educação ambiental. In PHILIPPI JR., A.; PELICIONI, M.C.F. **Educação ambiental:** desenvolvimento de cursos e projetos. São Paulo: USP: Signus, 2000.

ROBOTTOM, I. M.; HART, P. **Research in environmental education:** engaging the debate. Geeling, Victoria: Deakin University, 1993.

O CONCEITO DE ADAPTAÇÃO E A COMPREENSÃO DA TEORIA DARWINISTA DA EVOLUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO NO ENSINO SUPERIOR

Mariangela Cerqueira Almeida
Universidade Estadual de Feira de Santana
Claudia Sepúlveda
Departamento de Educação da Universidade Estadual de Feira de Santana

Resumo Este estudo procurou caracterizar a interpretação que formandos do curso de ciências biológicas da UEFS apresentam do conceito de adaptação e de seu papel na pesquisa e no ensino de biologia. Foram aplicados questionários estruturados com base em cenários sobre a origem da forma orgânica. A análise dos dados fundamentou-se em estudos epistemológicos sobre o conceito de adaptação. Foi possível diagnosticar de que forma estes estudantes entendem a teoria darwinista de evolução e o quão estão informados das inovações teóricas e empíricas da biologia evolutiva. Constatou-se predominância de uma perspectiva adaptacionista. Implicações dos resultados para o ensino médio são discutidas.

Introdução:

Desde a publicação de *Origem das Espécies*, o conceito de adaptação tem mantido uma forte relação com a teoria da seleção natural, a ponto de ser considerado por historiadores e filósofos da biologia como um dos pilares básicos do darwinismo e o coração da biologia evolutiva (AMUNDSON, 1996, P. 11; MAYR, 1988).

Atualmente, o conceito de adaptação e seu estatuto epistemológico estão no centro de um dos debates mais polêmicos e produtivos da biologia evolutiva, aquele travado entre "adaptacionistas" e seus críticos. Os adaptacionistas consideram a adaptação o fenômeno prioritário da biologia evolutiva, e sua produção pela seleção natural como a explicação causal primária para origem e diversificação da forma orgânica (DAWKINS, 1996). De outro lado, os críticos da visão adaptacionista, enfatizam a importância de se ter em conta

outros fenômenos tão importantes para a explicação da forma orgânica quanto à adaptação, a exemplo, da deriva genética, o reaproveitamento de estruturas pré-existentes (exaptações) e as restrições filogenéticas do desenvolvimento e físicas ao processo evolutivo (GOULD; LEWONTIN, 1979; GOULD, VRBA, 1982).

Este debate tem impulsionado a implementação de ferramentas teóricas e modelos matemáticos que nos permitem testar tanto o papel de fatores adaptativos, quanto o das restrições genéticas e epigenéticas na evolução fenotípica (PIGLIUCCI e KAPLAN, 2000) e deste modo contribuído para favorecer não só o aumento de conhecimento empírico acerca dos fenômenos relacionados à origem e diversificação da forma orgânica, como para o enriquecimento da estrutura conceitual da biologia evolutiva.

Tendo em vista a centralidade do conceito de adaptação no pensamento darwinista e sua relação com as inovações teóricas e conceituais que a biologia evolutiva vem alcançando em decorrência em parte das críticas ao programa adaptacionista iniciadas na década de 1960, decidimos investigar de que modo os estudantes formandos na graduação em Ciências Biológicas da UEFS interpretam o conceito de adaptação e seu papel na pesquisa e no ensino de biologia.

Consideramos que ao fazê-lo, se estará contribuindo para um diagnóstico acerca da compreensão que estes estudantes apresentam da Teoria Darwinista da Evolução, e por outro lado, do grau com que se encontram informados acerca da polissemia que o conceito apresenta mesmo no âmbito das ciências biológicas e da sua relação com as controvérsias entre adaptacionistas e anti-adaptacionistas.

Quadro teórico:

A crítica a abordagem adaptacionista tem exposto os problemas enfrentados pelo conceito de adaptação, dentre os quais, um pluralismo de significados no arcabouço teórico mais amplo da biologia, e mesmo no âmbito mais restrito da biologia evolutiva, gerando confusões semânticas e ambigüidades que apresentam implicações tanto para a pesquisa como para o ensino de biologia (SEPÚLVEDA e EL-HANI, 2007).

No contexto de produção de conhecimento da biologia funcional o termo “adaptação” é empregado para designar ajustes fisiológicos de curto prazo por indivíduos fenotipicamente plásticos (adaptabilidade). Diferentemente, no contexto da teoria sintética da evolução, uma “adaptação” pode ser entendida como uma característica do organismo, porém é também a

denominação dada ao processo que modifica evolutivamente uma característica. Outra imprecisão a respeito do conceito de adaptação que permanece na biologia evolutiva atualmente é a questão de qual é o critério necessário e suficiente para designar uma característica de adaptação: se o critério da gênese histórica – ser moldada por seleção natural – ou se o critério da utilidade corrente – apresenta vantagem adaptativa para os organismos que a possuem. Ou ainda, se ambos os critérios são necessários para definir adaptação (GOULD e VRBA, 1982).

Identificamos dois esforços para resolver este problema: (1) a criação do conceito de *exaptação* por Gould e Vrba (1982), de modo a restringir o significado do termo 'adaptação'; e (2) a definição de adaptação proposta por Sober (1993), de modo a restringir o uso deste termo à perspectiva darwinista, segundo a qual a seleção natural é necessária e suficiente para caracterizar uma característica como uma 'adaptação', de modo independente de seu valor adaptativo e do incremento da aptidão darwinista ou *fitness*.

Sober propõe a seguinte caracterização da adaptação:

> A é uma adaptação para a tarefa T na população P se e somente se A se tornou prevalente em P porque houve seleção para A, sendo que a vantagem seletiva de A foi devida ao fato de A ter auxiliado no desempenho da tarefa T (SOBER, 1993, p.208)

Sepúlveda e El-Hani (2007) consideram que o tratamento dado por Sober (1993) à adaptação não incorre no viés da concepção adaptacionista de supervalorizar o poder causal e explicativo da seleção natural, ao tempo em que, conserva o conteúdo explicativo do conceito darwinista, a saber, o de explicar a origem histórica e a permanência de certas (não de todas) características nas populações de organismos vivos a partir de uma perspectiva naturalística. Por estas razões, adotamos esta definição como parâmetro para o que será considerada, neste estudo, uma definição compatível com o conceito darwinista de adaptação e com os avanços empíricos e conceituais da biologia evolutiva contemporânea.

Metodologia

A pesquisa realizada configura-se em um estudo de caso. A unidade investigada constituiu um grupo de estudantes formandos, que cursavam sétimo semestre, do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (BA).

Foram aplicados dezessete questionários, dos quais quinze foram respondidos por licenciandos e dois por bacharelandos.

O instrumento de pesquisa apresentava perguntas abertas e de múltipla escolha acerca de cenários que discorriam sobre origem e diversificação da forma orgânica, discutidos na literatura sobre evolução e adaptação biológica. Nesses cenários, por exemplo, os estudantes deveriam mobilizar conhecimentos referentes às inovações teóricas da biologia evolutiva como EVO-DEVO, para explicar o desenvolvimento rápido do olho e posterior degeneração deste órgão em diferentes fases embrionárias do desenvolvimento do peixe cego de caverna *Phreatichtys andruzzii*, a ideia de cooptação de estruturas (exaptação), no caso do cenário que problematizava a formação da estrutura complexa do marsúpio em forma de peixe do molusco do gênero *Lampsilis.* Em seguida, o estudante era solicitado a responder perguntas abertas sobre o conceito de adaptação e o papel que o mesmo exerce na pesquisa e no ensino das ciências biológicas.

As respostas aos questionários foram analisadas a partir de uma perspectiva qualitativa, pautada em informações disponíveis em estudos históricos e epistemológicos sobre o conceito de adaptação e sua relação com o pensamento darwinista. A compreensão dos estudantes acerca da adaptação foi caracterizada a partir de uma matriz epistemológica de significação deste conceito elaborada por Sepúlveda, Mortimer e El-Hani (2007).

Resultados

Os estudantes em sua maioria (13 estudantes) se apresentam compromissados com a perspectiva adaptacionista, segundo a qual adaptação por seleção natural tem primazia causal na explicação da origem de todos os traços funcionais, presentes nos organismos. O tipo de raciocínio apresentado por estes estudantes é o de que se uma característica é adaptativa, supõe-se, logicamente, que a mesma teve origem pela ação direta da seleção natural, desconsiderando-se completamente qualquer outro mecanismo que possa estar envolvido na origem de um caráter funcional que contribui, atualmente, com o fitness dos indivíduos de uma população, a exemplo de cooptação para novas funções. Guardada as proporções, este modo de pensar é semelhante à prática de alguns biólogos evolutivos caracterizada por Gould e Lewontin (1978) e designada programa adaptacionista.

Esta perspectiva estruturou a justificativa de um estudante para afirmação de que os chifres capitais e torácicos encontrados em besouros do gênero *Onthophagus* consistiam uma adaptação*: Se os chifres existem e ainda são utilizados atualmente é porque conferem*

aos animais que os possuem certa vantagem em relação aos demais no contexto em que estão inseridos (relações estabelecidas entre eles mesmos e seu habitat).

Houve uma forte tendência em significar o conceito de adaptação a partir de uma visão prospectiva que se distancia do conceito darwinista tal como definido por Sober (1993). Cerca de sete estudantes produziram respostas nas quais adaptação era concebida como uma propensão presente em organismos ou na estrutura orgânica de ser preservado(a) pela seleção natural pelo suposto valor adaptativo que apresenta. De modo que é essa propensão que explica quais organismos e quais características fenotípicas são selecionadas e fixadas na população. Desta perspectiva prospectiva, a adaptação é vista não como o resultado de um processo evolutivo, mas como uma condição a priori para que este processo se dê.

Diferente dos estudantes citados acima, o estudante 06 apresenta claramente uma visão retrospectiva da adaptação, condizente com a definição de Sober (1993). Segundo este estudante, a adaptação *"É um fenômeno natural que ocorre através da seleção natural*[...]*"*, *"É um fenômeno ocasionado pela seleção natural"*.

Três estudantes apresentaram narrativas alternativas à darwinista para explicar, em termos etiológicos, as mudanças adaptativas. Nestes casos, a adaptação é explicada a partir de uma perspectiva transformacional, segundo a qual a adaptação resulta de transformações de membros individuais de uma espécie, ou de caráter teleológico, em que o fim ou meta (*télos)* é suficiente para explicar a ocorrência da adaptação. Uma perspectiva desta natureza é evocada para explicar o desenvolvimento rápido do olho e posterior degeneração deste órgão em diferentes fases embrionárias do desenvolvimento do peixe cego de caverna *Phreatichtys andruzzii*, por estudante que menciona o princípio de uso e desuso:

> *Provavelmente em todos os indivíduos dessa espécie há o desenvolvimento do olho, mas como habitam locais sem luminosidade alguma, este olho perde a sua função e se torna vestigial.*

O uso da linguagem teleológica foi um aspecto freqüente nas interpretações dos estudantes acerca da origem e diversificação da forma orgânica. Alguns estudantes persistiram no uso da linguagem teleológica, ainda que as usem para fazer narrativas em que conceitos darwinistas, como seleção natural, são utilizados para explicar a mudança adaptativa. Estes estudantes produziram enunciados em que o "modo de falar" demonstra certo compromisso com a perspectiva finalista, como o descrito abaixo:

> *Adaptação biológica são as diferentes estratégias* ***criadas pelo organismo para*** *apresentar um sucesso reprodutivo na população, com características diferenciais e peculiares* ***a fim de*** *transmitir seus genes às suas gerações (grifos nossos).*

Os estudantes investigados não demonstram estar informados dos avanços teóricos e empíricos da biologia evolutiva que impõe limites ao poder causal da seleção natural e desafia o conceito de adaptação, tal qual definido na teoria sintética.

A maioria dos estudantes quando não declararam claramente desconhecer conceitos e modelos explicativos atuais em biologia evolutiva nas questões especificas, como a questão que requeria a definição do termo exaptação e sua relação com o conceito de adaptação, não acessavam estas noções para interpretar cenários que as requeriam.

Nenhum dos estudantes investigados revelou ter clareza acerca do papel da biologia do desenvolvimento nos processos evolutivos (EVO-DEVO), a exemplo das restrições que as regras do desenvolvimento podem impor à formação de variantes fenotípicas, restringindo assim a "matéria prima" sob as quais a seleção natural age. Entre os 17 estudantes participantes desta pesquisa, apenas três tentaram mobilizar a noção de indução embrionária, a partir de informações dadas pelo cenário relativo ao desenvolvimento do olho na embriogênese do peixe cego de caverna, para interpretar tal fenômeno. No entanto, eles demonstram não compreender o papel que tal restrição ao desenvolvimento representa no processo evolutivo.

Outras noções alternativas e complementares à adaptação por seleção natural, como a idéia de reaproveitamento de estruturas pré-existentes, a mudança de função de determinada estrutura em regime seletivo diferente ou cooptação de uma estrutura não funcional (exaptação, GOULD E VRBA, 1982) e a idéia de bricolagem (JACOB, 1977) também não foram acessadas para interpretar cenários em que o gradualismo darwinista se mostrava insuficiente para explicar a origem de estruturas orgânicas complexas. A maioria dos estudantes considerou suficiente o gradualismo Darwinista para explicar a complexidade da forma orgânica e, parece não ter em conta o problema da funcionalidade das formas insipientes.

Considerações finais

Uma vez que diagnosticamos qual a compreensão que os formandos apresentam da teoria darwinista de evolução a partir da interpretação do conceito de adaptação, cabe analisar as implicações destes resultados para o ensino médio de evolução, uma vez, que em sua maioria, estes estudantes estão sendo formados para exercer a prática docente no ensino médio.

A maioria dos formandos investigados reconhece a centralidade do conceito de adaptação no pensamento evolutivo e a importância dele para o ensino e pesquisa em biologia. No entanto, apenas alguns poucos estudantes têm idéia da polissemia do conceito na linguagem social da ciência e do senso comum e da necessidade de organizá-la para não trazer prejuízos ao entendimento do pensamento evolutivo darwinista.

Para o ensino de evolução, a consciência dos problemas enfrentados pelo conceito de adaptação por parte dos professores, nesse caso os formandos, auxilia no entendimento das concepções alternativas que os estudantes do ensino médio possam apresentar em sala de aula, uma vez que há também uma polissemia em torno do conceito de adaptação instalada no "senso comum", além de poder apresentar-lhes os diferentes significados do conceito nas ciências biológicas ressaltando seus contextos de aplicação.

Em relação à predominância da perspectiva adaptacionista nos discursos dos estudantes é importante ter em vista as conseqüências dessa forma de pensar para a compreensão do processo evolutivo. A abordagem teórico-metodológica adaptacionista atribui onipotência à seleção natural no sentido dela explicar satisfatoriamente a origem de todas as estruturas funcionais presentes nos organismos, o que além de tornar as hipóteses adaptativas infalsificáveis (Gould e Lewontin, 1979), não permite a compreensão da evolução a partir de um pluralismo de processos e, dessa forma, não leva em conta os avanços teóricos e empíricos em si da biologia moderna e dos limites que tais avanços impõem ao poder causal e explicativo da seleção natural.

Provavelmente, ao atuarem como docentes, a maioria dos participantes dessa pesquisa considerará a visão adaptacionista como apropriada para o ensino e reproduzirão o discurso adaptacionista ao ensinarem evolução biológica, sem considerar os debates atuais acerca desta perspectiva. Nosso reclame é que, o reconhecimento da polêmica em torno não só do conceito de adaptação, mas também de outros conceitos importantes para a biologia como o de gene e de raça, assim como o conhecimento relativo à dinâmica da produção do

conhecimento científico a partir da abordagem da história e filosofia da ciência, podem contribuir para o amadurecimento de uma concepção mais adequada não só dos conceitos científicos, mas inclusive, da natureza da própria ciência pelos estudantes do ensino médio.

Outro aspecto a ser destacado é o de que, os estudantes formandos usarem com freqüência uma linguagem teleológica para falar da origem da forma orgânica, ainda que combinado com o uso dos termos darwinistas. Este modo de falar em sala de aula pode reforçar as concepções alternativas dos estudantes do ensino fundamental e médio. Como Bishop e Anderson (1990) apontam, um dos fatores que contribui para a persistência de concepções alternativas é a linguagem utilizada na popularização do pensamento evolutivo. Segundo estes autores, tanto os relatos filmados como escritos, na tentativa de simplificar conceitos para o público leigo, usam uma linguagem que tende a reforçar estas concepções errôneas.

Por fim, gostaríamos de chamar atenção para importância de esforços nos currículos da graduação em biologia em promover a tomada de consciência pelos estudantes acerca da polissemia em torno do conceito de adaptação, de suas raízes históricas e dos contextos aos quais são aplicáveis. Sepúlveda e El-Hani (2007) propõem que tal empreendimento pode ser realizado a partir da aplicação do modelo de perfis conceituais (Mortimer, 2000).

Referências:

AMUNDSON, R. Historical development of the concept of adaptation. In: ROSE,M.R.; LAUDER,G.V. (ed.) **Adaptation**. San Diego: Academic Press. 1996.

BISHOP, B.A., ANDERSON, C.W. Student conception of natural selection and its role in evolution. **Journal of Research in Science Teaching,** v. 27, n. 5 , pp.415-427.1990.

DAWKINS, R. **The blind watchmaker**. 2ed. New York: Norton. 1996.

GOULD, S.; LEWONTIN, R. The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. **Proceedings of The Royal Society of London** v.205, pp. 581-598. 1979

GOULD, S.; VRBA, E.S. Exaptation – a missing term in the science of form. **Paleobiology**, v. 8, pp.4-15.1982.

JACOB, F. Evolution and Tinkering. **Science**, vol. 196, n. 4295, pp. 1161-1166. 1977.

MAYR, E. **Toward a New Philosophy of Biology**: Observations of an Evolutionist. Cambridge: Harvard University Press. 1988. 563p.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG.2000.

PIGLIUCCI,M.; KAPLAN,M. The fall and rise of Dr. Pangloss: adaptationism and the Spandrels paper 20 years later. **Trends in Ecology and Evolution**, v.15, p.66-70. 2000.

SEPULVEDA, C.; MORTIMER, E.F.; EL-HANI, C.N. Construção de um perfil para o conceito de adaptação evolutiva. EM MORTIMER, E. F. (ORG.). **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC. 2007. CD-ROM.

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C.N. EM MORTIMER, E. F. (ORG.). Controvérsias sobre o conceito de adaptação e suas implicações para o ensino de evolução. EM MORTIMER, E. F. (ORG.). **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC. 2007. CD-ROM.

SOBER, E. **The Nature of selection**: evolutionary theory in philosophical focus. Chicago: The University of Chicago Press. 1993. 383p.

O ESTUDO DE OBRAS CLÁSSICAS DO PENSAMENTO EVOLUTIVO: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA COM PROFESSORES DE BIOLOGIA EM MATO GROSSO DO SUL

João Mianutti (jmianutti@uems.br)
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, MS.
Fernando Bastos (ferbastos@fc.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, SP.

Resumo Este trabalho tem como objetivo apresentar algumas considerações sobre um curso de formação continuada com professores de biologia, pautado no estudo de obras clássicas do pensamento evolutivo. Tendo como horizonte o ensino de evolução no nível médio, durante a experiência foram apresentados potenciais recursos didáticos, que poderiam se aproveitados pelos professores na elaboração de um projeto didático. Os dados levantados durante o curso atestam que os professores tem dificuldades para o entendimento de conceitos básicos de biologia evolutiva. O estudo das obras clássicas demonstrou-se viável, entretanto faz-se necessário superar a forma de organização do trabalho didático vigente nas escolas.
Palavras-chave: formação continuada, ensino de evolução biológica.

Introdução

Uma incursão pelas Ciências Biológicas, sobretudo na biologia evolutiva, dá uma ideia da importância do estudo da evolução no âmbito da escola básica, especialmente quando se considera a relevância da educação escolar para formação geral. Entre os biólogos evolutivos, salvo divergências de outra ordem, a evolução é considerada uma teoria unificadora, ou seja, uma teoria que dá unidade às diversas disciplinas que constituem a área (GOULD, 1977; FUTUYMA, 1992, 2002; AYALA, 1983; etc.). A célebre afirmação de Theodosius Dobzhansky (1973) *"Nada em Biologia faz sentido se não for à luz da Evolução"* denota a relevância do estudo da evolução biológica, inclusive para a formação dos professores de Ciências e Biologia da Educação Básica. De acordo com Meyer e El-Hani (2005) o pensamento evolutivo é imprescindível para a compreensão dos fenômenos

biológicos, razão pela qual a *evolução* não pode ser mais um conteúdo do currículo de Biologia, mas um conteúdo central desta ciência.

Nos documentos oficiais que tratam do ensino na escola básica, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio / Biologia (BRASIL, 1997), a ideia da evolução como eixo unificador da biologia é reiterada e sugere-se que a diversidade biológica seja tratada numa perspectiva eco-evolutiva. No PCN+ a evolução aparece como um dos temas estruturadores do ensino de biologia. Portanto, destaca-se nos referidos documentos a importância deste conteúdo para a estruturação da disciplina e, consequentemente, para a formação dos estudantes.

No âmbito da pesquisa em educação, particularmente na área de ensino de ciências, muitos estudos focaram o ensino de evolução biológica (BIZZO, 1991; CICILLINI, 1991, 1997; CHAVES, 1993; SANTOS, 2002; GOEDERT, 2004; CARNEIRO, 2004; DANIEL, 2005; etc.). Em linhas gerais, as pesquisas levantaram as concepções de estudantes da educação básica sobre o tema, a forma como a evolução é tratada nos livros didáticos e sobre as concepções de professores, tanto na formação inicial como na continuada. Estes estudos, sobretudo os que levantaram as concepções dos professores em formação inicial e, também, dos professores em atividades (por exemplo: GOEDERT, 2004; CARNEIRO, 2004), atestaram que estes têm dificuldades para compreensão de conceitos básicos de biologia evolutiva e, consequentemente, dificuldades para o ensino deste conteúdo.

Portanto, a importância do tema para a formação dos estudantes da escola básica e as dificuldades encontradas entre os professores justificam iniciativas tanto no âmbito da formação inicial quanto da formação continuada. Nesta perspectiva, a proposição de estudos das obras clássicas representa uma alternativa para adensar a formação de professores e visa contribuir para o ensino de evolução biológica na escola básica.

Alguns apontamentos sobre a experiência realizada

Para desenvolver a experiência optou-se pelo oferecimento do curso de extensão “Subsídios teóricos e metodológicos para o ensino de evolução biológica na educação básica”. Para tanto, foi firmado uma parceria entre a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e a Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS). A

adesão dos professores ao curso, com encontros presenciais aos sábados, foi voluntária. O apoio da SED/MS restringiu-se à disponibilização de espaço e equipamentos, pois os professores não foram liberados de nenhuma de suas atividades.

Considerando os inconvenientes relacionados ao desenvolvimento profissional através de curso de formação, como por exemplo, não refletir as necessidades da escola ou não ter aplicações práticas (MARCELO GARCÍA, 1999), organizou-se uma proposta que além dos estudos de algumas obras clássicas do pensamento evolutivo, sobretudo as obras de Charles Darwin, também privilegiasse potenciais recursos didáticos (textos, documentários, filmes, etc.) para o ensino do tema no nível médio. A discussão sobre recursos didáticos justifica-se pela proposta de avaliação, negociada com os professores, que consistiu na elaboração de um projeto didático para o ensino de conteúdos relacionados ao tema no ensino médio. Cabe salientar que durante o curso foram utilizados vários instrumentos para coleta de dados, incluindo um roteiro para traçar o perfil dos professores cursistas, roteiros para levantar as concepções dos professores sobre conceitos básicos de biologia evolutiva e registros realizados nos encontros presenciais.

Após divulgação do curso, por parte da SED/MS, um grupo de 32 professores aderiu à proposta, sendo constituído por 25 (78%) mulheres e 7 (22%) homens. Deste grupo, 24 (75%) faziam parte do quadro de efetivos da SED/MS e 8 (25%) eram contratados em caráter temporário. Dentre os efetivos, a maioria tinha 40 horas semanais. No grupo estavam representadas 33 escolas (E1, E2,... E33), sendo que vários professores estavam vinculados a mais de uma escola. No grupo havia alguns professores com quase 20 anos de serviço e outros que estavam iniciando na profissão, sendo o tempo médio igual a 7,32 anos. Do grupo inicial, apenas 14 persistiram até o final, sendo que 10 (71%) eram do quadro efetivo, vinculados, no máximo, a duas escolas.

Com relação ao ensino de evolução, a maioria (22) disse ter dificuldade no ensino do tema no nível médio. Em linhas gerais, as dificuldades apresentadas pelos professores para ensinar o tema podem ser agrupadas nos seguintes eixos: a) falta de interesse dos alunos pelo assunto, pela sua “falta de aplicabilidade no dia a dia”; b) as questões religiosas ou o conflito entre ciência e religião; c) a complexidade do tema e a falta de pré-requisito por parte dos alunos; d) a carga horária da disciplina é insuficiente para desenvolver o tema. Cabe destacar que, numa primeira sondagem, nenhum professor declarou ter dificuldades com os conteúdos,

seja de domínio específico ou pedagógico. Quanto aos recursos didáticos utilizados no ensino de evolução, todos assumiram utilizar o livro didático. Alguns disseram utilizar filmes e documentários, mas apenas dois professores fizeram referência a um documentário do acervo Vídeo Escola. Alguns professores fizeram referências genéricas a revistas e site, sem precisar que tipo de material foi utilizado. Se inicialmente os professores não declaravam ter dificuldades com conteúdos específicos e pedagógicos, durante o curso houve uma mudança de perspectiva, corroborando a assertiva que "[...] nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, como não somos sequer conscientes das nossas insuficiências" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1993, p. 14).

Questionados se na Formação Inicial tinham feito leituras de obras como ***A origem das espécies*** (1859), de Charles Darwin, a maioria dos professores (23) respondeu negativamente. A resposta também foi negativa quando questionados se haviam lido textos relacionados à biologia evolutiva após a formação inicial. De acordo com os professores, na formação inicial a evolução biológica não foi desenvolvida de forma satisfatória. Evidencia isto a fala de P1: "A disciplina sobre evolução foi trabalhada através de livros, artigos, discussões em aula, mas para mim, os conceitos evolutivos não ficaram claros, só entendi realmente quando fui estudar para trabalhar o assunto em sala de aula".

Os encontros presenciais, em geral, foram marcados por dois momentos: (a) a discussão dos textos, previamente selecionados e disponibilizados aos professores; (b) apresentação de recursos didáticos para tratar o tema no ensino médio. A participação do grupo revelou-se bastante irregular, pois estava condicionada a leitura do material. Em alguns encontros, quando o grupo havia feito as leituras, as discussões fluíram e contribuíram para discutir os recursos didáticos apresentados. Em outros momentos, ficou evidente que a leitura não havia sido feita. Dentre as justificativas apresentadas pelos professores, destaca-se a falta de tempo em decorrência da rotina de trabalho na escola.

Uma estratégia adotada durante o curso foi disponibilizar aos professores um roteiro com algumas questões para orientar a leitura dos textos. Se nem sempre o roteiro garantiu a leitura do material, foi valioso para orientar as discussões nos encontros presenciais. Num dos encontros, após apresentar algumas cartas de Charles Darwin, inclusive a correspondência enviada ao botânico norte-americano Asa Gray com um esboço de sua teoria da Seleção Natural, questionou-se se tais recursos poderiam ser utilizados no ensino médio. Os

professores foram reticentes quanto ao uso deste tipo de material, argumentando que os alunos, sobretudo os do período noturno, não gostam de ler e não tem tempo para ler. De acordo com os professores, os alunos não lêem nem textos curtos e simples, nem os textos dos livros didáticos. É preciso reconhecer que mudanças no âmbito da educação escolar impõem a desnaturalização da forma de organização do trabalho didático vigentes nas escolas, pois esta envolve os professores num sistema que Giroux (1977), apropriadamente, denominou *pedagogia do gerenciamento***.** A falta de tempo para se dedicar às leituras está diretamente relacionada a esta forma de organização e muitos dos trabalhos desenvolvidos na área de ensino, por exemplo, o ensino baseado em problemas, simplesmente não "cabem na escola".

Nesta perspectiva, pode-se dizer que o esgotamento desta forma de organização do trabalho didático, que teve como inspiração a manufatura (ALVES, 2001), começa a ser percebida por estudiosos de outras áreas, inclusive da biologia, ao postularem a necessidade de mudanças mais amplas no contexto escolar (AMORIM, 2008). Uma das possibilidades para enfrentar a fragmentação do conhecimento passa pela sólida formação disciplinar, pois esta é condição para articular conhecimentos de áreas diferentes. Para tanto, destaca-se a importância de tratar o conhecimento numa perspectiva ampla, vinculando-os aos contextos históricos que lhe conferem significados. Pensar esta alternativa como algo concreto, inclusive na formação inicial, impõe entender a forma de organização do trabalho didático nas instituições de ensino. É nesta perspectiva que se coloca a incursão pelos clássicos da área. Entretanto, "[...] é impossível investigar ou refletir se não for dado tempo aos professores" (MARCELO GARCÍA, 1999, p. 211).

Alves (2008), pesquisador da área de História da Educação, apresenta algumas questões decorrentes de seus estudos sobre a organização do trabalho na escola moderna, para reflexão no âmbito da área de formação de professores. Para este, os estudos sobre formação de professores "tem negligenciado o conhecimento histórico da escola moderna, do professor e da organização do trabalho didático". Este conhecimento, na perspectiva do autor, é essencial para pensar a formação de profissionais de uma instituição educacional que atenda às necessidades do nosso tempo, necessidades que não podem ser atendidas por uma instituição, a escola, cuja organização do trabalho e materialidade são reveladoras do seu anacronismo. Na área de formação de professores tem se destacado a importância de diferentes conhecimentos para exercício da docência, inclusive daqueles advindos da

experiência, mas ressalte-se que há uma ênfase na dimensão metodológica, nos procedimentos. De acordo com Alves, "Um tecnicismo estreito e rudimentar, centrado no *"como ensinar"*, ainda dominante nos cursos de formação e treinamento de professores, deve ceder lugar ao próprio domínio do conhecimento" (2008, p. 109).

Considerações Finais

Cabe destacar que a proposição de ter como ponto de partida o domínio específico – evolução biológica – mostrou-se interessante para desenhar a proposta de formação continuada. Quanto à leitura de textos extraídos de obras clássicas, como capítulos d***A origem das espécies,*** faz-se necessário destacar que nem sempre as leituras foram realizadas de forma satisfatória. Entretanto, quando feitas, contribuíram para ampliar a leitura sobre o assunto e, na discussão, evidenciar as insuficiências dos manuais didáticos. Alguns professores, na elaboração do projeto didático, buscaram excertos de textos clássicos, como, por exemplo, algumas cartas de Charles Darwin.

Digno de nota foi o interesse dos professores pelo material selecionado como potenciais recursos didáticos para o estudo do tema evolução biológica. Dentre os recursos, destacam-se textos diversos (livros, capítulos de livros, entrevistas, artigos, etc.), documentários e filmes. O interesse dos professores pelos recursos sugere que um caminho alternativo seria partir dos recursos selecionados e, ao explorar os recursos, inserir nas discussões excertos de obras clássicas. Afinal, para os professores, que reconheceram estar distante das leituras da área, iniciar com textos desta natureza poderia ser mais estimulante.

É oportuno sublinhar que ***a forma de organização do trabalho didático,*** a rotina do espaço escolar e a presença do manual didático como referência única, leva o professor a não pensar o conhecimento a ser ensinado aos alunos. O desafio de buscar outros recursos, que não o manual didático, impõe ao professor o estudo de conhecimentos específicos e de outros conhecimentos que fundamentam o fazer pedagógico. Assim, se a formação demanda tempo, qualquer discurso que não considere isto como condição primordial está comprometido com a racionalidade técnica e, frise-se, neste tipo de racionalidade só resta ao professor executar o que está prescrito no manual didático.

Referências Bibliográficas

ALVES, G. L. Formação de Professores: uma necessidade do nosso tempo? **Revista HISTEDBR** On-line, Campinas, n. 31, p. 102-112, set. 2008.

ALVES, Gilberto L. **A Produção da Escola Pública Contemporânea**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS; Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

AMORIM, D. S. Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de zoologia e botânica. **Revista Ciência & Ambiente**, v.1, n. 36, p. 125-150, Santa Maria, RS, jan./jun. 2008.

AYALA, F. J.; DOBZHANSKY, T. (Orgs) **Estudios sobre la filosofia de la Biologia**. Barcelona: Ariel, 1983, 487p.

NARDI, R., BASTOS, F., DINIZ, R. E. S. **Pesquisa em ensino de ciências:** contribuições para formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2004. 254p.

BIZZO, N. M. V. **Ensino de evolução e história do darwinismo**. 2 v. 1991 Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMT, 1997.

CARNEIRO, Ana Paula Netto. **A evolução biológica aos olhos de Professores não-licenciados.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993. (Coleção questões da nossa época, v. 26)

CHAVES, Silvia Nogueira. **Evolução de idéias e idéias de evolução:** a evolução dos seres vivos na ótica de aluno e professor de Biologia do ensino secundário. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

CICILLINI, Graça Aparecida. **A evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de Biologia no 2° grau**: Análise da concepção de Evolução em livros didáticos. 1991. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

CICILLINI, Graça Aparecida. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar:** A Teoria da Evolução como exemplo. 1997. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

DANIEL, E. A. **Concepções de futuros professores da escola básica sobre evolução dos seres vivos:** implicações para a prática docente. 2003, 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências) Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2003.

DARWIN, Charles. **A origem do homem e a seleção sexual**. (Trad. Attílio Cancian e Eduardo Nunes Fonseca) São Paulo: Hemus, 2002.

DARWIN, Charles. **As Cartas de Charles Darwin** – Uma seleta, 1825-1859**.** (Trad. Vera Ribeiro). São Paulo: Editora UNESP, 2000, 339p.

DARWIN, Charles. **As Cartas de Charles Darwin** – Uma seleta, 1860-1870**.** (Trad. Alzira Vieira Allegro). São Paulo: Editora UNESP, 2009, 347p.

DARWIN, Charles. **A origem das espécies**. (Trad. Eduardo Fonseca). São Paulo: Hemus, 1979.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **American Biology Teacher**, 35, p. 125-129, 1973.

DOBZHANSKY, Theodosius G. **O homem em evolução**. (Trad. Josef Manasterski) São Paulo: Polígono: EdUSP, 1968.

DOBZHANSKY, Theodosius. **Genetica y el Origen de las especies.** Madrid: Ybis, 1955.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J (Orgs.) **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas, SP: Komedi, 2006, 224p.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais:** rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GOEDERT, Lidiane. **A formação de professores de Biologia na UFSC e o ensino de evolução biológica.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

GOULD, Stephen J. **Darwin e os grandes enigmas da vida**. (Trad. Maria Elizabeth Martinez). 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

GUIMARÃES, Márcio Andrei. **Cladogramas e Evolução no Ensino de Biologia**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências) Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2005

HUXLEY, T. H. **Darwiniana.** São Paulo: Madras, 2006, 252p.

KUHN, T. S. **A tensão essencial.** Lisboa: Edições 70, 1977.

MARCELO GARCIA, C. **Formação de professores:** para uma mudança educativa. Portugal: Porto, 1999.

MAYR, Ernst. **O desenvolvimento do pensamento biológico**. Brasília: Ed. UnB, 1988, 1107p.

MEYER, Diogo e EL-HANI, Charbel Niño. **Evolução**: o sentido da biologia. São Paulo: Ed. UNESP, 2005.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3ª ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006, 752p.

ROSE, M. R. **O espectro de Darwin**: a teoria da evolução e suas implicações para o mundo moderno. Rio de Janeiro: Zahar, 2000, 264p

SANTOS, C. M. D. & CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, jun. 2007

SANTOS, C. M. D. & CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 1, dez. 2007

SANTOS, Silvana. **Evolução biológica**: ensino e aprendizagem no cotidiano de aula; São Paulo: Annblume: Fapesp: Pró-Reitoria de Pesquisa, 2002, 130 p.

O ESTUDO DO ECOSSISTEMA CAATINGA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: O QUE SABEM OS LICENCIANDOS?

Izilmara Cristina Lopes de Medeiros (izilmara_cris@hotmail.com)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
Maria da Conceição Vieira de Almeida (mariaalmeida@uern.br)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

Resumo O presente trabalho trata-se de uma pesquisa realizada com licenciandos em Ciências Biológicas nos 1° e 7° períodos, que teve como objetivos; Identificar conceitos e conteúdos de domínio destes, sobre o ecossistema caatinga. Verificar se o curso tem contribuído para melhorar a compreensão de alguns aspectos ecológicos deste ambiente, bem como, proposição de estratégias didáticas para seu estudo no ensino básico. Foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas, totalizando 37 estudantes entre os dois períodos citados. Os resultados indicam que os licenciandos melhoraram a compreensão dos aspectos ecológicos do ecossistema estudado no curso e listaram metodologias para seu estudo.

Palavras-chave: caatinga, licenciando, ecossistema

INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido sobre a relevância do estudo do ecossistema caatinga no ensino básico como forma de se estar trabalhando o ensino numa perspectiva contextualizada. Para esta dimensão a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96) nos coloca para uma reflexão sobre o ensino contextualizado neste nível de ensino, abordando que este deve partir do pressuposto de que toda aprendizagem envolve uma relação entre sujeito e objeto, neste sentido, a escola deve alicerçar seu currículo de modo que a

transposição didática do conhecimento trabalhado ocorra numa perspectiva da aprendizagem significativa dos conteúdos a serem ensinados e mobilize o aluno a estabelecer uma relação de reciprocidade entre ele e o objeto de estudo. Isto significa dizer que a contextualização movimenta dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural do aluno, desta forma capacitando o ser humano para a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva visando a integração de homens e mulheres no tríplice universo das relações políticas, do trabalho e da simbolização subjetiva. (BRASIL, 1999, p.85).

Nesta perspectiva, compreendemos que ao reforçarmos o estudo do ecossistema caatinga na escola básica onde este ambiente é representativo, estamos contribuindo para a superação de um ensino que tem gerado a transmissão de informações desprovidas de uma contextualização, resolução de exercícios padronizados, herança de uma escola conduzida apenas em função do preparo para o ingresso do ensino superior que agora respaldada pelas novas diretrizes estabelecidas pela LDB deve reorientar sua ação educativa na perspectiva de contribuir para a formação de um individuo que aja de forma autônoma, sendo capaz de formular seus próprios juízos de valor, decidir por si mesmo em diferentes circunstâncias que a vida se coloca de modo que possam ser donos do seu próprio destino.

Reconhecendo a importância de um ensino contextualizado e compreendendo que os conteúdos escolares contribuem para esta dimensão, nos perguntamos: E o professor que media este processo está preparado para atuar nesta nova perspectiva? Os cursos de licenciaturas têm contribuído para formação inicial desse profissional, capacitando-o para um fazer pedagógico teórico e reflexivo para sua atuação docente nesta nova escola básica que se apresenta? Esta tem sido entre outras questões, a preocupação de nosso grupo de estudo e pesquisa no qual buscamos pesquisar questões que nos respondam sobre um ensino contextualizado, dando ênfase ao estudo ecológico do ecossistema caatinga junto aos professores de ciências e biologia, porque acreditamos que o professor pode melhorar a compreensão ecológica deste ambiente e trabalhar este conteúdo numa perspectiva da dinâmica do funcionamento complexo do ecossistema, superando assim o estudo tão comum desta temática trazido pelo livro didático que é uma abordagem descritiva da paisagem com ênfase na identificação dos seus elementos, retratando um ambiente estereotipado, sendo

evidenciando um aspecto homogêneo da caatinga e pobre do ponto de vista ecológico, biológico e social (ALMEIDA, 2003).

Queremos destacar que esta é uma das abordagens que fazemos deste conteúdo, os aspectos ecológicos, mas, para uma compreensão holística deste ecossistema temos que levar em conta os outros saberes das várias disciplinas escolares.

Com base nas nossas discussões, entendemos que precisamos avançar nas pesquisas sobre a formação do professor em ciências biológicas na perspectiva de que os cursos formadores possam contribuir para o processo de produção e desenvolvimento de novas orientações curriculares que atendam as necessidades do contexto escolar atual (CARVALHO, 2000). Queremos esclarecer que os licenciandos em ciências biológicas poderão atuar em outros espaços ditos não-formais, como museus, jardim botânico, unidades de conservação entre outros, no entanto, a pesquisa aqui apresentada, dimensiona o professor biólogo que irá atuar na escola.

Um grande desafio a ser enfrentado hoje, pelos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas é o de possibilitar que os graduandos durante sua trajetória acadêmica, vivenciem uma experiência intelectual e emocional que os façam analisar e refletir sobre o conhecimento científico e seu desenvolvimento durante o processo de ensino e aprendizagem no contexto escolar. Sabemos também, ser desafiante, inseri-los em momentos de reflexão para um ensino básico contextualizado e problematizado.

Os conteúdos de biologia trabalhados na formação inicial daqueles que serão professores no ensino básico devem estar pautados em uma perspectiva epistemológica e filosófica, mais também dimensionados para a compreensão de alguns aspectos que se referem ao contexto local.

O estudo da ecologia, assim como a botânica, são disciplinas oferecidas dentro do curso de licenciatura em Ciências Biológicas que possibilita a inserção de temáticas regionalizadas através dos conteúdos trabalhados. Neste sentido, investigar sobre alguns aspectos de domínio dos licenciandos no que se referem ao ecossistema caatinga nos possibilita discutirmos sobre a contribuição que o curso de licenciatura em Ciências biológicas tem dado para melhorar a compreensão ecológica desse ambiente.

Esta pesquisa foi desenvolvida durante o programa de iniciação a pesquisa – PIBIC na qual objetivamos: Identificar conceitos e conteúdos de domínio dos licenciandos sobre o ecossistema caatinga. Verificar, fazendo uma comparação entre os graduandos do 1° e 7° períodos se o curso tem contribuído para melhorar a compreensão sobre alguns aspectos ecológicos deste ambiente e identificar proposição pelos licenciandos de estratégias didáticas para seu estudo no ensino básico.

Desenvolvemos os seguintes procedimentos metodológicos: Realização de pesquisa bibliográfica na busca de se obter um embasamento teórico que norteou as análises sobre o tema em questão. Elaboração de instrumento de investigação e coleta de dados através da aplicação de questionário com questões abertas e fechadas com 37 licenciandos, sendo 24 do 1° período e 13 do 7° período para identificação de conceitos, conteúdos e proposição de metodologias para o estudo da caatinga no ensino básico a fim de analisar sobre possíveis diferenças entre os períodos.

DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 1- Descrição do ecossistema Caatinga pelos licenciandos.

1º período	7º período
Ecossistema diversificado rico de muitas plantas, porém sofridas pela seca do nordeste muitas vezes intensas	Um bioma de considerável importância econômica, ambiental, ecológica, etc; que predomina endemicamente no nordeste do Brasil.
Um ecossistema bem diversificado, com grande quantidade de animais exóticos.	Ecossistema onde predominam espécies capazes de resistir ao semi-árido. Podem ser encontradas tanto árvores de pequeno e médio porte até plantas rasteiras.
Clima quente, solo com poucos minerais, e vegetação rasteira.	Ecossistema rico e diversificado apesar de ter uma aparência seca e morta no verão.
É um ecossistema bastante seco e a falta de água é muito grande.	Aparentemente um ecossistema de paisagem "morta", possui grandes riquezas e uma infinidade de seres que incrivelmente sobrevivem em meio a paisagem de "seca".
Ecossistema seco, com plantas rasteiras que são acostumadas a grandes períodos sem água e com solo pobre de nutrientes.	Ecossistema muito rico, mas ainda muito pouco valorizado e que por isso vem sofrendo cada vez mais com a interferência do homem.
Com pouca diversidade, plantas que sobrevivem com pouca água.	Ecossistema resistível e rico em diversidade.

Pelas respostas dadas, percebemos uma clara diferenciação em relação ao 1° e 7° períodos. Para os licenciandos que estão no início do curso, a descrição feita está muito voltada para os aspectos que se referem ao índice pluviométrico, ou seja, a regularidades das chuvas, que é observado cotidianamente pelos que vivem onde esse ecossistema está presente. Já para o 7° período, identificamos elementos nas questões respondidas que extrapolam a dimensão apenas do aspecto seco que este ambiente apresenta, mas, uma compreensão de sua importância ecológica, bem como informações que indicam reconhecer a dinâmica de funcionamento da caatinga.

Neste sentido, reforçamos a idéia de que o licenciando à medida que avança nos períodos durante o curso, vai compreendendo alguns aspectos importantes deste bioma, que não estão presentes ainda no inicio da graduação, muito embora, estes, já tenham um conhecimento sobre o ecossistema.

Tabela 2 – Flora e fauna da caatinga mais citadas pelos licenciandos

1° período		7° período	
Animais mais citados	Vegetação mais citada	Animais mais citados	Vegetação mais citada
Bode	Cactos	Raposa	Juazeiro
Cobra e tatu	Xique-xique	Tatu e preá	Jurema

Observamos nessas respostas, que nos licenciandos do 1° período, persistem muitos elementos que são observáveis nos livros textos (cactos e xique-xique) ou em outro meio de comunicação, no qual pode nos indicar que a escola básica tem reproduzido um saber sobre este ambiente ao que se apresenta em materiais prontamente elaborados, sem levar em conta as peculiaridades que o ecossistema apresenta. Dizemos isto porque se trata de alunos recém chegados do ensino básico.

Para os licenciandos do 7° período, percebemos que os mesmos especificaram outros elementos que vão além da citação de cactos e plantas com espinhos. Isto nos evidencia que os mesmos demonstram reconhecerem que há uma diversidade de espécies.

Tabela 3- Relação de conteúdos estudados em ecologia com o assunto ecossistema caatinga

1° período	7° período
Estudo sobre a poluição e preservação da Caatinga	Ciclos Biogeoquímicos
Botânica territorial	Nichos ecológicos
Restauração da mata ciliar do Rio Apodi-Mossoró	Curvas de População
Biomas brasileiros	Cadeias alimentares típicas da Caatinga
Ecossistemas brasileiros	Relações ecológicas
Projeto de despoluição do Rio Apodi-Mossoró	Níveis tróficos de uma cadeia alimentar
	Queimadas naturais

Levando em consideração que o aluno do ensino médio estuda os conteúdos de ecologia, ao se fazer esta pergunta, poderia identificar quais os assuntos que os mesmos teriam estudado relacionando ao ecossistema caatinga, e verificar se os licenciandos do 7° período também conseguiram relacionar algum assunto visto no estudo de ecologia de sua graduação.

Notamos uma nítida relação nas respostas do licenciandos do 1° período aos conteúdos que comumente não são vistos na biologia mais em geografia, no entanto, não podemos afirmar que em algum momento não se tenha feito algum trabalho na escola básica integrando essas duas disciplinas. Os licenciandos do 7° período conseguiram listar alguns assuntos que disseram ter visto abordando o tema caatinga.

Com isso, podemos dizer que o estudo de ecologia contribuiu para que o licenciando melhorasse sua compreensão sobre o ecossistema caatinga no que se refere a alguns aspectos ecológicos e com isso, superar visões distorcidas sobre esse ambiente trazidas da escola básica.

Tabela 4- Metodologias mais citadas pelos licenciandos para trabalhar aulas sobre Caatinga

1° período	7º período
Aulas de campo	Aulas de campo
Trabalho em grupo pesquisando os termos da Caatinga	Experimento sobre o fator seca e relações hídricas
Seminários	Aula expositiva teórica

Nesta questão, observamos que não há uma significativa diferença em relação as metodologias citadas, esta pode estar relacionada aos tipos de atividades que os docentes tanto do ensino básico como superior tenham realizado com eles para trabalhar esse conteúdo. Porém, era de se esperar que os licenciandos concluintes evidenciassem modalidades didáticas mais diversificadas e inovadoras, haja vista, que o curso de licenciatura tem desenvolvido nas várias disciplinas atividades didático-pedagógicas que dimensionam essas modalidades.

Tabela 5 – Conceito de caducifólia, xerófita e endêmica segundo os licenciandos

1° período			7° período		
Caducifólia	Xerófita	Endêmico	Caducifólia	Xerófita	Endêmico
Não souberam responder ou responderam incorretamente	Não souberam responder ou responderam incorretamente	Não souberam responder ou responderam incorretamente	Todos responderam corretamente	Todos responderam corretamente	Todos responderam corretamente

Ao identificar a conceituação que os licenciandos fizeram desses termos, nos mostrou claramente que o curso de graduação tem proporcionado um estudo das características vegetais e faunísticas pertencentes a uma realidade mais próxima para aqueles que vivem na região semi-árida. Afirmamos isto, ao analisar as respostas dadas pelos graduandos que estão iniciando o curso, pois estes desconhecem estes termos que se referem algumas características

deste ambiente. Neste sentido, podemos inferir que este conteúdo tem sido pouco trabalhado no ensino básico levando em consideração os aspectos peculiares do ecossistema, e isto gera preocupação uma vez que, o individuo só compreenderá melhor este ecossistema se houver interesse de buscar informações no âmbito de meios que abordem o tema.

Tabela 6- Conhecimento sobre o processo de destruição da Caatinga

1º período	7° período
Não souberam especificar as causas ou ações de destruição	Centrado nos aspectos destrutivos causados pelo homem

Ambos os períodos reconheceram que o ecossistema vem sofrendo ao longo do tempo um processo de destruição. No entanto, para os licenciandos do 1° período, algo de destrutivo acontece, mas, os mesmos não souberam relatar a que ou a quem se atribui esse fato, apenas comentam que: “algo de ruim acontece”, “é um processo que tem avançado muito”, “tá ficando cada vez mais pobre”. Portanto, não há evidências que de fato os mesmos saibam ao certo o que acontece. Já para os do 7° período, o principal causador da destruição desse ecossistema é o homem, vejamos alguns relatos: “Existem diversos estudos sobre destruição deste bioma o principal agente é o homem, devastando suas matas para fazer carvão e outras coisas, sem replantar as espécies nativas”. “O principal causador de tudo isso é o próprio homem que vem provocando desmatamento para tirar madeira para queimar, entre tantos outros devaneios” “A caatinga também esta em sinal de alerta, por estar em uma região carente à população desmata muito para tentar sobreviver, sem um controle, havendo a extinção de algumas espécies de sua fauna”.

Entendemos que está é uma discussão bastante salutar para ser feita com os nossos licenciandos, mas reconhecemos que precisamos dimensionar para outras ciências para o entendimento de aspectos importantes que envolvem os indivíduos que convivem neste ambiente, como as questões de ordem sociais e políticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procuramos mostrar as concepções dos licenciandos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas em relação ao assunto ecossistema caatinga, procurando estabelecer a contribuição que o curso poderia ter proporcionado para estes graduandos, uma vez que estes serão disseminadores desse conhecimento na escola básica e necessitamos superar a forma que muitas vezes esse conteúdo é abordado; fragmentado, preconceituoso, a histórico, enfim, descontextualizado.

Os resultados obtidos mostraram que os licenciandos recém chegados apresentaram um conhecimento sobre o ecossistema bastante limitado muitas vezes se restringindo apenas as descrições dos aspectos visuais do ambiente, que freqüentemente são repassados pelo livro texto e outros meios como; tv, internet, etc. Com isso podemos inferir que a contribuição dada pelo ensino básico para um estudo ecológico deste ambiente parece ser muito pequena uma vez que os estudantes desconhecem características peculiares da caatinga.

Apesar do resultado aqui apresentado nos evidenciar que o curso pode ter contribuído para melhorar a compreensão de alguns aspectos ecológicos da caatinga dos nossos licenciandos, entende-se que necessitamos insistir na idéia de que uma abordagem ecossistêmica contextualizada deve estar presente nos curriculares escolares possibilitando que uma educação para a convivência com o semi-árido seja possível, e quem sabe os indivíduos desenvolvam um sentimento de pertencimento ao local onde convivem.

Nesse sentido, uma educação voltada para se conviver e compreender o meio onde se vive extrapola uma escolarização de temas prontos e produzidos, que na maioria das vezes faz inculcar nos alunos uma realidade que está muito distantes da sua. As escolas nem sempre se apresentam como espaços que deliberadamente circulam “conteúdos” que leve em consideração o contexto local. (Martins, 2006).

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, M. C. V. de. O estudo do ecossistema caatinga nos livros didáticos de biologia e geografia: perspectivas para sua abordagem**.** Dissertação de Mestrado. UERN - Mossoró/RN, 2003.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei número 9.394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002. (PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais).

_____. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 1999b.

MARTINS, Josemar da Silva. Anotações em torno do conceito de Educação para a convivência com o semi-árido. In: RESAB, Secretaria Executiva. Educação para a convivência com o semi-árido: Reflexões teórico-práticas. 2ª Ed. Juazeiro/BA, selo editorial,

CARVALHO, Wanderley. Biologia: O professor e a arquitetura do currículo. São Paulo: Editora Articulação Universidade, 2000.

O LIVRO DIDÁTICO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA E DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Roque Ismael da Costa Güllich (bioroque.girua@hotmail.com).
Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS
Campus de Cerro Largo-RS.
Maria Cristina Pansera-de-Araújo (pansera@unijui.tche.br).
Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências UNIJUÍ, Ijuí-RS.
Rúbia Emmel (r_emmel@hotmail.com)
Mestranda em Educação nas Ciências UNIJUÍ, Ijuí-RS

Resumo O artigo relata parte de um estudo que investiga o olhar dos professores de ciências e biologia do ensino fundamental sobre o papel do livro no desenvolvimento de currículos, formação profissional e no ensino. As respostas foram obtidas nos questionários semi-estruturados aplicados a professores de Biologia e Ciências de Dourados (MS/Brasil) participantes de um programa de educação continuada. A análise de conteúdo (BARDIN, 1997) apoiou a sistematização, que identificou as categorias tais como o uso e os critérios para a escolha de livros didáticos; ocorrência dos equívocos e estratégias de ensino proposto.
***Palavras-chave**:* Formação de professores, currículo, ensino biológico e científico.

Apresentando a discussão da pesquisa

O currículo de Ciências Naturais, no Brasil, vem sendo estudado por teóricos da área do Ensino de Ciências e Biologia, desde a década de 50 (Krasilchik, 1994; 2004; Moraes e Mancuso, 2004; Lopes, 2007). Além disso, o livro didático de Ciências também suscitou inúmeras pesquisas que culminaram com um redimensionamento neste campo, articulando a perspectiva das concepções acerca do uso do livro. As pesquisas da área têm possibilitado à análise de currículos brasileiros (Moreira e Silva, 2000) na maioria dos componentes disciplinares da escola básica e tem disponibilizado inúmeros estudos sobre as interfaces do currículo em ação e seus papéis na formação de professores. Os estudos recentes facilitaram a compreensão do modo como são produzidas as identidades curriculares nas escolas e nas áreas do conhecimento, bem como permitem afirmar que a produção dos currículos, no Brasil, se

fundamenta em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e os livros didáticos distribuídos gratuitamente aos estudantes da Educação Básica, no Brasil, pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) criado em 1994. A preocupação com a produção e distribuição de livros didáticos remonta a década de 30 do séc. XX - 1938 (PCNs, Brasil, 2001).

Em relação ao ensino de Ciências, Moraes (1988, p. 19) diz que devemos "ir aos livros e a outras fontes de informação para trazer novos conhecimentos e ampliar os conhecimentos elaborados anteriormente", nesse sentido, pensa-se que os livros não devam ser abolidos, porém, não devem ser vistos como verdade única, e nem orientar todas as atividades desenvolvidas durante a produção da aula.

Para Moreira (1993), a atividade cientifica não é uma espécie de receita infalível como parecem sugerir os livros didáticos e como os professores podem estar ensinando. A idéia de que o método científico é uma seqüência rígida, lógica e de etapas a serem vencidas pode reforçar ou gerar nos estudantes várias concepções inadequadas sobre Ciências, consolidando uma educação científica descontextualizada, acrítica e descomprometida com a perspectiva histórica. Alguns erros e defasagens conceituais perpetuam-se no processo educativo e podem acompanhar o cidadão por toda sua vida, gerando um Entendimento Público de Ciência, que se prolifera e estabelece confusões e distorções de conceitos científicos em toda a sociedade. Uma das causas desse problema parece vincular-se aos livros didáticos, que se constituem, muitas vezes, na única fonte de conhecimentos verdadeiros para uma boa parte da população, estabelecendo desse modo uma alfabetização científica defasada.

Essas questões levaram a proposição de uma pesquisa, que teve como objetivo (re)conhecer as concepções de docentes de Ciências da Educação Básica acerca do papel do livro didático no desenvolvimento de currículo, na formação profissional e no cotidiano da docência. Este trabalho apresenta uma análise parcial dos resultados obtidos sobre a perspectiva da escolha do livro didático, seu uso, bem como as concepções dos professores e suas implicações nas proposições de um Ensino em Ciências, comprometido com a alfabetização científica. Os livros didáticos apresentam conceitos equivocados e simplificados e estão defasados quanto às abordagens no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que se refere à alfabetização científica e por isso devem ser pesquisados para além de seu conteúdo.

A discussão que estamos propondo se emana de questionários que foram aplicados a professores de Ciências e Biologia da rede pública de Dourados-MS, que participavam de um

programa de formação continuada, e as respostas obtidas foram observadas a partir da análise temática de conteúdos (LUDKE; ANDRÉ, 2001; BARDIN, 1997). Os excertos trazidos foram selecionados, a partir de leituras sucessivas das respostas dos professores, que possibilitaram reconhecer categorias, como formações discursivas, fundamentadas na Análise Textual Discursiva (ATD, MORAES & GALIAZZI, 2007), visando identificar os sentidos produzidos pelos professores. A opção metodológica ocorreu em função de sua característica dialógica, que permite ao pesquisador vivenciar um "*processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos"* (MORAES & GALIAZZI, 2007, p.111). Esta análise estrutura-se em: *unitarização* - fragmentação das respostas em unidades de significado; *categorias temáticas* - unidades de significado agrupadas segundo suas semelhanças semânticas; *comunicação* - textos descritivos e interpretativos acerca das categorias temáticas.

Da análise, emergiram categorias, mutuamente exclusivas, tais como: uso ou não de livros didáticos, critérios de escolha, identificação de erros conceituais nos mesmos e estratégias de ensino utilizadas. Foi possível reconhecer correlações entre as categorias, posicionando o livro didático como objeto central da prática docente no que tange ao ensino de Ciências. A pesquisa qualitativa, na modalidade pesquisa-ação (CARR & KEMMIS, 1988) em educação implica perceber contradições, resistências e mudanças na postura dos professores investigados a partir do discurso que expressa a sua prática docente. Foi respeitado o sigilo e a autoria das respostas ao nomeá-los pela letra seguida de números arábicos de 1 a 28.

Discutindo o livro didático na perspectiva da formação de professores

As concepções dos professores entrevistados acerca do uso do livro didático e suas interfaces com erros, critérios de escolha – adoção, práticas e estratégias de ensino a partir deste recurso foram analisadas e relacionadas ao comprometimento da sua prática pedagógica ancorada sobremaneira neste recurso. Isto desencadeia, por vezes, a alfabetização científica em situação aquém da almejada e recomendada pela área de ensino de ciências.

No trabalho cotidiano, "os professores descobrem nos livros não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar de modo decisivo a ação professor" (SELLES; FERREIRA, 2004, p. 4). Por fim, na dimensão que se relaciona à formação docente, as mesmas autoras percebem que os livros didáticos interpõem-se em um caminho que vai da universidade à escola, sendo tacitamente aceitos como substitutivos

de uma formação mais sólida. Como conseqüência desse processo, tais materiais tornam-se "acriticamente recomendados" (SELLES; FERREIRA, 2004). Isto caracteriza uma forma de *utilização do livro porque está disponível* exemplificada nas unidades representativas das falas das professoras

Falas dos professores

*"para **ensinar ciências utilizo o livro didático**, para didáticas e atividades complementares (**livros**, artigos, filmes, etc..)..." (P7, 2009)*
*"sim. Até porque se não eu estaria jogando fora ou desvalorizando o gasto que foi feito. Sou da opinião que**: o livro didático é distribuído para ser utilizado**, do contrário seria um gasto a menos para nós contribuintes" (P 11, 2009);*
*"não se apegar só ao livro. **Utilizar outros livros** – textos complementares" (P 28,2009).*

Quadro 1: Uso de livros didáticos

Esta interface pode ser melhor evidenciada no discurso dos professores que foram entrevistados nesse trabalho Freitag; Motta; Costa (1987) inferem que à luz dos estudos feitos sobre o uso do livro didático pelo professor pode-se dizer que nas condições atuais de funcionamento da escola brasileira, o professor passa a ser o grande mediador dos conteúdos ideológicos veiculados pelos livros didáticos. Neste sentido, é imprescindível repensar a postura do professor ao usar o livro didático.

O livro didático imprime direção ao processo pedagógico e baseada nesta prerrogativa é que Geraldi (1993, p. 226) arrisca afirmar que **o livro didático adota o professor** e não o inverso. Essa adoção não se dá somente pela presença física do livro, "mas pela 'maquinária didática' que o constitui e o extrapola, incorporando-se ao saber-fazer do professor, independentemente da presença física do livro didático" (GERALDI, 1993).

Outro aspecto fundante nesta discussão é a idéia de que o professor de fato **esteja fazendo na escolha do livro, uma adoção**. Esta concepção nos parece equivocada, conforme também afirma Geraldi (1993) é o livro que adota o professor e não o contrário, de modo que além de fazer uso dessa ferramenta, o professor se sujeita a toda sua maquinária pedagógica que está implícita neste processo. O livro vai tão adentro da vida docente que acabo por aprisionar o professor em uma situação perversa dando a falsa idéia de que o professor é quem está no controle.

Nem sempre a escolha de um livro didático pelo professor significa sua aprovação, podendo simplesmente representar "falta de opção ou, até mesmo, a incompreensão do teor dos

fundamentos nele embutidos" (AMARAL, 2006, p. 114). Na análise sobressai a expressão que faz a síntese das concepções dos professores:

*"... **Não participei da escolha** ... **outra pessoa escolhe**"(P15, 2009).*

Quadro 2: critérios de escolha dos livros didáticos.

O professor de Ciências/Biologia nem sempre se considera como ator na escolha dos livros didáticos. Isto também sugere o desconhecimento de critérios do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que, desde 2004, avalia e seleciona as coleções com vistas a melhoria da qualidade deste material (PCNs, Brasil, 2001). Aqui está também implantada para além de uma ordem subjacente à escolha do livro didático, uma situação sabida a muito tempo, embora negada: a barganha mercantilista expressa por acordos de Estado, entre governos e seus representantes com as editoras.

Dentre as estratégias de ensino que foram listadas pelos professores entrevistados, foram apresentadas no quadro as que de algum modo demonstram correlação com o uso do livro-texto o que deixa evidente no discurso dos professores que ao serem mencionadas outras estratégias de ensino diferentes do livro, várias delas, tais como: ***"figuras, leituras, auxílio de questões e atividades"****(P 2,2009)*, fazem alusão indireta a presença do livro na prática docente diária, mesmo que negando seu uso as vezes. Em pergunta aberta, quando questionados acerca do uso/adoção do livro didático apenas 5 professores dizem utilizar o livro amplamente como estratégia/recurso de ensino, mas 26 professores, anteriormente mencionam fazer uso do livro didático em outras questões, e são **19 professores** a citar de modo indireto o uso, permitindo a percepção de contradições, negações e imprecisões entre discurso e prática. Os professores mesmo negando em algumas respostas a utilização exclusiva do livro didático, noutras acabavam revelando atividades, figuras e tabelas retiradas deles. Essa afirmação foi observada nas respostas discutidas durante a entrevista e encontros da formação continuada de Ciências.

O conteúdo escolar do currículo em ação muitas vezes é o do próprio livro didático, sendo que para Geraldi (1993) os livros didáticos comandam o processo pedagógico: o conteúdo e a forma de trabalhá-lo. Esta análise é relevante, uma vez que vai além do conhecimento para atribuir significado à expropriação do controle do processo pedagógico catalisado pela presença e uso feito do livro didático.

No discurso dos professores encontramos trechos em que afirmam:

*"alguns livros trazem **os conteúdos de forma complexa**" (P 20, 2009)*;
*"cada autor segue uma abordagem diferente, mas **eu gosto dos autores que são objetivos**" (P15, 2009)*;
*"de **forma normalmente complicada**. Temos que **estudar em vários livros**, vê outros autores **e simplificar um pouco** para um melhor entendimento dos nossos alunos" (P 11, 2009);*
*"de **forma aprofundada para o nível de conhecimento do aluno**" (P 3, 2009).*

Quadro 3: identificação de erros conceituais nos livros didáticos e estratégias de ensino utilizadas.

Isto nos remete a perceber que muitos professores possuem dificuldades em relação há alguns conteúdos de Ciências/ Biologia e acabam simplificando ao ensinar esses conteúdos ao seus alunos, o que nos leva a acreditar que também possam comprometer a qualidade da educação científica que se está produzindo. Franzolin (2007) em sua dissertação de mestrado analisa os livros didáticos de Ciências no Ensino Fundamental e livros de Biologia no Ensino Médio, verificando a distância que mantêm do conhecimento de referência. Isso tem implicado na qualidade do ensino sobremaneira e também faz com que o professor se torne inseguro e cada vez mais prisioneiro do livro didático. Ele deixa de ensinar determinados conteúdos, dando início, por exemplo: a um clico vicioso, em que não se ensina e nem se aprende determinados conteúdos já na escola básica, deixando o aluno refém do senso comum e a mercê de própria sorte.

Bonazzi; Eco (1981) aponta de modo claro em seus estudos sobre o livro didático, que estes livros contam mentiras, educam os jovens para uma falsa realidade, são manuais para pequenos consumidores acríticos, para membros de uma maioria silenciosa, para seres indefinidos em miniaturas.

Conforme estudos da área, os professores também trazem consigo uma estrutura conceitual defasada advinda de seu processo de formação-escolarização. Assim, pode ser que estes professores, muitas vezes, sentem-se envergonhados em demonstrar em suas respostas o quanto utilizam do livro didático no dia-a-dia.

O livro didático é um veículo de informações que está a serviço do professor e dos estudantes, considerado ainda um método de ensino, e por isso é considerado a temática de diversas pesquisas em Educação podendo, se colocado *a questio*, contribuir para uma nova perspectiva na formação inicial e continuada de professores.

(Re) começando a discussão ...

O livro didático ainda é muito utilizado na escola e é determinante dos modos como o ensino e o currículo são organizados. Desse modo, analisar o seu papel, bem como a interferência na docência em Ciências favorece a crítica aos modelos tradicionais de ensino e expressão da Ciência, bem como permite uma formação inicial e continuada de professores da área mais preparados ao analisar este instrumento didático, que os adota.

Os livros didáticos são como agentes apresentadores do currículo pré-elaborado para os professores, sendo que considera o uso de tais meios inerente às vezes ao próprio exercício profissional. Cabe destacar que os livros-textos no sistema escolar não são como outros produtos culturais, nem são livros comuns numa sociedade de livre mercado, são peculiares em sua concepção, em suas funções e nas leis de produção e consumo pelas quais funcionam (SACRISTÁN, 2000, p. 152).

Esta pesquisa preconizou identificar os modos de uso do livro didático de Ciências, suas limitações, erros e critérios de escolha do material, bem como as interligações deste com as estratégias de ensino e ainda como este instrumento acaba influenciando e até determinando a prática docente em muitas vezes. As concepções dos docentes investigados ressaltam aspectos descritos na literatura da área, bem como corroboram a idéia de que com o tempo o **“livro é que adota o professor”**, reafirmando o papel da formação inicial e continuada como preconizadores da discussão acerca do tema, pontuando de modo especial que o professor precisa sempre (re)aprender a utilizar o livro didático, de modo a exercer uma crítica consistente e efetiva no sentido de poder delimitar o seu papel na aula de Ciências e na sua produção de docência.

Ao passo em que se esclarecem alguns aspectos relevantes ao processo de ensino demandam novas perguntas e interesses na pesquisa. Assim, muito interessa: “detectar o lugar que ele ocupa no currículo em ação”, sendo que o professor é responsável pelas relações pedagógicas e, é o “instituidor do livro didático como o motor do processo pedagógico” (GERALDI, 1993, p. 241). Desse modo, a formação continuada que os professores entrevistados

se encontram imersos coloca-se cada vez mais presente como um espaço-tempo de discussão acerca do tema e de avanços em melhorias na prática docente bem como na sua teorização. Este próximo desafio da investigação deve averiguar o papel do livro na determinação do currículo vigente e das práticas escolares, bem como na constituição do professor.

Referências

AMARAL, Ivan Amorosino do. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

BARDIN, Laurence. *L' analyse de contenu*. Presses Universitaies de France, 1977. Tradução RETO, Luís Antero e PINHEIRO, Augusto. **Análise de conteúdo**. Edições 70- Lisboa. 1997. 226p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEB, 2001. vol. 4.

CARR, W. & KEMMIS, S. *Teoria crítica de la enseñanza:* investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. **A produção do ensino e pesquisa na educação**: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia. Campinas: [s.n.], 1993. (Tese de doutoramento, Unicamp).

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAES, Roque & MANCUSO, Ronaldo (org.) **Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004, 304p.

MOREIRA, Antonio F. B. e SILVA, Tomaz T (Orgs.) **Currículo, Cultura e Sociedade.** *4ª Ed., São Paulo. Cortez, 2000.*

MOREIRA, Marco Antonio; OSTEMANN, Fernanda. **Sobre o ensino do método científico**. Cadernos de Ensino de Física: [s.n.], v.10, n. 2, p. 108-117, agosto, 1993.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências**. Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

O MESTRADO PROFISSIONALIZANTE COMO PARTE DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO IFRN

Maria Raimunda Matos Prado[1] (maria.prado@ifrn.edu.br)
Márcia Gorette Lima da Silva[2] (marciaglsilva@yahoo.com.br)
[1]IFRN, mestranda em Ensino de Ciências Naturais e Matemática/UFRN,
[2] UFRN, docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Resumo Buscamos contextualizar a parceria entre IFRN/UFRN através do PPGECNM mestrado profissionalizante, caracterizar as dissertações frutos desta parceria com descritores UNICAMP/FE/CEDOC, contribuindo com o projeto em rede do Observatório da Educação, executado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Universidade Estadual da Paraíba na busca de conhecer o impacto das dissertações produzidas nos programas de mestrados profissionalizantes de Ensino de Ciências Naturais e Matemática na educação da região Nordeste. Os resultados encontrados mostraram as áreas de conteúdo do currículo estudados, os focos temáticos, o nível escolar abrangido e o local de desenvolvimento das pesquisas.

Palavras-chave: Mestrado Profissionalizante; Ensino de Ciências Naturais e Matemática; Prática Docente, Formação pós-graduada de professores em exercício

1. INTRODUÇÃO

No limiar do centenário da educação profissional no Brasil os Centros Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (CEFET), foram transformados em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia por meio da Lei nº 11.892/2008. Este percurso histórico começa com a criação de 19 Escolas de Aprendizes Artífices no governo de Nilo Peçanha em 1909, entre as quais estava a de Natal-RN, hoje Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). Com a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia o IFRN ampliou e diversificou sua oferta educacional, priorizou a oferta de licenciaturas na área de Ciências e prepara-se para entrar no universo acadêmico das engenharias e formação *stricto sensu* (mestrado e doutorado).

Dessas mudanças surgem exigências diferenciadas e crescentes na qualificação e capacitação do seu corpo docente e técnico-administrativo, que para atendê-los a instituição direciona para a criação de política de capacitação própria em consonância com as diretrizes emanadas dos órgãos superiores.

Para isso foi criado o Regulamento de Política de Capacitação e Qualificação dos Servidores do CEFET-RN, através da resolução nº 20/2005-CD baseado no decreto nº. 2.794/1998 (revogado em 2006) e no decreto nº 5.707, que visa atender à necessidade de aperfeiçoamento do quadro funcional da rede federal, este sinaliza que as instituições devem apontar caminhos na direção da qualificação profissional dos seus servidores. No caso específico deste relato, o IFRN propõe parceria através do convênio com o programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) [1].

É nesse contexto que partiremos para nossa discussão: a formação pós graduada de servidores e docentes do IFRN no mestrado profissionalizante do Programa de Pós Graduação no Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Tendo como objetivo a caracterização das dissertações por eles produzidas.

O estudo aqui apresentado coaduna com o projeto em rede do Observatório da Educação e, espera-se que esse trabalho permita traçar um panorama atual sobre as contribuições efetivadas pelos egressos do PPGECNM e, consequentemente, dos resultados dessa formação para a qualidade da Educação Básica como parte do compromisso com a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, através da formação dos professores que atuam em nosso sistema educacional. Aliado a este interesse, para o IFRN existe a necessidade de avaliar as contribuições da formação adquirida na pós-graduação à prática docente dos servidores/egressos podendo servir como parâmetro para redimensionar os investimentos feitos através da política interna de capacitação e as diretrizes adotadas para o acesso dos servidores da instituição no PPGECNM.

[1] Existiram e existem outros convênios, mas este artigo faz o recorte apenas para o mestrado de Ensino de Ciências Naturais e matemática.

2. SITUANDO O CONTEXTO E AS CARACTERÍSTICAS DO CONVÊNIO PPGECNM-IFRN

O PPGECNM é vinculado ao Centro de Ciências Exatas e da Terra (CCET) da UFRN e iniciou suas atividades em 2002. É um mestrado profissionalizante que tem como objetivo expresso qualificar, em nível de pós-graduação *stricto sensu* professores em exercício, preferencialmente da rede pública, nas áreas de Ciências, Física, Biologia, Química, Matemática e áreas afins, com tempo máximo de titulação de três anos.

Segundo Moreira (2005), o que caracteriza essa modalidade de mestrado é uma estrutura curricular que articule o ensino com a aplicação profissional. Os mestrados profissionalizantes foram formalizados pela Portaria nº 80/1998, da Capes, enfatizam estudos técnicos voltados para o desempenho profissional (CAPES, 1988).

O PPGECNM possui uma área de concentração: Ensino de Ciências Naturais e Matemática e, atualmente, é composto de três linhas de pesquisas: a) História, Filosofia e Sociologia da Ciência no Ensino de Ciências Naturais e da Matemática; b) Educação em Astronomia e Ciências da Terra; c) Ensino e aprendizagem de Ciências Naturais e Matemática.

O tempo de existência do PPGECNM conferiu-lhe um acervo de produção acadêmica considerável – 50[2] dissertações defendidas – e com ele a necessidade de um olhar descritivo e analítico do conjunto dessa produção, visando também uma avaliação quali-quantitativa do campo de pesquisa através das dissertações produzidas. Entre as ações do PPGECNM nesta direção, encontra-se o projeto em rede do Observatório da Educação, aprovado em 2008 pelo edital do MEC/CAPES/DEB-P[3] executado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Universidade Estadual da

[2] Dissertações contabilizadas até 2009.2

[3] Uma parceria da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC), o programa Observatório da Educação atua na pós-graduação – mestrado e doutorado – e tem como objetivo instituir e apoiar diferentes grupos de estudo para acompanhar as atividades e políticas educacionais do País. Lançada em 2006, a iniciativa apóia projetos de pesquisa de pós-graduação com estudos voltados para a educação, como avaliação educacional, análise do fluxo escolar, educação e mercado de trabalho, financiamento da educação e educação e demografia.
A principal ferramenta é o desenvolvimento de pesquisas e estudos propositivos, tendo como base o diagnóstico e a avaliação dos problemas da educação brasileira. A estratégia é que os trabalhos usem como base o banco de dados do Inep, entre eles o Censo Escolar e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), para estimular a formação de mestres e doutores que atuem nas áreas de gestão de políticas educacionais, avaliação educacional e formação de professores (BRASIL, 2009).

Paraíba (UEPB). Este projeto surge da necessidade de estudos sistemáticos das produção acadêmicas, da difusão e do intercâmbio dos resultados alcançados por essas produções, das contribuições oriundas dos estudos produzidos na região nordeste pelas universidades citadas e para o fortalecimento dos programas.

As pesquisas que relatam o estado da arte, adotadas em trabalhos de revisão de literatura que analisam a evolução histórica de produções acadêmicas, tendências temáticas e metodológicas, os principais resultados das investigações, problemas e limitações, as lacunas e áreas ainda não exploradas, dentre muitos outros aspectos (MEGID NETO e PACHECO, 2001), apresentam grande importância para o enriquecimento de dados referentes à produção científica. Mas, poucas são as pesquisas que sinalizam as tendências relacionadas à área de Ensino de Ciências e Matemática de docentes e, especialmente, com uma atuação particular em instituições com o perfil do IFRN.

Apesar de muitas instituições de ensino superior, tanto particulares como públicas, terem aberto seus mestrados específicos mais recentemente e, consequentemente, ainda não ter defesas contabilizadas ou ainda um número de produção que atingisse uma certa "massa crítica" de pesquisas, como ressaltam Megid Neto (2007) e Nardi (2007), esses programas merecem estudos de revisão particulares, visando reunir essa produção aparentemente dispersa, mas que em seu conjunto é bastante significativa para a educação científica brasileira. Além disso, essas iniciativas acabam por impedir que prevaleçam ou tenham maior destaque unicamente às características e contribuições das investigações oriundas dos centros de maior produção.

3. ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES A PARTIR DE DESCRITORES

Para a caracterização das dissertações produzidas lançamos mão dos descritores utilizados nos catálogos da USP/IFUSP (1992; 1996) e da UNICAMP/FE/CEDOC (1998) que têm permitido estudos sistemáticos das produções da área além de constituírem um banco de dissertações e teses. O CEDOC organiza seus dados através dos seguintes descritores: Autor e orientador do trabalho[4]; Grau acadêmico e instituição em que foi produzido/defendido; Ano da defesa; Área de conteúdo do currículo escolar; Foco temático; Nível escolar abrangido

[4] Não utilizamos este descritor neste trabalho.

pelos estudos; Local em que a pesquisa foi desenvolvida – este descritor não está citado entre aqueles do CEDOC, porém interessa-nos saber se o olhar do pesquisador voltou-se para o seu fazer docente no seu ambiente de trabalho.

Entendemos que esses descritores, em conjunto com outros instrumentos de coletas de dados tais como entrevistas e questionários, nos permitirão conhecer como se deu (ou se dá) a aplicação, por parte dos egressos, do objeto de estudo da dissertação. Seja na(s) área(s) em que atuam ou efetuaram pesquisas, na sua própria prática, na prática de outros professores, na aprendizagem dos alunos com o intuito de perceber relações entre a atuação desses egressos e a melhoria do processo ensino aprendizagem em sua área de pesquisa.

Para a observação desses descritores fizemos várias leituras das dissertações analisadas e chegamos aos resultados que seguem no próximo item. Esclarecemos que esta é uma pesquisa em andamento, tratando esta da primeira fase. Nas fases seguintes e que não são objetos deste trabalho terão como instrumento de coleta de dados entrevistas e questionários quando abordaremos, também, questões relacionadas à referencial teórico e metodológico das dissertações produzidas no PPGECNM e usaremos como metodologia de análise a Análise do Discurso[5].

4. PRIMEIRAS SINALIZAÇÕES OU RESULTADOS

Em consonância com o desenvolvimento do projeto aqui apresentado sinalizamos os primeiros resultados alcançado e fazemos uma breve caracterização das dissertações estudadas.

Desde a consolidação do convênio UFRN/PPGECNM e IFRN até o período de 2008.2 tivemos matriculados como alunos regulares, admitidos por seleção, 19 servidores, destacando que o convênio ofereceu 20 vagas a serem preenchidas por servidores através de

[5] Baseado na linha francesa da Análise de Discurso - AD (ORLANDI, 1999). Através dessa análise pretendemos também conhecer a influência dos mestrados profissionais na atuação docente de seus estudantes (Araújo; Amaral, 2006). Segundo Orlandi (1999) a intenção não é a análise da língua, da gramática, ou de extrair o sentido do texto ou discurso o "o quê" o texto diz, mas no sentido de produzir um deslocamento para a questão do "como" o texto diz, concebendo assim o texto na discursividade. O analista de discurso, portanto, não se restringe ao texto em si, mas procura construir sentidos a partir das condições de produção do discurso, "mediante uma análise da relação estabelecida pela língua com os sujeitos que a falam e as situações em que se produz o dizer" (ORLANDI, 1999, p.16).

concorrência entre seus pares. As situações dos 19 servidores admitidos estão descritas no quadro que segue.

Quadro 1: Situação dos servidores do IFRN no PPGECNM

Quantidade de servidores	SITUAÇÃO
04	Mestrado Concluído
09	Desligados
06	Matriculados até 2008.2
Total 19	

Fonte: Relatório Observatório (UFRN/PPGECNM, 2009)

Incluímos ainda três dissertações do mestrado em Ciências Naturais e Matemática no PPGECNM de servidores do IFRN que concluíram seus estudos antes do convênio que firmava a parceria UFRN/IFRN, portanto trabalharemos com a análise de 07 dissertações produzidas nesse mestrado por servidores docentes do IFRN, com atuação profissional no Ensino Médio.

Quadro 2: Caracterização das dissertações produzidas pelos egressos do PPGENM no ano de 2004

2004				
MESTRE	**ÁREA DE CONTEÚDO CURRÍCULO**	**FOCO TEMÁTICO**	**NÍVEL ESCOLAR ABRANGIDO**	**LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**
01	Matemática	História da matemática como estratégia didática	Formação de professores de matemática	A pesquisa tem caráter teórico, bibliográfico que pode ser utilizada como subsidio para aulas de Geometria Analítica com turmas de formação de professores.

Quadro 3: Caracterização das dissertações produzidas pelos egressos do PPGENM no ano de 2005

2005				
MESTRE	**ÁREA DE CONTEÚDO CURRÍCULO**	**FOCO TEMÁTICO**	**NÍVEL ESCOLAR ABRANGIDO**	**LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**
02	Química	Processo Ensino Aprendizagem de Ciências Naturais (Química).	Ensino Médio	Escola Estadual Prof. Eliseu Viana- Mossoró/RN

Quadro 4: Caracterização das dissertações produzidas pelos egressos do PPGENM no ano de 2006

2006				
MESTRE	**ÁREA DE CONTEÚDO CURRÍCULO**	**FOCO TEMÁTICO**	**NÍVEL ESCOLAR ABRANGIDO**	**LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**
03	Astronomia/Física	Processo Ensino Aprendizagem de Física com ênfase nos conteúdos de Astronomia.	Ensino Médio	Escola Estadual Professor Francisco Ivo Cavalcanti, em Natal/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Central
04	Matemática	História da matemática como estratégia didática	Ensino Médio	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Central
05	Matemática	Processo Ensino Aprendizagem de Ciências Naturais (Matemática)	Ensino Médio	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Central
06	Física	Processo Ensino Aprendizagem de Ciências Naturais (Física).	Ensino Médio	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Quadro 5: Caracterização das dissertações produzidas pelos egressos do PPGENM no ano de 2007

2007				
MESTRE	**ÁREA DE CONTEÚDO CURRÍCULO**	**FOCO TEMÁTICO**	**NÍVEL ESCOLAR ABRANGIDO**	**LOCAL DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**
07	Física	Informática Como Ferramenta Didática e Processo Ensino Aprendizagem de Ciências Naturais (Física).	Ensino Médio	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - Campus Central

Área de conteúdo do currículo escolar

Podemos perceber através dos dados coletados que das sete dissertações produzidas 01 é da área de Química, 01 dá área de Astronomia/Física, 02 da área de Física e 03 da área de Matemática. A predominância de dissertações produzidas na área de Matemática e Física é explicada pela quantidade de orientadores nessas áreas que também era predominante. Não registramos nenhuma dissertação na área de Biologia, pois não havia orientador para essa área

até o ano de 2006, sendo que depois desse ano as primeiras dissertações da área foram defendidas em 2009 e nenhuma por servidor/docente do IFRN.

Os Focos temáticos

Ao analisarmos os focos temáticos dos trabalhos desenvolvidos podemos observar que eles se concentraram em três grandes grupos:

1. Processo Ensino Aprendizagem das Ciências Naturais, nas áreas de Química, Física e Matemática
2. História da Matemática como estratégia didática
3. Processo Ensino Aprendizagem de Física com ênfase nos conteúdos de Astronomia.

Percebemos que os focos temáticos têm estreita relação com as linhas de pesquisa do PPGECNM, conforme descrito no item 2.1 deste trabalho. Com exceção da dissertação defendida em 2007 que além do foco de Processo Ensino Aprendizagem de Física apresenta também a Informática como Ferramenta didática, não deixando de ser, também, uma proposta de melhoria do processo de ensinar e aprender.

Este resultado, ao contrário do que foi mostrado nas pesquisas de Greca, Costa e Moreira (2002) aponta para a preocupação dos docentes pesquisados em investigar e buscar soluções para os problemas de Ensino a Aprendizagem que emergem do contexto da sala de aula como indica Mortimer (2002).

Nível escolar abrangido pelos estudos e local em que a pesquisa foi desenvolvida

Destacamos que das sete produções analisadas, seis direcionaram seus estudos para turmas de nível médio, e somente uma (v. quadro 2) direciona seus estudos para turma de formação de professores em matemática. O que reflete a preocupação profissional dos egressos de melhorar o seu fazer docente colocando a si e seus alunos como sujeitos de sua própria investigação.

Sobre o local de desenvolvimento da pesquisa uma delas não tem como ambiente de aplicação o IFRN, mas outra escola pública de Nível Médio[6] (v. quadro 3). Outra foi fruto de uma parceria entre o pesquisador, professor do Instituto, e uma escola de Ensino Médio do

[6] Este mestre ingressou no IFRN no final do mestrado, portanto sua pesquisa emergiu do local de trabalho anterior.

Estado (v. quadro 4). A dissertação apresentada no quadro 1 não teve um local específico de desenvolvimento, pois aborda aspectos históricos do ensino de um dado conteúdo da área de Matemática. No entanto, quatro delas foram desenvolvidas no contexto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Para os Mestrados Profissionalizantes é de vital importância que as pesquisas sejam realizadas no contexto do local de trabalho dos mestrandos, pois significa agregar no âmbito da atuação do profissional as discussões da pesquisa na área.

5- CONCLUSÃO

A influência que esses pesquisadores exercem sobre os colegas converge para que profissionais de diferentes formações, mas de alguma forma ligado á área Ciências e atuantes no Instituto procurem o mestrado, inicialmente como aluno especial e depois se submetem ao processo de seleção, de forma que em 2008.2 dos 08 alunos selecionados, 02 são pedagogos, com atuação direta de coordenação pedagógica de professores da área, 01 técnico administrativo, mas com formação superior na área de Química, 01 da área de Biologia, 01 da área de Matemática e 01 da área de Física.

Partindo da fala de Paulo Freire "ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão da prática" (FREIRE, 1991, p. 58). Esse é o princípio da formação permanente, da conquista de espaço para refletir a prática, para deliberar sobre o nosso futuro como profissional da educação, como pesquisadores, como construtores de conhecimento.

A tarefa de avaliar nunca foi fácil e a de ser avaliado muito menos, mas é através dela que buscamos prover o que faltou; melhorar o que é bom e criar o que ainda não se pensou. É nessa perspectiva que vamos tentar contribuir com os futuros profissionais da educação do IFRN que com certeza procurarão o PPGECNM e também com o próprio programa no sentido de se fazer registrar as contribuições que seus egressos estão dando para a melhoria da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T e AMARAL, L. H. Impactos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Unisul sobre a atividade docente de seus estudantes: do processo de reflexão às transformações pedagógica. **Revista Brasileira da Pós-Graduação**. v.3. N.5, p. 150-166, jun. 2006.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996.

_____. **Decreto 5.707** de 2006.

CAPES, **Portaria n.º 80**, de 16 de dezembro de 1998.

CEFET/RN. **Regulamento de política de capacitação e qualificação dos servidores do CEFET-RN.** Resolução nº 20/2005-CD, de 26/10/2005.

FREIRE, M. **A Formação Permanente. In: Freire, Paulo: Trabalho, Comentário, Reflexão.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1991.

GRECA, I. M.; DA COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. **Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2(1)73-82, 2002.

KAWAMURA, M R.; SALÉM, S. **Teses na área de ensino de Física**. In: NARDI, R (Org). SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 10., 1993, Londrina. Atas... Londrina: SBF, 1993. p. 422-31.

MEGID NETO, J. (coord.). **O ensino de ciências no Brasil**: catálogo analítico de teses e dissertações, 1972-1995. Campinas: UNICAMP/FE/CEDOC, 1998.

_____ Três décadas de pesquisas em Educação em Ciências: tendências de teses e dissertações. IN: NARDI, R (Org) **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. Ed. São Paulo: Escrituras, 2007, p 341- 355.

MOREIRA M. A. **Pós-graduação e pesquisa em ensino de Ciências no Brasil**. In: Encontro nacional de pesquisa em educação e ciências, IV, Bauru-SP, 2003. Atas. Bauru: APRAPEC, 2003. 1 CR-ROM.

_____. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista brasileira de pós-graduação**, nº.1, julho de 2005. p 131-142.

MORTIMER, E. F.; **Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2(1)36-59, 2002.

MEGID NETO, J; PACHECO, D. **Pesquisa em Ensino de Física do 2º grau no Brasil**: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. In: NARDI, R (Org) Pesquisas em Ensino de Física. 2. Ed. São Paulo: Escrituras, 2001, p 15-30.

NARDI, R. A área de ensino de Ciências no Brasil: fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros. In: NARDI, R. (Org) **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. Ed. São Paulo: Escrituras, 2007, p 257-412.

ORLANDI, E. P. **Análise de discurso: princípios e procedimentos.** Campinas: Pontes Editores, 2009.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Instituto de Física. Ensino de Física no Brasil**: catálogo analítico de dissertações e teses (1972-1992). São Paulo [s.n], 1992.

BRASIL, **Decreto nº. 2.794,** de 1º de outubro 1995.

O PAPEL DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Mariana de Senzi Zancul (marianaib@unb.br)
Núcleo de Educação Científica – NECBio
Instituto de Ciências Biológicas - UnB Brasília

Resumo O Estágio Supervisionado em Ensino, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB (9394/96), é obrigatório nos cursos de licenciatura. Neste trabalho procuramos avaliar a percepção de graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Federal, sobre o estágio supervisionado realizado em escolas de ensino fundamental, e sobre a função dessa atividade para sua formação como professores. Os sujeitos dessa pesquisa consideram o Estágio Supervisionado em Ensino um momento importante da formação profissional e, além disso, apontam que ele contribui na tomada de decisão para assumir ou não a carreira de professor.

INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado em Ensino, realizado nos cursos de licenciatura, é uma atividade de aprendizagem de caráter experimental, considerada por pesquisadores e educadores, como muito significativa para a futura profissão de professor. São os estágios, cumpridos principalmente nas escolas de ensino fundamental e médio, que possibilitam o contato e a vivencia dos licenciandos com a realidade escolar.

O objetivo do estágio é propiciar ao estudante uma aproximação com o cotidiano no qual ele irá atuar. Ao participar das atividades de uma escola, o estagiário deve ter consciência de que a finalidade é a sua formação como professor (CARVALHO, 1985).

É principalmente no período em que realiza o estágio supervisionado em ensino nas escolas que o graduando inicia a construção de sua identidade como professor. Segundo Castoldi e Polinarski (2009) durante o estágio, os alunos do curso de licenciatura vivenciam como deve ser a postura deles em sala de aula, no momento que estão exercendo a função de professores. E ainda, para Pimenta (2001), o estágio também proporciona, aos alunos, um suporte importante para o desenvolvimento de competências essenciais para o exercício profissional.

De acordo com Gil Pérez (1996), é importante questionar as visões simplistas sobre a formação dos professores de Ciências e buscar uma formação mais completa para garantir uma docência de qualidade. Essa é uma tarefa complexa, principalmente pelas limitações dos cursos de graduação e ainda pelo tempo restrito dispensado nesses cursos, à formação inicial. Por outro lado, ressalta o autor, muitos dos problemas do processo de ensino-aprendizagem não adquirem sentido até que o professor os enfrente em sua própria prática cotidiana.

É importante ressaltar, no entanto, que as atividades dos professores nas escolas, embora dependam de fatores determinados por diferentes agentes, tais como o tempo da aula ou o número de alunos na classe, estão fortemente apoiadas nas concepções que eles têm sobre o papel do ensino na formação do cidadão, que são construídas e sedimentadas durante os cursos de formação.

Uma discussão abrangente a respeito das disciplinas pedagógicas, que fazem parte dos cursos de Licenciatura, é importante para a compreensão da dimensão que elas assumem na formação dos professores. Deve-se ressaltar que a constituição da docência está relacionada a diversos aspectos, que certamente ultrapassam a necessidade do educador de ter conhecimento e domínio do conteúdo a ser ministrado.

Nos dias atuais existe uma preocupação crescente em relação às questões relacionadas à formação docente principalmente no que se refere à atuação no ambiente escolar. Além disso, segundo Schmall, et al., (2006), muitos pesquisadores têm apontado fragilidades nos cursos de licenciatura indicando a necessidade de mudanças estruturais nas disciplinas de formação pedagógica e em especial na disciplina de estágio curricular supervisionado.

Embora, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB (9394/96), o Estágio Curricular Supervisionado, seja obrigatório nos cursos de licenciatura, muitas vezes, Schmall, et al., (2006), apontam que o estágio tem sido realizado de maneira desarticulada entre as escolas e a universidade, fato que pode contribuir para situações inadequadas na formação dos futuros professores.

A disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências na Universidade de Brasília (UnB), é oferecida aos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, tem duração de um semestre, e sua parte prática é realizada em escolas públicas de ensino fundamental. Os alunos devem que cumprir um total de 60 horas de prática de ensino nas escolas, divididas em três etapas distintas, mas relacionadas entre si: dez horas de observação, dez horas de monitoria, e quarenta horas de regência.

A observação consiste em uma atividade em que o aluno está presente na escola mas não atua como docente, devendo identificar e relatar aspectos relacionados ao uso dos espaços físicos, à clientela atendida e às aulas dos professores no que se refere ao currículo e aos conteúdos de Ciências tratados. Na monitoria, o licenciando prepara a aula com o professor da escola e atua em conjunto com ele. Durante a regência o universitário tem uma autonomia maior, fazendo o planejamento de sua aula e executando as aulas nas turmas de ensino fundamental.

Para Castoldi e Polinarski (2009), o estágio não pode ser compreendido pelos licenciandos simplesmente como cumprimento das exigências e necessidades do curso de formação, mas deve ser vivenciado pelo aluno como uma etapa importante para a formação profissional.

Diante de tais considerações, coloca-se como sendo fundamental trabalhar, nos cursos de licenciatura, aspectos teóricos relacionados ao papel do professor, procurando favorecer a compreensão do futuro educador sobre seu papel na elaboração de seus programas e planos e quanto à escolha das tarefas para a concretização de sua prática de sala de aula.

Em trabalho que discute a formação de profissionais da educação, Libâneo e Pimenta (1999) afirmam que é importante o investimento no desenvolvimento profissional dos professores. Esse desenvolvimento deve contemplar a formação inicial e contínua articuladas a um processo que busque valorizar tanto a identidade quanto a profissão dos professores.

Nas atividades de preparação e de desenvolvimento da disciplina de Estagio Supervisionado em Ensino de Ciências, no curso de Ciências Biológicas da UnB, algumas questões estão sempre presentes: Que professores queremos formar? Quais características esses professores devem ter? Como a disciplina e o estágio supervisionado nas escolas podem contribuir para a formação de um profissional mais motivado pela carreira e engajado com as questões atuais de ensino?

Partindo dessas perguntas e das reflexões aqui apresentadas e na busca aprofundar algumas questões suscitadas pela disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências, este estudo pretende discutir aspectos relacionados ao papel desta disciplina na formação do futuro professor de Ciências.

OBJETIVO

Avaliar a percepção de um grupo de graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Federal, sobre o estágio supervisionado em ensino e a sua função na formação do futuro professor.

METODOLOGIA

A seguir estão detalhados os procedimentos metodológicos utilizados na aplicação da pesquisa: a definição do local de estudo, o instrumento de coleta de dados e a forma de análise dos resultados.

Local da pesquisa e população de estudo

A pesquisa foi realizada na Universidade de Brasília (UnB), que fica em Brasília, Capital Federal (DF), com graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do período noturno, matriculados na disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências.

Definição do questionário

A pesquisa foi realizada por meio de questionário, incluindo questões objetivas e abertas, construído com base em questionário já aplicado por Castoldi e Polinarski, (2009) em pesquisa semelhante que abordava o mesmo tema.

O instrumento proposto visou identificar a percepção de graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a respeito do estágio supervisionado em ensino de Ciências e discutir o papel dessa atividade na formação do futuro professor.

Procedimentos de pesquisa

Os alunos foram convidados a participar da pesquisa, no final das atividades da disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências, no ano de 2009.

Antes do preenchimento do questionário, os participantes foram informados sobre a proposta do estudo, inclusive sobre a possibilidade de não responderem às questões, caso não quisessem, sobre a inexistência de questões certas ou erradas e sobre a garantia de anonimato. Após a coleta dos dados foi feita análise qualitativa dos resultados.

RESULTADOS

Os resultados basearam-se nas respostas dos alunos ao questionário aplicado.

Participaram da pesquisa 16 alunos, regularmente matriculados na disciplina Estágio Supervisionados em Ensino de Ciências, no segundo semestre de 2009, no período noturno, e que haviam acabado de cursar a matéria. Esse número correspondia a 73% do total de alunos da disciplina naquele período.

Respostas dos alunos

As repostas foram divididas em itens elaborados a partir das questões formuladas. Nesse trabalho apresentamos as respostas que se referem à percepção dos alunos sobre as atividades de estágio e ao seu papel na formação do futuro professor.

1. Como foi o Estágio Supervisionado

Entre os respondentes, catorze disseram que o Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências foi bom. As principais justificativas desses alunos para a resposta se referem ao fato de que dar aulas teria sido melhor do que eles pensaram que fosse e também que foi importante ter a oportunidade de conhecer a dinâmica das escolas e vivenciar, por um período de tempo, a realidade escolar.

2. Principais dificuldades encontradas durante o estágio

Quando questionados a respeito das dificuldades encontradas durante o estágio os alunos apontaram principalmente: a falta de tempo para planejar as aulas que eles ministraram; dificuldades em lidar com a indisciplina dos alunos em sala de aula; dificuldades em planejar as aulas e em dimensionar os conteúdos e o tempo de duração das aulas.

3. Aspectos mais gratificantes do estágio

Quando questionados a respeito dos aspectos mais gratificantes do estágio, os alunos assinalaram as expectativas demonstradas pelos alunos do ensino fundamental; a participação dos alunos do ensino fundamental; a percepção de que podem ser professores e a alegria de ver os alunos aprenderem.

4. Preparo para ser um professor de ensino fundamental

Os graduandos também foram questionados sobre se sentir preparados para continuar lecionando e em relação a esse tópico seis alunos (37,5%) afirmaram que se consideravam preparados; o restante afirmou não se sentir seguro para isso, enfatizando que teriam que aprender muito ainda para terem segurança para lecionar.

5. Estímulo para dar aulas

A última questão feita aos licenciandos foi se eles se sentiam estimulados para dar aulas. Entre os participantes, nove alunos (56,25%) responderam que não, justificando que os próprios professores das escolas públicas, em que haviam realizado os estágios, os desestimulavam. Os alunos restantes responderam que sim e que dar aulas foi interessante e proveitoso e ainda, que a docência é uma profissão muito importante para a sociedade.

DISCUSSÃO

Não há dúvida de que o estágio supervisionado, realizado em escolas de ensino fundamental e médio, é uma oportunidade para os licenciandos conhecerem melhor sua área de atuação. No entanto, é necessário um direcionamento às atividades para que o estágio tenha, verdadeiramente, um sentido formador para o futuro professor.

O presente trabalho teve como objetivo conhecer percepção de um grupo de graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Federal, com a intenção contribuir para a proposição de ações que façam do estágio um trabalho que traga benefícios para todos os envolvidos.

A maioria dos licenciandos que fizeram parte do estudo considera o Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências como bom e proveitoso, principalmente por ser uma oportunidade de conhecer a dinâmica das escolas e de vivenciar a realidade escolar.

Essa visão parece indicar que os licenciandos compreendem o estágio realizado nas escolas como um período de aprendizagem. Os graduandos iniciam a disciplina estágio com muitas expectativas, cheios de dúvidas e também de medos. Apesar disso, é interessante notar que eles se mostram abertos para aprendizagem.

Em trabalho no qual focalizam a prática de ensino no processo de formação profissional do professor de biologia, Araujo e Souza (2009), apontam que nesse período ocorre o enfrentamento de muitas dificuldades presentes na realidade das escolas hoje: falta

de interesse dos alunos; superlotação das salas de aula; falta de uma boa estrutura escolar; falta de experiência profissional; insegurança para lidar com determinadas situações; falta de tempo para se dedicar mais ao trabalho e, principalmente, indisciplina dos alunos. Essas dificuldades também foram apontadas pelos licenciandos participantes do presente estudo e certamente refletem a desvalorização da carreira do magistério.

No que se refere percepção dos graduandos sobre o fato de se sentirem preparados ou não para continuar lecionando, mais da metade dos participantes afirmou não se sentir seguro, o que pode ser decorrente da falta de experiência como professores. Em trabalho que aborda o estágio e a prática de ensino na formação de professores, Lima (2008) afirma que a disciplina estágio é, sob alguns aspectos incompleta. Para a autora, embora o estágio constitua um importante espaço de aprendizagem da profissão docente e de construção profissional, é no efetivo exercício do magistério que a profissão docente vai ser de fato aprendida.

Apesar de apontarem pontos positivos do estágio, os alunos, em sua maioria, afirmaram não se sentirem estimulados para dar aulas. Em trabalho a respeito das considerações sobre o estágio supervisionado por licenciandos em Ciências Biológicas Castoldi e Polinarski (2009) encontraram dados similares aos encontrados na presente investigação, entre as respostas dos licenciandos de Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Estes autores se questionam se essa decepção com a docência ocorreu após o desenvolvimento dos estágios, período em que eles vivenciam a realidade das escolas e interagem com professores do ensino fundamental, muitas vezes, desestimulados e descontentes com a carreira docente.

Mas acima de tudo, considerando o panorama abordado, pode-se perceber o estágio em ensino como um momento dos licenciandos de tomada de decisão a respeito de seguir ou não a carreira de professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se pretendeu neste trabalho foi refletir sobre a disciplina ministrada e conhecer um pouco mais a respeito das percepções que os alunos têm das atividades realizadas no Estágio Supervisionado nas escolas.

Como já foi mencionado, nas atividades de preparação e de desenvolvimento desta disciplina de Estagio Supervisionado em Ensino de Ciências, algumas questões estão sempre presentes: Que professores queremos formar? Quais características esses professores devem

ter? Como a disciplina e o estágio supervisionado nas escolas podem contribuir para a formação de um profissional mais motivado pela carreira e engajado com as questões atuais de ensino? O que se busca nesta disciplina é a construção de uma identidade docente, ou seja, a formação de um professor que possa ir além de explicar o conteúdo com clareza.

Como considerações sobre o conjunto da investigação pode-se afirmar que a discussão sobre o papel do estágio supervisionado em ensino realizado nos cursos de licenciatura nas universidades brasileiras é urgente e necessária já que é principalmente nesse momento da formação do graduando que ele realmente conhece sua área de atuação e decide por seguir ou não a carreira de professor.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, M.I.O.; SOUZA, J.F. A prática de ensino no processo de formação profissional do professor de biologia. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. Anais do VII ENPEC, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

CARVALHO, A.M.P. Prática de Ensino: os estágios na formação do professor. São Paulo, Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, 1985.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C.A. Considerações sobre estágio supervisionado por alunos licenciandos em Ciências Biológicas. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009. Anais do VII ENPEC, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

GIL PEREZ. D. New Trends in science education. Internacional Journal Science Education. v. 18, n. 8, p. 889-901, 1996.

LIBANEO, J.C.; PIMENTA, S.G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. Educ. Soc., v.20, n.68, p. 239-277, 1999.

PIMENTA, Selma Garrido. O Estágio na Formação de Professores: Unidade Teoria e Prática? 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SCHMALL, A.V.; ZIMMERMANN, N.; GIRALDI, P.M.; SILVA, H.C.; SOUZA, S.C. Limites e possibilidades do estágio curricular no processo de formação inicial de professores. In: DIAS, M.F.S.; SOUZA, S.C.; SEARA, I.C. (Org). Formação de professores: experiências e reflexões. 1ª ed. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2006, v.1, p.65-76.

O TRABALHO COM MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Jonas Garcia de Souza (jnscoala@hotmail.com)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas/ Faculdade de Ciências
Maria Terezinha Siqueira Bombonato (mtsb@fc.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Professora Doutora do departamento de Ciências Biológicas / Faculdade de Ciências
Taitiâny Kárita Bonzanini (taity@fc.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência/Faculdade de Ciências
Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências,

Resumo: A presente pesquisa analisa resultados de um curso de formação continuada ministrado a professores da rede de ensino da cidade de Bauru, Estado de São Paulo. Nesse curso foram utilizados modelos biológicos, confeccionados com materiais de baixo custo e fácil acesso para a discussão de conceitos morfológicos dos diferentes sistemas orgânicos, bem como, as possibilidades de uso desse material em sala de aula. Os resultados apontaram que, durante o curso, os professores puderam ampliar e aperfeiçoar conhecimentos teóricos e pedagógicos sobre biologia celular e morfologia, refletindo como esses modelos poderão contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Introdução

O ensino de ciências, em muitas situações, trabalha com conceitos microscópicos que precisam ser assimilados e compreendidos pelos alunos. O conceito “célula”, por exemplo, é considerado um conceito chave importante na organização do saber biológico, uma vez que sem o bom entendimento de sua estrutura e função, os demais conceitos em biologia se tornarão incompletos ou fragmentados.

Para trabalhar esse, e outros conceitos considerados abstratos por não possuírem atributos diretamente perceptíveis e sua presença e observação não serem tão óbvias para os alunos de ensino médio (BASTOS, 1991), os instrumentos que professores e alunos dispõem, na maioria das vezes, são os livros texto, dotado de ilustrações, e a lousa, que não favorecem

uma visão tridimensional das estruturas estudadas, uma fidelidade entre a cor apresentada e a cor real, a textura, o tamanho e posicionamento dessas estruturas nas cavidades do corpo. Além disso, ao utilizar somente instrumentos básicos como o giz e a lousa, o professor torna a aula completamente expositiva, fraca em recursos didáticos e desinteressante para o aluno, favorecendo apenas a transmissão passiva de conhecimentos.

Segundo Molinari *et al.* (1999) e Melo *et al.* (2002), a diversidade do material pedagógico facilita o aprendizado, porém como a maioria das escolas apresenta escassez de material biológico, para realização de aulas práticas, uma opção seria utilizar materiais alternativos como um recurso demonstrativo para estimular o aluno numa aula teórico-prática, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e principalmente interessante.

Autores como Baumgartner *et al.* (2007), Azevedo *et al.* (2007), Nanya & Otofuji (2004), Kist *et al.* (2006), Della Justina (2006), Souza *et al.* (2008a) tratam, assim como neste trabalho, a terminologia *material alternativo*, para classificar um material que apresenta forma e estrutura diferentes do material didático tradicional combinando, na sua apresentação, vários tipos de linguagens e abordagens. Esse material, pode configurar, de acordo com Della Justina *et al.* (2003), um modelo didático, corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a idéia ou o conceito, tornando-os assimiláveis. Os modelos didáticos devem simbolizar um conjunto de fatos, através de uma estrutura explicativa que possa ser confrontada com a realidade.

Nesse contexto, cabe ressaltar o importante papel do professor, no desenvolvimento de um trabalho adequado com modelos que possam contribuir para a construção significativa de conceitos científicos, buscando-se dos alunos a não-passividade, sua participação ativa mediante o processo de ensino-aprendizagem, sem a mecanização do aprendizado que, muitas vezes ocorre com a aplicação dos modelos. Para isso, é de fundamental importância que o professor tenha uma formação adequada para o trabalho com modelos didáticos que favoreça uma satisfatória abordagem e construção de conceitos relacionados a biologia celular e morfologia, por exemplo.

Pesquisas (AMARAL, 2002; GARRIDO & CARVALHO, 1995; PERRENOUD, 2000 e NÒVOA, 1992) apontam a necessidade de associação entre teoria e prática pedagógicas durante a formação de professores, como um importante mecanismo para promoção de aulas mais interessantes, atrativas e favorecedoras de um adequado processo de ensino e aprendizagem.

O ideal seria que os professores pudessem contar com oportunidades que os apoiassem ou assessorassem contínua e permanentemente em suas atividades educativas, configurando um processo de formação que adquira múltiplas facetas e que não seja interrompido ao longo de toda a sua vida profissional, principalmente porque no desenrolar da profissão, novas necessidades são colocadas para os professores, em virtude da complexidade da atividade docente.

Nesse sentido, o presente trabalho buscou pensar uma formação continuada que valorizasse tanto a prática realizada pelos docentes no cotidiano da escola quanto o conhecimento que provém das pesquisas realizadas na universidade, de modo a articular teoria e prática na formação e na construção do conhecimento profissional do professor.

Além disso, objetivou também propor alternativas que pudessem contribuir para a melhoria do ensino de ciências, através de um trabalho com um grupo de professores que discutiram conceitos e confeccionaram modelos biológicos com materiais de baixo custo e/ou fácil acesso e analisaram a utilização desse material no ensino de conceitos da biologia celular e morfologia.

Metodologia

Docentes da área de Morfologia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNESP-Bauru, estado de São Paulo, juntamente com alunos estagiários, elaboraram um curso, como parte de um projeto de extensão, com o seguinte título: "*Desenvolvimento de ferramentas de apoio ao ensino da estrutura celular em diferentes sistemas orgânicos*", que foi oferecido a professores da rede estadual e particular de ensino da referida cidade. Esse curso envolveu discussões teóricas e propostas de confecção de um material didático, sobre diversos conteúdos celulares. O objetivo seria vincular a pesquisa desenvolvida na Universidade à prática pedagógica, discutindo-se articulações entre teoria a prática na

formação continuada de professores.

O grupo participante foi constituído por 24 docentes, sendo a maior parte deles de Ciências e Biologia, principal foco do projeto; entretanto professores de outras áreas como Física e Psicologia também estiveram presentes.

O curso desenvolveu-se nos meses de fevereiro a dezembro de 2008, envolvendo 48 horas presenciais, (divididas em 12 encontros), constituídas de aulas teórico-práticas e aulas para confecção de modelos didáticos; e 48 horas de estudo não presenciais, para que os participantes pudessem finalizar ou complementar uma atividade iniciada bem como estudar o material recebido em cada aula presencial.

As aulas teórico-práticas abordavam conteúdos da Biologia Celular, Anatomia e Histologia, e foram preparadas pelos professores idealizadores do projeto a partir de propostas atuais e dos principais conteúdos para o ensino de ciências, visando contribuir para a reciclagem ou formação continuada dos professores participantes, no que tange aos conceitos específicos e pedagógicos relacionados a esses conteúdos.

As referidas aulas buscaram, de acordo com Amaral (2002), considerar a prática docente cotidiana dos professores como ponto de partida e convertê-la em problemas significativos, os aspectos teóricos não foram oferecidos aleatoriamente, mas sim escolhidos criteriosamente, com o objetivo de facilitar a compreensão do significado e dos obstáculos da prática docente ao trabalhar tais conteúdos.

Além da abordagem teórica, as aulas presenciais envolviam a construção de modelos didáticos que pudessem contribuir para o trabalho com os conteúdos teóricos discutidos. Assim, em uma semana discutia-se conceitos tais como estrutura, localização, anatomia e fisiologia de tecidos, órgãos e sistemas do corpo humano e, na semana seguinte, os professores confeccionavam modelos didáticos para abordar tais conteúdos. Para isso, no início de cada aula designada para a confecção desses modelos, os participantes recebiam ilustrações, moldes e contramoldes em papel sulfite ou etil vinil acetado (E.V.A.) e faziam desde a transferência do molde para o E.V.A., até a montagem de detalhes obtidos com colagens e a colocação da fita de velcro como acabamento final.

Os participantes confeccionaram modelos didáticos para: caracterização de célula animal e vegetal; tecidos epiteliais e conjuntivos; tecidos ósseo, muscular e nervoso e sistemas digestório e cardio-respiratório; e também um painel multiuso, em feltro medindo aproximadamente 1x1m, onde as peças confeccionadas em E.V.A. e velcro poderiam ser montadas representando sistemas do corpo humano ou o organismo completo. Dessa forma, os participantes, que optaram por um trabalho em série, dividindo tarefas entre o grupo, produziram seus próprios Kits.

Ao final de cada produção, o modelo completo em E.V.A. era exposto para a visualização do produto final, questionamentos e preparação para a etapa de montagem que se seguia.

Segundo Della Justina (2006), a experiência de produzir um material didático que envolva um conteúdo complexo é de grande valia para o crescimento do docente que deve buscar o saber científico, o pensar pedagógico, a contextualização e a inserção na sociedade de jovens capacitados a trabalhar e a pensar criticamente.

No último encontro, foi realizada uma avaliação diagnóstica com os professores participantes, como forma de obter suas impressões e sugestões a respeito do curso, e também para avaliar se os objetivos do projeto foram alcançados, do ponto de vista daqueles que foram o alvo principal e construtores do próprio conhecimento.

Resultados e discussão

Apesar da sugestão inicial de que cada professor confeccionasse seu próprio Kit, observou-se, durante o decorrer do curso, que os participantes se reuniram em grupos durante as aulas de confecção de modelos, e optaram por uma linha de “produção em série”, onde cada grupo participante do processo optou por construir uma determinada peça, e ao final da aula, unindo todas as peças, cada professor participante obtivesse um conjunto completo de peças. É notável a eficácia desse modo de trabalho em “produção em série” na criação de qualquer modelo composto por diversas partes diferentes constituintes e interdependentes, reforçando o empenho do trabalho em grupo.

A surpresa pela escolha do método de “produção em série” está no fato de que nem todos os professores participantes se conheciam e estavam prestes a ingressar num esquema

de montagem onde todos dependiam uns dos outros, é óbvia a escolha do método em ambientes onde laços afetivos já existem e são facilitadores do processo. Nenhum setor poderia ser falho ou mal feito, pois prejudicaria os próprios professores. Este tipo de atividade em grupo altamente explorada pela socialização dos participantes foi ricamente caracterizada na avaliação diagnóstica como um dos principais pontos positivos levantados.

Na avaliação diagnóstica, os professores participantes relataram que o curso proporcionou uma ampliação e aperfeiçoamento de conteúdos teóricos, e contribuiu para confecção e aplicabilidade de modelos didáticos que podem favorecer o desenvolvimento de uma aula menos expositiva e mais atrativa para os alunos. Apontaram, ainda, que a construção de modelos didáticos com E.V.A. além de fácil confecção, de custo bastante baixo, podem facilitar a visualização de estruturas e órgãos e assim, favorecer o entendimento dos conteúdos explorados.

Para Giordan e Vecchi (1996) os modelos didáticos são de suma importância porque, não só desenvolvem a capacidade criativa do aluno, mas também representam uma construção do conhecimento que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma idéia ou um conceito, tornando-os assim, diretamente assimiláveis.

O painel multiuso com a utilização do conjunto feltro-velcro proporcionou uma grande variabilidade de montagens das peças, que aliada à criatividade de cada professor mostrou uma grande multiplicidade do uso no ensino de diferentes sistemas orgânicos.

Dentre os pontos positivos levantados pelos professores, ao final do curso, o convívio e a troca de experiências entre colegas, transformada em incentivo e motivação, possibilitando uma reavaliação da prática pedagógica e realização pessoal e profissional mereceu maior destaque.

Alguns meses após o término do curso, alguns dos professores participantes relataram por meio de visitas ou e-mails, que tiveram também uma boa aceitação dos modelos na prática pedagógica, o que reforça ainda mais sua aplicabilidade e eficácia na transmissão dos conteúdos.

Há de se mencionar que os professores de escolas públicas, a despeito das precárias condições de trabalho de que dispõem, dão respostas animadoras e superam os limites que

lhes são impostos, principalmente quando são solicitados a participar de processos que reconhecem sua competência profissional, respeitam suas práticas e concepções, propiciam um diálogo igualitário com o conhecimento acadêmico, estimulam o trabalho coletivo e oferecem efetivas condições de continuidade.

Além disso, é crescente a necessidade de investir na atualização científica, técnica e cultural, como ingredientes do processo de formação continuada de professores de Ciências. É preciso, também, promover espaços para que o professor possa refletir sobre sua ação num movimento de ação-reflexão-ação, como também promover uma maior integração entre a formação que se realiza na universidade e a prática das escolas (TARDIF, *et. al*, 2005).

Na finalização do referido projeto foi possível verificar que os professores, além de confeccionarem material de apoio para suas aulas, realizaram boa integração entre os conteúdos abordados durante as aulas teórico-práticas e a construção de modelos, ocorrendo uma coerência com a metodologia proposta.

Considerações

Nossos estudos corroboram com os apresentados por Ceccantini (2006), no sentido de que, se a compra de modelos sofisticados não está ao alcance de todas as escolas, a confecção de modelos alternativos com certeza está, pois envolvem apenas determinação e criatividade, duas faculdades importantes para o cientista-professor de Ciências Biológicas. Com o desenvolvimento de modelos, estimula-se o aluno a refletir sobre as estruturas de forma a se aprofundar na sua compreensão tridimensional.

A utilização de modelos didáticos é bastante relevante, pois permite ao aluno construir o conhecimento sobre o objeto de estudo ao invés de apenas receber informações teóricas e práticas sobre o assunto abordado. Além disso, a diversidade do material pedagógico facilita o aprendizado, tornando as aulas práticas mais dinâmicas e produtivas (MOLINARI *et al*., 1999; MELO *et al*., 2002).

Consideramos que, o uso de modelos pedagógicos como forma de melhor transmissão e assimilação dos conhecimentos ministrados em aula, é uma forma eficaz, apropriada e exemplo de como opções simples e próximas da realidade de qualquer professor, podem unir

teoria e prática, despertando ou ainda resgatando a motivação do aluno pela ciência e o aprendizado.

A utilização de metodologias diversificadas para o ensino deve ser estimulada nas instituições de ensino do país, no sentido de se promover a integração entre os conteúdos abordados nas disciplinas com o desenvolvimento de atividades práticas, possibilitando assim a intensa participação dos alunos no processo de aprendizagem. Além disso, contribuem não apenas para o conhecimento dos estudantes envolvidos, como também para o intercâmbio entre os alunos, promovendo a difusão do conhecimento e desenvolvendo a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos.

Nesse sentido, é importante considerar que o trabalho de formação continuada desenvolvido buscou superar os limites do repasse de informações desvinculadas do contexto, visando a busca de um trabalho diferenciado, com modelos alternativos que pudessem contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Amaral (2004) a formação continuada vem sendo considerada um dos elementos essenciais no desenvolvimento profissional do professor, pois pode constituir-se um espaço de produção de novos conhecimentos, de troca de diferentes saberes, de repensar e refazer a prática do professor, e de construção de competências do educador.

Para Bonzanini (2005) os cursos de formação continuada em serviço de professores de Ciências e Biologia, devem motivá-los e contribuir para sanar dificuldades, atendendo demandas da prática pedagógica e traduzindo-se em mudanças na sala de aula.

Portanto, através do trabalho com modelos didáticos pode-se promover discussões a respeito do conceito da biologia celular, anatomia e fisiologia humanas, exemplos do uso de materiais alternativos, assim como momentos de interação entre professores, trocas de conhecimentos e experiências que refletiram positivamente no trabalho em sala de aula.

Referências bibliográficas

AMARAL, I. A. do. Programas e Ações de Formação Docente em Educação Ambiental. In: TAGLIEBER, J.E. & GUERRA, A.F.S. (Orgs.). **Pesquisas em Educação Ambiental**: Pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental. Pelotas:

Ed.Universitária/UFPEL, 2004. p. 145-167. Disponível em:http://www.fe.unicamp.br/formar/pag_producao.htm> Acesso em 10 jul. 2008.

AMARAL, I. A. do. Oficinas de produção em ensino de ciências: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. In: XI Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (XI ENDIPE), 10, 2002, Goiânia. **Anais**, Goiás, 2002.

AZEVEDO S. G.; ZARZZEKA, C.; ESQUISSATO, G. N. M.; ARRUDA, G.; ZIEMNICZAK, K.; SALING, S. C.; BRANDENBURG, L. T. M. Modelo didático de embriologia: fertilização e implantação. Paraná, **XVII Semana da Biologia**, Set., 2007. Disponível em: http://cac-php.unioeste.br/eventos/OLD_mesmo_antigos/ semanadabio2007/resumos/EE_06.pdf

BASTOS, F. **O conceito de célula viva entre os estudantes de segundo grau.** São Paulo, 1991. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

BAUMGARTNER, L.; RAUBER, I. M. F.; KIST, C.P.; WeNLAND, W. R. A. C.; CONTE, B D.; FERRAZ, D. F.; MARESE, A. C. M. O ensino do ciclo ovariano mediante o uso de um modelo didático. Paraná, **XVII Semana da Biologia**, Set., 2007. Disponível em: http://cacphp.unioeste.br.eventos/OLD_mesmo_antigos/semanadabio2007/resumos/

BONZANINI, T. K. **Avanços recentes em biologia celular e molecular, questões éticas implicadas e sua abordagem em aulas de biologia no ensino médio**: um estudo de caso. Bauru, 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) -Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. **Revista Brasil. Bot**., v.29, n.2, p.335-337, Abr. / Jun. 2006.

DELLA JUSTINA, L.A.D., FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto**. *Arq Mudi***. v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

DELLA JUSTINA L.A., RIPPEL J.L., BARRADAS C.M., FERLA M.R. Modelos didáticos no ensino de Genética In: Seminário de extensão da Unioeste, 3., 2003, Cascavel. **Anais do Seminário de extensão da Unioeste**. Cascavel, p.135-40, 2003.

GARRIDO, E. & CARVALHO, A. M. P. Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática **In: Coletânea 3ª Escola de Verão**. São Paulo, FEUSP, 1995.

GIORDAN, A., VECCHI, G. **Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2 ed. Porto Alegre, Artemed, 222p, 1996.

KIST, C. P., BARROS, D., CASTRO, F. F., ESQUISSATO G. N. M., ARRUDA, G.,RAUBER, I. M. F.,GHELLERE P., DELLA JUSTINA, L. A. Ensinando fungos através de um modelo didático. In: 2º Encontro regional sul de ensino de biologia-3ª Jornada de

Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC-Florianópolis. **Anais**, Santa Cataria, Nov, 2006.

MELO S.R.; RIBEIRO A.M.; ESQUARCINI, S.D.G.; CONEGERO, C.I.; STABILE, S.R. Preparação de material biológico para aulas teórico-práticas de Biologia no Ensino Fundamental e Médio. **Arq Apadec**, v.6,n.2,p.45-6, 2002.

MOLINARI S.L.; MONTEIRO A.S.; MIRANDA-NETO M.H. Práticas para abordar o tema sistema esquelético. **Arq Apadec**, v.3, n.2, p.36-40. 1999.

NANYA, S.; OTOFUJI, M. Material didático-pedagógico no ensino de biologia celular e genética. **Arq. Apadec**, v.8, Mai, 2004.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA (org.) **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

PERRENOUD, P. **Pedagogia Diferenciada: das intenções à ação**. Porto Alegre, Artmed**,** 2000.

SOUZA, D.C., ANDRADE, G.L.P.,NASCIMENTO JUNIOR, A.F. Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação científica e ambiental. In: Fórum Ambiental da Alta Paulista. 4., **Anais**, São Paulo, 2008 (a).

TARDIF, M. *et al*. **O trabalho docente**. São Paulo,Vozes, 320p, 2005.

O USO DE OFICINAS COMO ESTRATÉGIA PARA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

João Victor Serra Nunes (jvictorsn@hotmail.com)
Dr.ª Raquel Crosara Maia Leite (raquelcml@yahoo.com.br)
Universidade Federal do Ceará

Resumo Para investigar o papel da organização de oficinas na formação inicial de professores, foram realizadas entrevistas estruturadas com graduandos em Ciências Biológicas/UFC que desenvolveram oficinas na sua primeira disciplina de Estágio, no semestre 2008.1. Com as respostas obtidas foi possível conhecer as atividades mais utilizadas, as maiores dificuldades e as vantagens observadas. Partindo da análise dessas respostas pudemos visualizar algumas das competências e habilidades desenvolvidas pelos graduandos, a partir das situações vivenciadas nas oficinas, e que se mostram de grande valia ao defrontarem-se com situações complexas durante o exercício da profissão docente, estejam preparados da melhor maneira possível.
***Palavras-chave**:* Ensino; Formação de professores; Oficina.

INTRODUÇÃO

Nas instituições de formação inicial de professores, como os cursos de Licenciatura oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior (IES), uma separação pode ser feita entre as disciplinas *teóricas* e *práticas*. Essa separação, muitas vezes, tende a desvalorizar a prática, traduzida em espaços desiguais de poder na estrutura curricular, atribuindo-se menor importância à carga horária denominada "prática" (PIMENTA & LIMA, 2004).

Segundo Pimenta & Lima (2004), a dissociação entre teoria e prática resulta em um empobrecimento das práticas nas escolas, evidenciando a necessidade de explicar por que o estágio é *teoria* e *prática*, e não teoria *ou* prática.

A ação do professor é uma prática social, na medida em que se constitui de uma forma de intervenção na realidade social, sendo o meio utilizado a Educação que ocorre não só, mas essencialmente, nas instituições de ensino. Isso porque a atividade docente é ao mesmo tempo *prática* e *ação*.

Entendemos que a *prática*, segundo Sacristán (1999), constitui-se das formas de educar que ocorrem em diferentes contextos institucionalizados, configurando a cultura e a tradição das instituições. Essa tradição seria o conteúdo e o método da educação. Quanto à *ação*, essa esta vinculada ao sujeito, seus modos de pensa e agir, suas concepções e seus valores, seus modos de ensinar, planejar, se relacionar com os alunos e desenvolver seus cursos. No caso das atividades realizadas pelos professores no coletivo escolar supondo o desenvolvimento de certas atividades materiais orientadas e estruturadas, a *ação* passa a ser denominada como *ação pedagógica* (PIMENTA & LIMA, 2004). O sujeito realiza suas ações nas instituições em que se encontra, logo, influenciando-as e sendo influenciado pelas mesmas, gerando alterações em ambos.

Durante esse processo, o professor, por vezes, encontra dúvidas sobre os objetivos que orientam suas ações, sobre os caminhos que deve seguir, sobre as opções de que dispõe para alcançar seus objetivos. Diante desse contexto, investir em processos de reflexão *nas* e *das* ações pedagógicas podem ser apontados com uma solução para essa situação. Dentro dessa perspectiva, o papel das teorias é oferecer um arcabouço de idéias, esquemas e ferramentas que auxiliem na análise e investigação de situações das práticas institucionalizadas e das ações pedagógicas, ao mesmo tempo em que se põe a prova.

O estágio ter por função não como uma parte prática do curso de formação de professores, mas sim propiciar ao futuro professor uma aproximação da realidade por meio do seu envolvimento, caracterizado pela intencionalidade, com a sala de aula, a escola e o sistema de ensino. Além dessa função, o estágio também apresenta a possibilidade de utilizar a pesquisa como uma estratégia e um método para formar o professor, com a possibilidade de o professor desenvolver postura e habilidades de pesquisador nas áreas de educação e ensino.

Podemos concluir que o estágio é um interessante, e importante, espaço que os futuros professores dispõem durante sua formação que, segundo Pimenta & Lima (2004), possibilita a compreensão da complexidade das práticas institucionais e das ações aí praticadas por seus profissionais como alternativa no preparo para a sua inserção profissional.

Oficinas

A importância do desenvolvimento de habilidades diversas por parte do professor, e a relação que esse processo tem com a ação. Imbernón (2005), diz ser necessário possuir uma diversidade habilidades profissionais que se interiorizem no pensamento teórico e prático do professor mediante diversos componentes, entre os quais a formação como desenvolvimento

profissional a partir da própria experiência (o que implicaria, segundo Berliner (1987), desenvolver habilidades metacognitivas).

A formação do professor tem por objetivo obter um profissional agente de mudança, individual e coletivamente, que saiba o que deve fazer e como, sem esquecer importância do por que fazê-lo. A dificuldade reside na própria profissão docente, que enfrenta situações problemáticas contextualizadas, impedindo a generalização de situações.

Um dos objetivos da formação do professor é capacitar um profissional prático-reflexivo que se defronta com situações de incerteza, contextualizadas e únicas, que faz surgir novos discursos teóricos e concepções alternativas de formação.

Sobre o processo de formação de professores, podemos concluir, segundo Imbernón (2005), que o processo de formação deve dotar os professores de conhecimentos, habilidades e atitudes para desenvolver profissionais reflexivos e planejadores. Logo, o eixo fundamental do currículo de formação é o desenvolvimento da capacidade de refletir sobre a própria prática, objetivando aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a realidade social e a docência.

O uso de diferentes estratégias de ensino por parte dos professores em formação poderia auxiliar na incorporação e ampliação das competências desenvolvidas pelos mesmos. A variedade de modalidades didáticas existentes, com cada uma exigindo o uso de diferentes estratégias de ensino e apresentando objetivos próprios (KRASILCHIK, 2008), constitui-se de um meio interessante para que o professor em formação possa exercitar e adquirir novas habilidades (KRASILCHIK, 2008). Uma estratégia que pode ser utilizada com esse intuito é a organização de oficinas.

Para Afonso (2000), Oficina é:

> um trabalho estruturado com grupos [...] sendo focalizado em torno de uma questão central que o grupo se propõe a elaborar, em um contexto social. A elaboração que se busca na oficina não se restringe a uma reflexão racional, mas envolve os sujeitos de maneira integral, formas de pensar, sentir e agir. (p.9)

Na definição acima se percebe uma preocupação com a significância que a questão central, o tema, da Oficina tem para os seus participantes. Com essa questão central em mãos o professor deve planejar a Oficina de modo que consiga envolver os participantes.

Auxiliando ainda mais a compreensão do que viria a ser uma Oficina, destacamos ainda Vieira e Volquind (2002), que definem Oficina Pedagógica como sendo:

> uma forma de ensinar e aprender, mediante a realização de algo feito coletivamente. Salienta-se que oficina é uma modalidade de ação. Toda oficina necessita promover a investigação, a ação, a reflexão; combinar o trabalho individual e a tarefa socializadora; garantir a unidade entre a teoria e a prática. (p.11)

A necessidade de utilizar-se uma grande diversidade de habilidades, por parte do professor organizador da Oficina, faz-se notar quando observamos a quantidades de objetivos promovidos por uma Oficina.

A Oficina Pedagógica é um dos instrumentos mais úteis para a reflexão sobre a ação e sobre a relação teoria-prática, pois através dos aspectos teóricos iluminar-se-á a realidade concreta abordada na oficina. Podemos assumir, com base nos referidos teóricos, que um dos objetivos da aplicação de uma oficina pedagógica deveria ser o de, justamente, proporcionar aos educandos a oportunidade de uma nova visão acerca da realidade concreta, na qual estes últimos estão inseridos.

O objetivo deste trabalho é investigar o papel da organização de oficinas durante o estágio supervisionado e como esta atividade de regência pode contribuir para a formação inicial do professor.

METODOLOGIA

A metodologia escolhida para a realização da coleta de dados foi uma entrevista estruturada ou orientada, segundo a definição de Matos & Vieira (2002). A pesquisa é definida como qualitativa (OLIVEIRA, 2005, p.41), já que utiliza da entrevista estruturada ou orientada como método para obter uma compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação. Suas preocupações principais são o estudo e a análise dos fatos no meio onde acontecem e em contato direto com pesquisador, considerando todos os dados como importantes e envolvendo a busca pela compreensão dos eventos a partir da perspectiva dos participantes; apresentando um enfoque indutivo necessário à análise dos dados.

Podemos classificar a pesquisa em questão como um estudo de caso, um tipo de pesquisa qualitativa que vem conquistando crescente aceitação na área da educação. O Estudo de Caso, segundo Ponte (2008):

> é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, podendo ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida. É uma investigação que se assume como particularística, debruçando-se sobre uma situação específica, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico.

Foram realizadas entrevistas individuais com os alunos do curso de Ciências Biológicas da UFC que cursaram as disciplinas de Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental I no semestre de 2008.1. A escolha dessas turmas baseou-se no fato de ser a primeira turma do novo currículo do curso de Ciências Biológicas e que durante a disciplina citada, desenvolveram em grupo oficinas nas suas atividades de regência.

As entrevistas individuais tiveram como base as perguntas presentes no anexo – 1, tendo o entrevistador possibilidade de aprofundar-se em certas perguntas de acordo com as respostas obtidas, afim de melhor compreender as respostas dos entrevistados. Estes, por sua vez, tinham total liberdade na formulação de suas respostas. As entrevistas foram gravadas, com autorização dos entrevistados, e transcritas. As respostas foram analisadas em conjunto procurando-se ressaltar suas similaridades e particularidades, servindo como base para a discussão do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1) Caracterização da Amostra

A primeira pergunta da entrevista buscava levantar informações que nos permitisse fazer a caracterização da amostra investigada. Podemos constatar que os entrevistados possuem média de idade em torno de vinte e um anos, cursam Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará e que ingressaram na universidade no semestre 2006.1, sendo, portanto, a primeira turma a seguir o novo currículo do curso de Ciências Biológicas, implantado no mesmo semestre em questão. Fazem parte da amostra três pessoas do sexo masculino e quatro do sexo feminino.

2) As Oficinas do Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental I

A segunda questão da entrevista relaciona-se a atividade desenvolvida durante o Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental I.

As respostas obtidas na segunda pergunta permitem-nos agrupar os entrevistados em dois grupos distintos: estagiários que organizaram uma oficina sobre o Corpo Humano para alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental e estagiários que organizaram uma oficina sobre os Seres-vivos presentes em diferentes ambientes do Estado do Ceará para alunos do sétimo ano, ambos os grupos desenvolvendo suas atividades no Colégio da Polícia Militar de Fortaleza (CPMF). Os temas propostos para as oficinas ministradas foram escolhidos pelo professor da disciplina de Estágio, que era, também, professor da escola. Dessa forma, os temas escolhidos encaixavam-se com os conteúdos que os alunos ainda estudariam naquele ano, funcionando a oficina como um "passo introdutório" para aqueles temas. O estágio durou um total de seis semanas, com uma aula semanal. A divisão do tempo disponível para cada integrante do grupo realizar sua regência foi, aproximadamente, quatro horas de aula para cada integrante.

As metodologias e os recursos utilizados pelos grupos durante a o planejamento e execução oficina forma bastante diversos. Porém podemos verificar alguns tipos que podem ser destacados. A primeira metodologia que podemos destacar é a aula expositiva aliada a discussões que tinham como objetivo estimulara participação dos alunos durante as explicações, tendo o quadro como principal recurso. Além desta metodologia, foram utilizadas atividades lúdicas, como dinâmicas e jogos, também com o intuito gerar uma maior participação dos alunos na aula. Dentre estas podemos citar o uso de uma simulação do transporte de gases e nutrientes e de uma atividade de colagem e montagem de um modelo da organização interna do corpo humano. O grupo que realizou a oficina Seres-vivos organizou uma aula de campo no entorno do CPMF, aproveitando-se de um bosque nos fundos da escola.

2.1) Planejamento

Iniciando a análise das respostas com os pontos positivos e negativos observados durante o planejamento e a execução das atividades nas oficinas, podemos destacar como um dos pontos em comum entre muitos dos entrevistados a questão do planejamento da atividade em equipe:

> Um dos problemas encontrados [...] é porque o estágio era em grupo, então a gente tinha que decidir em grupo o que a gente iria fazer e algumas vezes as idéias não batiam, e sempre trabalhar em grupo tem essas dificuldades. (ENTREVISTADO AZUL)

> Era muita gente organizando e às vezes você ficava de fora da organização de algumas atividades. (ENTREVISTADO VERDE)

O fato dos organizadores da oficina terem de encontrar-se e de juntos planejarem o tema da oficina, os objetivos almejados, quais e como os conteúdos serão abordados durante a oficina, as metodologias utilizadas, bem como os recursos e toda a logística de espaço e horários da oficina, demanda tempo. Tempo esse, gasto com a exposição das idéias de cada organizador e com as discussões que ocorrerão entre os organizadores para decidir quais idéias serão postas em prática na oficina. Neste momento, a capacidade do futuro professor de trabalhar em equipe é posta a prova. No planejamento em equipe os futuros professores têm a possibilidade de desenvolver suas capacidades de *discussão* (sobre os pontos propostos), *reflexão* (sobre como os pontos expostos auxiliarão na busca pelos objetivos traçados), além de haver um interessante intercâmbio entre os professores, tudo isso visando o êxito coletivo.

2.2) Conteúdos

Quanto aos conteúdos, a ênfase maior dos depoimentos foi na sensação de liberdade que a Oficina proporciona, tornando-a ideal para situações específicas:

> Uma das vantagens da oficina foi uma liberdade maior de trabalhar, [...] *(a gente)* podia ter mais liberdade para falar uma parte do tema como queria e abordar mais uma parte do tema do que outra porque não era o tema regular, era uma coisa mais livre. (ENTREVISTADO AZUL)

> E como a gente não tava vinculado a matéria que eles estavam vendo a gente tinha uma liberdade, tanto de planejamento, de metodologia, quanto de como [...] e quais assuntos trabalhar. (ENTREVISTADO PRETO)

Essa sensação de liberdade, sentida pelos professores, motivou-os durante o planejamento das atividades, pois abriu a possibilidade de abordagem de alguns aspectos de conteúdos do livro didático que não eram contemplados no programa seguido pela escola. Os professores procuraram abordar assuntos curiosos e interessantes que prendessem a atenção dos alunos. Os alunos encaravam esses assuntos com uma maior receptividade, já que não havia a pressão daquele assunto ser diretamente cobrado nas provas, de forma que eles mesmos absorviam com assuntos de uma forma mais "leve", despreocupada, com mais prazer.

Uma dificuldade em relação ao conteúdo da oficina foi apontada por um entrevistado. O fato de a oficina abordar temas, que nem sempre foram ou estão sendo, vistos pelos alunos gera uma dificuldade entre estes de entenderem alguns temas apresentados na oficina, o que, por sua vez, dificulta um pouco escolha dos objetivos a serem alcançados e na elaboração do planejamento:

> O conteúdo era muito longo e com muitos detalhes que os alunos ainda não tinham visto na escola, foi um pouco difícil planejar para que ficasse algo interessante e que os alunos participassem. (ENTREVISTADA LILÁS)

2.3) Metodologias & Recursos

Podemos perceber, nos depoimentos, que muitos futuros professores tentaram desenvolver metodologias diferentes nas duas atividades de regência, numa tentativa de fugir de um estágio baseado puramente em aulas expositivas com o uso do quadro, o que nem sempre foi possível na maioria do tempo. Essa tentativa de fuga de fuga do método tradicional tem por finalidade tornar a aula mais prazerosa e interessante, numa clara tentativa de motivação dos alunos para despertar nestes a vontade de adquirir os conteúdos.

> A gente tentou fazer [...] de uma forma lúdica, com demonstrações e aulas expositivas, mas sempre buscando a discussão com os alunos, sempre debatendo. Nós pusemos a sala em círculo para facilitar esses debates. (ENTREVISTADO VERDE)

Quanto as atividades em grupo que foram propostas aos alunos das oficinas, o fato da oficina ser realizada com alunos de diferentes turmas dificultou um pouco no desenvolvimento dos trabalhos, já que nem todos os alunos se conheciam e alguns não queriam formar grupos com estranhos: “Havia uma dificuldade nos trabalhos m grupo, já alguns alunos não se conheciam e não queriam formar grupos”. (ENTREVISTADA LILÁS)

2.3) Relações com os Alunos

Muitos foram os comentários entusiasmados e positivos acerca do comportamento dos alunos e das relações estabelecidas com estes durante a execução. A influência disso nos resultados das atividades também foi registrada. E a satisfação dos futuros professores ao relatarem o interesse e a motivação nas atividades foi visível. No caso da oficina o fato de somente aqueles que realmente queira participar da oficina comparecem a sala aula. Como na oficina não há uma prova, como as provas parciais e finais das escolas, os alunos sentem-se mais calmos e tranqüilos para adquirir aqueles conhecimentos.

> Os alunos eram muito participativos e perguntavam muito. Os alunos eram muito interessados pelo que era dado e pelas dinâmicas discussões que ocorriam, além de não haver a pressão de o conteúdo ser cobrado em prova, os alunos ficavam muito confortáveis. (ENREVISTADA LILÁS)

Um aspecto negativo deve ser salientado quanto à oficina. Devido ao fato da presença na oficina ser facultativa para os seus participantes, podem ocorrer casos em que há uma evasão dos participantes da oficina sem que haja uma justificativa, o que demonstra uma falta de consideração com o professor, por parte do aluno. Fato esse vivenciado por alguns dos entrevistados.

2.4) Impressões Pessoais

Um ponto interessante e que merece ser salientado diz respeito ao depoimento de dois entrevistados:

> No mini-curso (oficina) não houve oportunidade de observação da turma e não teve um contato tão direto com o professor de Ciências, a gente chegou lá já explicando [...]. (ENTREVISTADO VERDE)

> O ponto negativo com os alunos foi que como era uma oficia a gente chegou para executar, a gente não conhecia os nossos alunos, então é complicado você programar uma metodologia sem conhecer o público que você vai aplicar [...]. (ENTREVISTADO PRETO)

A questão de como a observação é importante no período inicial dos estágios é de fácil entendimento quando nos recordamos que este estágio onde a atividade da oficina foi realizada, foi a primeira experiência de estágio para esses futuros professores. Assim, o primeiro contato com a sala de aula, na condição de professores, deve ser utilizado para a observação de como se processa a dinâmica da sala de aula, as relações sociais existentes na escola, bem como a estrutura física da mesma, enfim, uma séria de aspectos que passaram despercebidos quando da primeira passagem naquele ambiente (como aluno do Ensino Básico). Percebemos isso quando alguns entrevistados relataram certa insegurança durante alguns momentos das atividades de regência em sala de aula.

Considerações Finais

A organização de oficinas no período dos estágios supervisionados demonstra ser benéfica para a formação do professor, já que apresenta a esse a possibilidade de trabalhar com diferentes dinâmicas de ensino, tanto no seu planejamento quanto na sua execução. Tal oportunidade auxilia o desenvolvimento de diferentes habilidades que se interiorizam no pensamento teórico e prático do professor, habilidades essas que serão muito úteis durante o exercício da sua profissão como docente ao defrontarem-se com situações complexas durante o exercício da profissão docente, estejam preparados da melhor maneira possível.

REFERÊNCIAS

AFONSO, L. **Oficinas em dinâmica de grupo: um método de intervenção psicossocial.** Belo Horizonte: Edições do Campo Social, 2000.

BERLINER, D. C. Knoledge is power. In: BERLINER, D. C. & ROSENSHIRE, B. (Orgs.) **Talk to teaches.** New York: Random House, pp. 3-33, 1987.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 5ª ed. – São Paulo: Cortez, 2005.

KRASILCHIK, M. **Praticas de Ensino de Biologia**. 4.º ed. EDUSP, São Paulo, 2008.

MATOS, K. S. L. & VIEIRA, S. L. **Pesquisa educacional**: o prazer de conhecer, 2. ed. rev. e atual. – Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2002.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa** – 192p. Recife: Ed. Bagaço, 2005.

PIMENTA, S. G. & LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** São Paulo: Cortez, 2004.

PONTE, João Pedro. **O Estudo de Caso na Investigação em Educação Matemática.** Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Quadrante(Estudo%20caso). Acesso em: 29 nov. 2009.

SACRISTÁN, J. G. **Poderes instáveis em educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

VIEIRA, E. & VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: o quê? por quê? como?** 4º Ed., Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

ANEXO A – PERGUNTAS UTILIZADAS NAS ENTREVISTAS

1. Você poderia se apresentar, por favor? (Atividade, Idade, Sexo)

2. Qual foi a atividade de regência desenvolvida por você na disciplina Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental I? Esta atividade foi desenvolvida individualmente ou com a participação de outros alunos da mesma disciplina?

3. Quais foram os temas (conteúdos) da atividade de regência? Como esses temas foram escolhidos?

4. Como foi estruturada a atividade de regência? (Qual foi a seqüência escolhida, como ela foi abordada, quais os recursos utilizados...)

5. Qual foi a atividade de regência desenvolvida por você na disciplina Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental II? Esta atividade foi desenvolvida individualmente ou com a participação de outros alunos da mesma disciplina?

6. Quais foram os temas (conteúdos) da atividade? Como esses temas foram escolhidos?

7. Como foi estruturada a atividade? (Qual foi a seqüência escolhida, como ela foi abordada, quais os recursos utilizados...)

8. Se compararmos as duas atividades de regência desenvolvidas nas disciplinas anteriormente citadas, você acha que houve alguma dificuldade durante o planejamento da atividade ou desvantagem decorrente do tipo de atividade desenvolvida? Se sim, quais?

9. E quanto a alguma facilidade durante o planejamento da atividade ou vantagem decorrente do tipo de atividade desenvolvida, você acha que houve alguma? Se sim, quais?

OS AVANÇOS RECENTES DA GENÉTICA COMO TEMAS PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: DISCUSSÃO DE UMA PROPOSTA

Taitiâny Kárita Bonzanini (taitiany@gmail.com)
Universidade Estadual Paulista – Unesp, Bauru.
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência/Faculdade de Ciências
Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências,
Fernando Bastos (ferbastos@fc.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista- Unesp, Bauru.
Departamento de Educação/Faculdade de Ciências,
Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências

Resumo

O presente artigo discute um curso de formação continuada de professores de ciências e biologia, envolvendo temas da genética contemporânea. Analisa a importância de abordar temas polêmicos em sala de aula e os pressupostos e perspectivas para elaboração e condução de atividades de formação que possam contribuir para o trabalho em aula. Considerando-se que a genética é uma ciência em constante evolução, iniciativas que visem a formação continuada de professores, envolvendo os avanços científicos recentes, poderão promover uma atualização de conceitos e metodologias, o que poderá refletir em melhorias nas aulas de genética.

Introdução

O final do século XX foi marcado por inúmeras descobertas da Engenharia Genética como as pesquisas do projeto genoma humano, a clonagem e o estudo das células-tronco, provocando intensos debates e inquietando diferentes setores da sociedade. Os impactos dessas descobertas alcançam a sociedade, a mídia, a escola e, conseqüentemente, o ensino de Ciências e Biologia sofre alterações e ganha novas questões para serem discutidas.

Nesse contexto, é de fundamental importância que os professores acompanhem essas mudanças e levem para a sala de aula discussões que envolvam tais assuntos para aprimorar o senso crítico dos educandos e para proporcionar a contextualização do ensino que está sendo ministrado. Como afirma Bizzo (1994), o ensino de genética tem a função de preparar os cidadãos para tomar decisões diante dos aspectos éticos relacionados aos progressos científicos e destaca: *"A clonagem de embriões, a engenharia genética e o projeto genoma humano estão a questionar os educadores da*

atualidade; estarão os estudantes de hoje preparados para enfrentar essas discussões amanhã?"

Menezes (1996) considera de extrema importância a abordagem de pesquisas científicas atuais em sala de aula, assim como os problemas sociais, econômicos, tecnológicos, ambientais e éticos envolvidos, ressaltando que é preciso apresentar tais problemáticas em *"exercício real"*, abordando temas que são diariamente apresentados através dos meios de comunicação, por meio de discussões de interesse direto do aluno.

Observa-se, no entanto, que embora temas genéticos cheguem diariamente à casa das pessoas, há uma discrepância entre os avanços científicos na área e a compreensão de alunos, professores e público geral sobre seus fenômenos e desenvolvimento (SILVEIRA e AMABIS, 2003).

Pesquisas (JUSTINA et. al, 2000; JUSTINA e BARRADAS, 2003; BONZANINI, 2005) apontam que as novas abordagens em genética, como o Projeto Genoma Humano, clonagem e organismos transgênicos, são apresentadas no livro didático de forma inadequada e com erros conceituais. Os livros de Biologia para o Ensino Médio, mais completos em relação à apresentação de conteúdos, como AMABIS e MARTHO (2004) ou AVANCINI e FAVARETTO (1997), desde a década de 1990 apresentam capítulos sobre os temas básicos da Biotecnologia. No entanto, estes tópicos tiveram pouca penetração no ensino, sendo que o motivo principal seria o fato dos professores não possuírem formação teórico-prática atualizada (LORETO E SEPEL, 2006).

Ainda de acordo com as pesquisas acima citadas, ao trabalharem temas da genética, os professores os indicam como temáticas de grande dificuldade tanto para ensinar como para o aluno compreender; e propõem, para superar tal dificuldade, a realização de oficinas ou cursos de capacitação profissional que poderão contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia. Essas pesquisas evidenciam também um grande interesse e motivação dos professores por cursos de atualização na área de Engenharia Genética e Biologia Molecular, principalmente envolvendo temas polêmicos como clonagem.

Mas, que tipo de auxílio poderia estar sendo proporcionado ao professor, através de ações de formação continuada e criação de material de apoio, em relação ao trabalho em sala de aula com temas da genética contemporânea?

Buscando responder a essa questão, o presente artigo objetiva discutir a importância de se promover ações de formação continuada apresentando e analisando uma proposta, em

desenvolvimento, de um curso de formação continuada oferecido a professores de Ciências e Biologia, enfocando os avanços científicos recentes da genética.

Uma proposta de formação continuada

Por constituírem assuntos relativamente recentes, muitos professores apresentam pouco conhecimento sobre conteúdos da Biologia Molecular e Biotecnologia (BONZANINI, 2005; FAVARO, et al, 2003), portanto, cursos de formação continuada são imprescindíveis para atualização desses profissionais. De acordo com Krasilchik (1987, p. 56):*"Tem sido constante a referência à precária formação dos professores como uma das causas da má qualidade do ensino das Ciências."* Deste modo, entende-se que os cursos de aperfeiçoamento são necessários tanto para suprir lacunas da formação inicial dos docentes como para mantê-los atualizados.

Em vista da necessidade de uma formação adequada e atualização permanente, foi elaborado um trabalho, em duas etapas, de formação continuada para professores de Ciências e Biologia enfocando os avanços científicos recentes. O objetivo principal foi desenvolver um processo de formação continuada pautado na ação desses professores como planejadores de sua prática pedagógica e possibilitar espaços de discussão que integrassem conteúdos específicos e conteúdos pedagógicos, de modo a subsidiar suas atividades didáticas no ensino básico.

A primeira etapa do trabalho envolveu o planejamento, a condução e acompanhamento, atualmente em desenvolvimento, de um conjunto de atividades de formação continuada, na forma de um curso de atualização. A elaboração do curso procurou considerar recomendações da literatura atual sobre formação de professores, como por exemplo a valorização dos espaços de reflexão sobre a prática (TARDIF, 2002; NÓVOA, 1997). Devido à reduzida extensão permitida para o relato, as referidas recomendações não serão aqui esmiuçadas, optando-se por citar a literatura nos próprios textos de descrição e análise das ações de formação desenvolvidas.

Para o referido curso, foram planejadas 60 horas de atividades (40 horas presenciais, distribuídas em dez encontros e a participação em discussões através de um blog), enfocando temas da genética contemporânea (clonagem, organismos transgênicos, células tronco e projeto genoma humano). Essas atividades, com as adaptações necessárias, envolvem propostas de discussões, leituras, simulações e atividades práticas descritas em trabalhos de pesquisas (CANAL, 2003; DINIZ, et al, 2006; OLIVEIRA, et al, 2007). Foram organizadas de tal forma que os professores podem:

"trocar entre si informações sobre o modo como desenvolvem suas atividades, os recursos que utilizam para trabalhar com determinados grupos de alunos ou determinadas turmas, as dificuldades que encontram e os tipos de exercícios;(...) essas trocas constituem uma poderosa maneira de aprender a ser professor" (AZEVEDO e ALVES, 2004, p. 14).

Assim, durante o desenvolvimento do referido curso, os professores puderam debater as dúvidas sobre procedimentos e técnicas utilizadas atualmente nas pesquisas moleculares, as dúvidas de natureza conceitual, as informações apresentadas pela mídia, os aspectos econômicos, éticos e políticos que estão implicados e, principalmente, *as formas para se trabalhar esses conteúdos com os alunos*.

Como atividade de conclusão do curso, será proposto que os professores participantes elaborem uma programação de ensino voltada para as temáticas discutidas, a ser efetivamente aplicada em aula; poderemos obter, desta forma, uma série de informações sobre as contribuições das oficinas para a formação dos participantes.

Numa segunda etapa do trabalho, pretende-se acompanhar um ou dois professores participantes no momento em que estiverem ministrando as aulas que foram propostas durante o curso, pois *"é preciso pensar com o cotidiano e não apenas sobre ele, é preciso acompanhar as práticas educativas e as narrativas das práticas; o cotidiano se constitui num espaço de formação pois nele se dá a relação com o outro"* (AZEVEDO e ALVES, 2004, p. 15).

As duas etapas de trabalho aqui mencionadas serão acompanhadas segundo uma abordagem de investigação de natureza qualitativa, pois a fonte direta de dados é o "*ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal"*. A investigação qualitativa favorece que os investigadores interessem-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, analisem "*os dados de forma indutiva"* e desvendem a "*perspectiva dos participantes*" (BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Descrição do curso

O curso, intitulado "*Os avanços recentes da genética e as aulas de Ciências e Biologia: contribuições para a formação continuada*" foi oferecido a professores de escolas estaduais, municipais e particulares de uma cidade do interior do Estado de São Paulo, através de uma parceria com o Departamento Municipal de Educação, que ofereceu um local para o desenvolvimento do curso e a emissão dos certificados.

As oficinas propostas para o desenvolvimento do curso objetivaram, além da atualização teórica dos professores participantes com relação aos avanços científicos recentes da genética, estimulá-los na busca de novas metodologias de ensino, mais ativas, mais participativas e desafiadoras para o aluno. Apresento a seguir alguns pressupostos norteadores da proposta de formação desenvolvida.

As oficinas foram organizadas levando-se em consideração resultados de pesquisas (AMARAL, 2004; MARIN, 2003; SOUZA E MANCINI, 2002) que apontam a necessidade de os programas de formação estruturarem-se em torno de problemas e de projetos de ação e não em torno de conteúdos acadêmicos, apenas. Assim, os estudos e discussões realizados foram propostos tendo vista os relatos dos professores sobre questionamentos e necessidades dos alunos.

Além disso, de acordo com Nóvoa (1997), a separação entre pesquisadores que oferecem sua produção e professores na condição de consumidores, pouco ou nada acrescenta à reflexão sobre novas práticas de ensino, sendo fundamental promover um espaço de negociação, de conversa, de diálogo que, na verdade, estaria construindo os elos de significação pretendidos. O curso buscou constituir uma possibilidade para esse espaço de negociação.

Krasilchik (1987) discute, também, a necessidade do estabelecimento de um diálogo permanente entre os formandos e os formadores para o reconhecimento mútuo das necessidades, demandas e urgências relativas às ações propostas e aponta algumas condições que podem aumentar a possibilidade de êxito dos cursos de aperfeiçoamento de professores, como: participação voluntária; existência de material de apoio; coerência e integração conteúdo-metodologia. Assim, buscou-se que o desenho do curso atendesse a estes requisitos, por exemplo, a participação no curso foi voluntária, e incluiu atividades semelhantes àquelas que poderiam ser realizadas com os alunos.

Pesquisas que investigam a formação continuada de professores apontam a necessidade de se valorizar o saber docente, e de ter o professor em exercício como principal agente do processo, para que haja a possibilidade de êxito em projetos e ou cursos de formação continuada (CANDAU, 1996).

O curso tomou como princípio, também, a idéia de que os trabalhos de formação continuada superem os limites do repasse de informações desvinculadas do contexto, porque se trata de uma formação que se dá com sujeitos que são trabalhadores em exercício numa dada realidade, e pode garantir unidade entre o cognitivo, o afetivo e o

motivacional, ampliando os alcances na construção de uma cultura docente diferenciada. Assim, as iniciativas implementadas não foram concebidas apenas como um meio de acumulação de cursos, palestras, seminários, ou transmissão de conhecimentos ou técnicas, mas como um trabalho de reflexibilidade crítica sobre as práticas e de construção permanente de uma identidade pessoal e profissional em interação mútua. Quanto à importância da criação desses espaços de reflexão, é preciso considerar que os professores constroem ao longo de sua vida profissional concepções sobre a escola, a educação, o ensino, a aprendizagem e sobre a própria ciência que ensina, por isso, a participação de professores em exercício em projetos, programas, cursos ou atividades que lhes permitam refletir sobre sua própria prática e outras questões inerentes a função de educador, são primordiais para dar continuidade a sua formação profissional.

Visando contemplar essas discussões, o desenvolvimento das oficinas englobou diversas estratégias, tais como jogos didáticos, discussões em grupo, aulas dialogadas e expositivas, atividades lúdicas com modelos plásticos na construção de moléculas e interação com *software* educacional. Os materiais utilizados foram selecionados e adaptados a partir de sugestões de trabalhos de pesquisas (CANAL, 2003; OLIVEIRA, et al, 2007; e outros). Além disso, os professores puderam conhecer as práticas de laboratório e as técnicas atuais em Biologia Molecular utilizadas em testes de identificação genética e, em contato com alguns modelos didáticos, discutiram formas de transposição didática desse conhecimento.

Assim, buscou-se debater com os professores participantes das oficinas as diferentes possibilidades metodológicas para os temas e atividades propostos. As atividades práticas, discussões e jogos foram desenvolvidos preferencialmente em grupo, destacando-se a importância do trabalho coletivo e as diversas possibilidades de trocas de idéias, de experiências e construções coletivas.

Durante os encontros surgiu a necessidade de um espaço maior para troca de materiais, discussões, relatos de experiências, solicitação de informações adicionais etc., e por isso foi criado um blog (http://ensinogenetica.blogspot.com), constituindo uma parte não presencial do curso. Considerando-se que a grande maioria das escolas em que esses professores trabalham, tanto da rede estadual quanto municipal ou particular, possui conexão com a *Internet*, todos os participantes teriam oportunidade de acessar o blog.

Discutindo alguns resultados preliminares

Apesar de muitas críticas a respeito de a formação continuada ser limitada em diversos aspectos, é preciso considerar primeiramente que é uma formação que lida com profissionais ricos em experiências que podem ser submetidas a uma reflexão crítica. Portanto, trabalhos desse tipo precisam, em primeira instância, respeitar as concepções prévias, experiências anteriores e valores dos professores, constituindo, no mínimo, o ponto de partida para qualquer mudança educacional (AZEVEDO e ALVES, 2004; DINIZ, et al, 2005).

Através da reflexão sobre seus próprios conhecimentos e práticas o professor constrói novos saberes e, corroborando com resultados apontados por Amaral (2004), os dados da presente pesquisa (que não serão aqui detalhados, por falta de espaço) sugerem a seguinte conexão: se o formador adotar um devido respeito pelas concepções do professor, significa que ele próprio adota uma postura crítico-reflexiva no processo de formação continuada, e esse fator se constitui um importante ponto de partida para os cursos de formação.

Outra conclusão possibilitada pelas observações realizadas foi que o maior ou menor domínio de conhecimentos em biologia molecular influencia a forma como o professor aborda os avanços científicos divulgados pela mídia, e que os cursos de atualização podem proporcionar a construção de um *conhecimento pedagógico do conteúdo*, definido por Shulman (1986, p. 10) "*como um conhecimento que articula o conhecimento do conteúdo específico, com o conhecimento pedagógico geral e cresce adequando à sua realidade e condições de trabalho com as estratégias de ensino do conteúdo específico*".

Notou-se, sobretudo, que o professor se sente mais seguro em experimentar novos recursos quando pode contar com o apoio de seus colegas de escola ou mesmo de professores de outras escolas, desde que comprometidos com a sua formação, característica evidente no grupo de participantes do presente trabalho.

A análise dos resultados obtidos sugeriu fortemente que a parceria entre Universidade e Escola criou uma possibilidade real para o acesso dos professores ao conhecimento tanto específico como pedagógico, principalmente através das discussões sobre materiais elaborados, recomendações da pesquisa acadêmica e leituras sugeridas, bem como através da integração entre professor formador e professores participantes, gerando um ambiente de trocas e parceria (OLIVEIRA, et. al, 2007)

É possível apontar, ainda com base nos dados coletados, que o principal objetivo dos participantes foi a busca legítima pelo conhecimento, tanto específico, como pedagógico, visando que esse conhecimento auxiliasse no seu desenvolvimento pessoal e melhor desempenho e aproveitamento de seus alunos. Nessa direção, ressaltamos a importância da formação continuada, pensada em uma epistemologia da prática profissional, que se articule com os aspectos da cultura escolar e que valorize os saberes e a experiência docente (CANDAU, 1996), possibilitando preencher possíveis lacunas da formação inicial dos docentes, bem como convidá-los a dialogar com conhecimentos específicos atuais, pesquisas e recursos, que podem ser (re)siginificados e incorporados na sua base de conhecimento pessoal.

Os resultados obtidos corroboram também a importância da formação permanente e da valorização do professor como sujeito autônomo e investido de um conjunto de saberes que é plural, complexo e intransponível (TARDIF, 2002).

Algumas considerações

Considerando-se que, até o presente momento, as oficinas desenvolvidas têm se mostrado como uma valiosa possibilidade de atualização, ampliação ou aprofundamentos dos conhecimentos científicos, pode-se afirmar que a perspectiva adotada no curso (de integração entre conteúdos específicos, conteúdos pedagógicos e a realidade da sala de aula) também sai fortalecida como uma opção adequada de trabalho.

Entende-se que os resultados do curso em termos de aprendizagens obtidas pelos professores são interessantes, pois um dos papéis sociais da escola é de garantir acesso aos conhecimentos historicamente produzidos, e por isso são necessários todos os investimentos no sentido da superação das dificuldades enfrentadas pelos professores cotidianamente.

Alves e Caldeira (2005) ressaltam a importância de que os professores em exercício continuem a aprender, dialogar e debater, enquanto desenvolvem o ensino de Ciências, e uma estratégia para isso é o auto-estudo sobre si, ou seja, a reflexão sobre suas aulas e suas práticas, enriquecendo seu trabalho. A presente investigação sugere que esse processo pode ser favorecido por meio da participação em propostas ou cursos de atualização tais como o que foi aqui descrito, sem prejuízo do uso de outras modalidades de formação continuada, que também podem ter um papel crucial.

Por fim, tomando como princípio que os educadores, são importantes formadores de opinião, justificam-se iniciativas destinadas a apoiá-los em seu trabalho, já que este profissional é a principal ponte que liga o aluno ao conhecimento científico e a atividade docente auxilia na formação de cidadãos pensantes e capazes de interferir na sociedade onde vivem.

Referências bibliográficas

ALVES, S.B.F.; CALDEIRA, A.M.A. **Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA.** Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, vol. 7, n.1, ago.2005.

AMABIS, J. M. e MARTHO, G. R. **Biologia**. v. 3. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMARAL, I. A. do. Programas e Ações de Formação Docente em Educação Ambiental. In: TAGLIEBER, J.E. & GUERRA, A.F.S. (Orgs.). **Pesquisas em Educação Ambiental**: Pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2004. p. 145-167.

AVANCINI e FAVARETTO **Biologia**. Vol. 1 ,2 e 3. São Paulo: Moderna, 1997.

AZEVEDO, J. G. e ALVES, N. G. (orgs.) **Formação de professores***:* possibilidades do imprevisível. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

BIZZO, N. M. V. **Meninos do Brasil**: idéias de reprodução, eugenia e cidadania na escola. São Paulo, 1994, 171 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1994.

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma Introdução à Teoria e aos Métodos. Coleção Ciências da Educação. Porto Editora. 1994.

BONZANINI, T. K. **Avanços recentes em biologia celular e molecular, questões éticas implicadas e sua abordagem em aulas de biologia no ensino médio**: um estudo de caso. 2005, 184f. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Ciencias, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2005.

CANAL,R. R. **Educação Científica, Genética e Ética**: A abordagem de temas contemporâneos no Ensino de Biologia. 2003, 220f. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2003.

CANDAU, Vera. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: Reali, A.M.M.R. e Mizukami, M.G.N.(orgs.). **Formação de professores:** tendências atuais. São Carlos: EDUFSCar, 1996, p.139-152.

DINIZ, R. E. da S. et al. **Formação continuada de professores de biologia**: os avanços recentes nos campos da ciência e da tecnologia e a sala de aula. 2005. Disponível em:

http://www.unesp.br/prograd
/PDFNE2005/artigos/capitulo%203/formacaocontinuada.pdf. Acesso em jan 2010.

FÁVARO, R. D. et al. Engenharia genética e biologia molecular: possibilidades e limites do trabalho do professor de biologia no ensino médio. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru, Atas do... São Paulo, 2003, CD.

JUSTINA, L. A. D. et al. Genética no ensino médio: Temáticas que apresentam maior grau de dificuldade na atividade pedagógica. In: ENCONTRO DE PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, Coletânea. IOSTE, 2000.

JUSTINA, L. A. D.; BARRADAS, C. M. As opiniões sobre o ensino de genética numa amostra de professores de biologia no nível médio. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru, Atas do... São Paulo, 2003. CD.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987/

LORETO E SEPEL. **Programa de incentivo à formação continuada de professores do ensino médio** – Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf, acesso em junho de 2006.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARIN, A. J. Formação de professores: novas identidades, consciência e subjetividade. In: **Concepções e práticas de formação de professores – diferentes olhares.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p.57-73

MENEZES, L. C. (Org.) **Formação continuada de professores de ciências no contexto ibero-americano**. Campinas, São Pulo: Autores Associados: NUPES, 1996 (Coleção formação de professores).

NÓVOA, A. (Coord.) **Os professores e sua formação**. 3ª. Ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

OLIVEIRA, M. R. G de, et al. O impacto de um curso em biologia molecular e biotecnologia na formação continuada de professores de ciências: aproximando universidade e escola pública. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis, Atas do... ABRAPEC, 2007, CD.

SHULMAN, Lee S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. In **Educational Researcher**, v.17, n.1, 1986.(p.4-14)

SILVEIRA, R.V.M. & AMABIS, J.M. Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético?. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA. EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Bauru-SP, 2003.

SOUZA, N.C., MANCINI, G.C. O uso de recursos da internet na capacitação de professores. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA" (EPEB), 8, 2002, São Paulo, Coletânea, São Paulo: Faculdade de Educação, Universiade de São Paulo, 2002. p.46.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002

OS RECURSOS DIDÁTICOS NO PROCESSO ENSINO/APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Michelle Garcia da Silva (michellegarcia.silva@gmail.com)
Nayra Maria da Costa (nay.mary@hotmail.com)
Edênia Maria Ribeiro do Amaral (edsamaral@uol.com.br)
Universidade Federal Rural Pernambuco

Resumo Neste trabalho, analisamos produções acadêmicas referentes ao Ensino de Biologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, com o objetivo de avaliar a contribuição das dissertações para essa área. Foi feito um recorte de trabalhos cujo foco temático se referia a *Recursos Didáticos,* e que foram defendidas no período de 2001 a 2009. Para isso, foram analisadas 11 dissertações a partir de dois descritores: problemática e nível de ensino. A análise dos dados aponta que, dentro do foco temático investigado, a problemática mais abordada foi a do Livro Didático e o Ensino Médio foi o nível de ensino mais contemplado.

Palavras-chave: Dissertações de mestrado, Ensino de Biologia, Recursos Didáticos.

Introdução

Este trabalho tem como principal objetivo analisar a contribuição da produção acadêmica na forma de dissertações de Mestrado relacionadas ao Ensino de Biologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no que se refere ao foco temático *Recursos Didáticos*, inserido numa discussão nacional da produção acadêmica na área.

O Ensino de Biologia é marcado por conteúdos que exigem dos estudantes uma grande capacidade de abstração para entenderem os conceitos, teorias e princípios, trabalhados em sala de aula nas disciplinas que envolvem essa área do conhecimento, tanto na Educação

Básica quanto na Educação Superior. De acordo com Krasilchik (2008) a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos estudantes, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito.

Verifica-se que nem sempre o ensino promovido no ambiente escolar tem permitido que o estudante se aproprie dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los como instrumento do pensamento que extrapolam situações de ensino e aprendizagem eminentemente escolares (PEDRANCINI, et al., 2007). Nas disciplinas escolares Ciências e Biologia inúmeras críticas tem sido historicamente arrogadas ao seu ensino, dentre elas está a predominância da descrição e da memorização nas aulas, valorizando o conteúdos e métodos de ensino que devem ser aprendidos para que os estudantes apenas saibam os próprios conhecimentos biológicos, sem maiores conexões e finalidades de caráter mais pedagógico, e/ou utilitário (MARANDINO; SELLES e FERREIRA, 2009).

Os estudantes assumem com os conteúdos biológicos relações diversas: reconhecem os termos, mas não sabem seu significado biológico; Memorizam os termos e os definem corretamente, sem compreender seus significados; Explicam os conceitos biológicos adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais; Aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com os conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais, entre outras relações. A maneira como essa relação é estabelecida, depende em parte da natureza do conhecimento biológico posto em questão.

Algumas pesquisas demonstram que dentre os conteúdos da Biologia que os estudantes mais apresentam dificuldades em apreender, aqueles que tratam de conceitos abstratos são os mais freqüentes: *Biologia Celular*, *Divisão Celular*, *Genes*, *Cromossomo*, *Respiração Celular*, *Fotossíntese*, entre outros (PEDRANCINI, et al., 2007; LEWIS e WOOD-ROBISON, 2002; PAULA, 2007). No Ensino Médio, esses conceitos abstratos estão muito presentes nos programas predominantes de Ensino de Biologia, segundo Krasilchik (2008) o assunto "estrutura celular" predomina, aparecendo com 96%, e o estudo do "metabolismo celular", em cerca de 70% das propostas. Assim, se fazem necessárias pesquisas que estudem diferentes

formas que conduzem a construção satisfatória dos conceitos biológicos, especialmente os abstratos.

Pesquisas que estudam a produção acadêmica de uma determinada área do conhecimento se valem de alguns descritores - indicadores que revelam aspectos a serem observados na classificação e descrição dos documentos - para prover uma visão panorâmica sobre a produção acadêmica de tal área e posteriormente possibilitar a sua análise mais profunda. Dentre os descritores normalmente utilizados por estes estudos, o descritor *foco temático* é, sem dúvida, um dos mais importantes indicadores para a análise das tendências da produção acadêmica, já que permite uma reflexão sobre os temas e problemáticas que tem recebido maior atenção por parte dos pesquisadores ao longo do tempo (TEIXEIRA, 2008).

As pesquisas relacionadas à produção acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil na forma de dissertações e teses (SLONGO, 2004; TEIXEIRA e MEGID NETO, 2006; TEIXEIRA, 2008 e TEIXEIRA, SILVA e ANJOS, 2009) revelam que dentre os focos temáticos abordados nas pesquisas, o foco temático *Recursos Didáticos* está sempre entre os mais acessados, neste foco temático estão situados estudos:

> [...] de avaliação de materiais ou recursos didáticos no ensino de Ciências, tais como textos de leitura, livros didáticos, materiais de laboratório, filmes, computador, jogos, mapas conceituais, entre outros. Trabalhos que propõem e/ou aplicam e avaliam novos materiais, kits experimentais, softwares ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino formal e extracurricular (MEGID, 1998).

Essas pesquisas normalmente tem a finalidade de buscar caminhos que tornem as salas de aula de Biologia mais interessantes e motivadoras para os estudantes, de forma que ele vejam sentido naquilo que precisam aprender.

Recursos Didáticos e o Ensino de Biologia

Nas áreas que investigam de práticas educacionais e de didática das ciências, as pesquisas pontuam de forma clara a necessidade de se repensar as formas de abordagem do conteúdo, proporcionando ao aluno a utilização de diversas estratégias de ensino, ampliando sua rede de significados (ZUANON E DINIZ, 2003).

Assim, é parte constituinte da prática docente de professores de Biologia a preocupação em tornar suas aulas mais interessantes e motivadoras para os estudantes, principalmente no que

se refere a explicar conceitos abstratos, ou seja, aqueles que não são diretamente observáveis, sendo necessário abranger desde aspectos moleculares relativos e tais conceitos até aspectos ligados à cultura, permeando outras áreas de conhecimento (KRASILCHIK E TRIVELATO, 1995).

Para isso, se faz importante superar a idéia de que o Livro Didático seja suficiente para nortear o processo de ensino-aprendizagem de Biologia e das demais áreas, passando então a considerar que o universo das contribuições paradidáticas, como livros, revistas, suplementos de jornais (impressos e digitais), DVD, CD-ROMs, TVs educativas e de divulgação cientifica, e rede *web*, precisa estar mais presente e de modo sistemático na educação escolar (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007).

De tal modo, desenvolver pesquisas que busquem solucionar questões como as dificuldades da disponibilidade imediata de uso dos meios alternativos ao Livro Didático, a desorganização das instituições escolares referentes a estes meios, o seu desconhecimento por parte do professore e até dificuldade de enfretamento da sua utilização, é de suma relevância.

Decorrente das discussões em torno desse do foco temático *Recursos Didáticos* feita pelo autor – onde o mesmo caracteriza as pesquisas alocadas em cada um dos seis grupos e articula esses resultados com as suas possíveis discussões - e das discussões até aqui abordadas, coube-nos perguntar: Como a produção acadêmica na forma de dissertações de Mestrado relacionadas ao Ensino de Biologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, se insere nesse contexto?

Delineamento Metodológico

Este estudo assumiu a forma de uma pesquisa descritiva, na qual foram consideradas para a análise aquelas dissertações que apresentavam os recursos didáticos como objeto de pesquisa, ou seja, as dissertações alocadas no foco temático *Recursos Didáticos*. Aquelas que utilizavam os recursos didáticos como instrumento para intervenção em sala de aula, que poderiam está inseridas em outros focos temáticos, como *Conteúdo-Método,* por exemplo, não foram consideradas nesse momento do estudo, mas serão incluídos posteriormente, já que este trabalho está circunscrito em um projeto maior, o Observatório da Educação e na

elaboração de um trabalho de dissertação que pretende analisar de forma mais ampla a contribuição das produções em Ensino de Biologia no PPGEC – UFRPE.

O desenvolvimento desse projeto se funda numa parceria entre o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC/UFRPE), o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGECNM/ UFRN) e o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, tendo como objetivo principal realizar estudos de descrição, análise e avaliação da produção acadêmica dos três Programas de Pós- Graduação envolvidos, bem como investigar as contribuições da formação continuada, a nível *stricto sensu*, de professores egressos, para a melhoria da qualidade da Educação Básica.

No sentido de contribuir com essas reflexões, para este artigo foram analisadas 11 (onze) dissertações em Ensino de Biologia com foco temático sobre *Recursos Didáticos*, produzidas no PPGEC/ UFRPE e defendidas no período de 2001 a 2009.

A identificação deste universo deu-se por meio da leitura dos resumos de todas as dissertações defendidas no programa no período delimitado, de forma a identificar e separar os estudos pertencentes à área de Ensino de Biologia. Após este procedimento inicial, realizamos uma nova leitura e análise dos resumos das dissertações selecionadas, bem como a leitura integral das mesmas. Para este trabalho, focamos nos dados que permitiram analisar a contribuição das dissertações relacionadas ao Ensino de Biologia do PPGEC/ UFRPE, no que se refere ao foco temático *Recursos Didáticos.* (onze dissertações).

Resultados e Discussão

Em relação às problemáticas investigadas, os documentos classificados no foco temático *Recursos Didáticos* foram organizados em quatro grupos, conforme se observa no quadro abaixo:

Quadro 1 - Classificação das dissertações em Ensino de Biologia defendidas entre 2001-2009 no PPGEC/UFRPE e contidas no foco temático *Recursos Didáticos*

Problemática	Caracterização	N. de Documentos
Livros Didáticos	Analisam os livros didáticos enquanto recurso didático no ensino e aprendizagem de Ciências e/ou Biologia.	6
Recursos Lúdicos	Examinam o emprego de jogos como recursos didáticos.	1
Tecnologias Educacionais	Analisam a utilização de computadores, softwares educativos e simuladores.	3
Outros Recursos	Analisam a utilização de revistas, artigos, textos diversos e a utilização de Mapas Conceituais.	1

Comparando a classificação das dissertações em Ensino de Biologia defendidas entre 2001-2009 no PPGEC/UFRPE e contidas no foco temático *Recursos Didáticos* com os resultados encontrados nos principais trabalhos que estudam a produção acadêmica em Ensino de Biologia no âmbito nacional (SLONGO, 2004 e TEIXEIRA, 2008) pode-se perceber que no âmbito do PPGEC/UFRPE algumas problemáticas de pesquisas encontradas no âmbito nacional ainda não foram contempladas, são elas: pesquisas que investigam livros paradidáticos e seu emprego como recurso didático nas salas de aula; e pesquisas que acentuam a utilização dos recursos audiovisuais e imagéticos para auxiliar o processo de construção de conhecimento e de mediação entre o pensamento dos alunos e o conhecimento científico.

O estudo de tais problemáticas cria possibilidades para a pesquisa no âmbito do PPGEC/ UFRPE, principalmente no que se trata de recursos audiovisuais e imagéticos, pois como argumenta Krasilchik (2008) uma parcela significativa das informações em biologia é obtida por meio da observação direta dos organismos ou fenômenos ou por meio de observação de esquemas, fotografias, modelos, filmes, etc. Assim, é amplamente reconhecido o potencial dos recursos audiovisuais e imagéticos no ensino de biologia, todavia devido aos obstáculos

existentes para sua utilização – escolas mal equipadas, dificuldade de manuseio, dificuldade para a compreensão de representações simbólicas – esses recursos são poucos e mal usados, ficando as aulas restritas apenas à fala do professor ou à leitura do livro didático. Nesse sentido, viabilizar pesquisas que busquem ajudar na resolução de obstáculos como os citados anteriormente se fazem necessário.

A maioria das problemáticas de pesquisa relacionadas ao foco temático *Recursos Didáticos* encontradas nas dissertações em Ensino de Biologia defendidas no PPGEC/UFRPE de 2001 a 2008, estão direcionadas para análise do livro didático de Ciências e/ou Biologia (55%), seguida da problemática que envolve Tecnologias Educacionais (27%) e, por fim, as problemáticas que envolvem Recursos Lúdicos e Outros Recursos, ambas contribuindo com 9% das pesquisas (Gráfico 1).

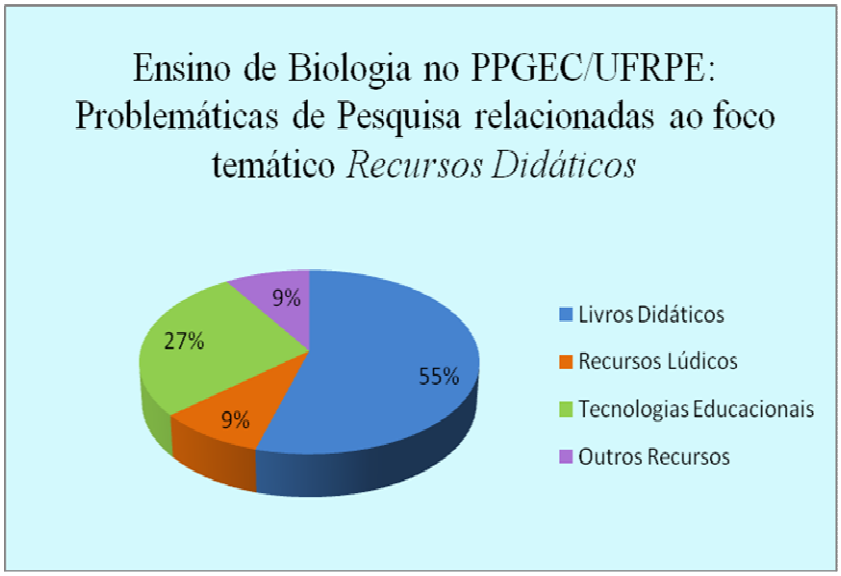


Gráfico 1 - Distribuição das problemáticas de pesquisa relacionadas ao foco temático Recursos Didáticos encontradas nas dissertações relacionadas ao Ensino de Biologia defendidas entre 2001-2009 no PPGEC/UFRPE.

Ainda é bastante consensual que o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente e sendo seguramente a principal referência da grande maioria dos professores (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2007). Atrelado a

isso, está o fato de haver uma expectativa de que o Livro Didático esteja de acordo com o que, segundo Zuanon e Diniz (2003) afirmam, ser o grande desafio do Ensino de Biologia: abandonar a idéia de que essa ciência se constitui como um conjunto de informações que precisam ser apenas memorizadas.

Logo, emerge por parte dos pesquisadores a preocupação em analisar de forma crítica o que e como vem sendo discutidos os conteúdos relacionados ao Ensino de Ciências e ao Ensino de Biologia de forma específica, nos livros didáticos que orientam as práticas docentes, o que responde o índice de 55% das pesquisas do PPGEC/UFRPE alocadas no foco temático Recursos Didáticos estarem voltadas ao estudo do Livro Didático.

No enfoque crítico do Livro Didático, está a pesquisa intitulada *Abordagem do ciclo do nitrogênio nas aulas de ciências: o livro didático e as necessidades do professor* [1], este estudo buscou identificar se os livros didáticos de Ciências apresentam uma abordagem adequada sobre o Ciclo do Nitrogênio, buscando atender as necessidades do professor. A referida pesquisa constatou que existem diferentes limites na abordagem do Ciclo do Nitrogênio, tanto por parte dos livros didáticos quanto do professor e, que essa constatação não é suficiente para resolução de um problema real, afirmando ainda que é necessário perceber a existência dessa problemática e entender os motivos que a originam, tornando assim menos distante e conflituosa uma possível solução para essa questão.

De acordo com os níveis de ensino contemplados pelas dissertações analisadas, o Ensino Médio (EM) foi o nível que se sobressaiu com sete (7) estudos, seguido do Ensino Fundamental (EF) com cinco (5) estudos e do Ensino Superior (ES) com um (1) estudo. O nível relacionado à Educação Infantil (EI) não foi contemplados pelos estudos (Gráfico 2). O número de dissertações ser maior do que o inicialmente analisado na pesquisa, se deve ao fato de algumas dissertações terem sido classificadas em mais de um nível de ensino.

[1] Referencia da Dissertação

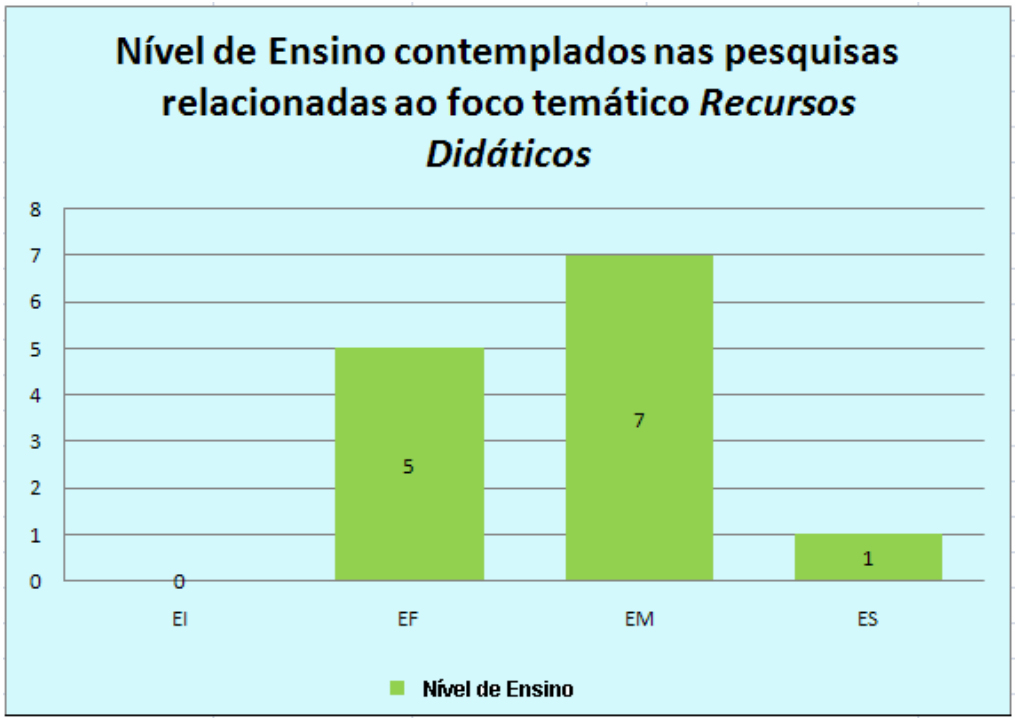


Gráfico 2 Distribuição das dissertações inserida no foco temático *Recursos Didáticos* e relacionadas ao Ensino de Biologia defendidas no PPGEC/UFRPE no período de 2001-2009 por Nível de Ensino.

No Ensino Médio, de modo geral, a educação científica é ainda muito marcada pela predominância de práticas pedagógicas centradas no caráter informativo, na transmissão dos conteúdos. O predomínio das aulas expositivas como modalidade didática tende a não motivar e valorizar a participação efetiva dos alunos nas atividades de sala de aula (ZUANON e DINIZ, 2003). Todavia, essa motivação e valorização são necessárias, procedimentos metodológicos diversificados contribuem em muito para que os alunos vivenciem novas estratégias de ensino, assim como podem servir como parâmetro para viabilizar futuras atividades educativas desses alunos. Tal diversificação permitirá ao professor e aos alunos um redimensionamento do conteúdo a ser trabalhado.

Todavia, no momento da escolha de um recurso didático como ferramenta facilitadora no ensino de Biologia, é coerente por parte dos professores, reverem suas concepções a respeito da utilização de tais recursos, pois não é somente usá-los em sala de aula que irá garantir a superação das lacunas e dificuldades conceituais dos estudantes, a forma como esses recursos

são utilizados podem facilitar ou criar um obstáculo ao processo-ensino aprendizagem de Biologia.

A ênfase no Ensino Médio encontradas nas dissertações analisadas pode ser justificada primeiramente para atender a necessidade pontuada anteriormente, ou ainda, pelo fato de justamente nesse nível de ensino os conceitos abstratos serem mais presentes em sala de aula. Com a finalidade de investigar melhores caminhos para o ensino-aprendizagem de tais conceitos, as pesquisas mergulham em aspectos que envolvem principalmente o ensino de conteúdos microscópicos, que segundo Lopes (2007) constituem uma dificuldade devido ao nível de abstração necessário a sua compreensão, como na relação do mundo micro com o mundo macro que é de fundamental importância para a compreensão do corpo de forma sistêmica.

Conclusão

A partir do estudo com as dissertações do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências relacionadas ao foco temático *Recursos Didáticos* e defendidas no período de 2001 a 2009, apontamos que as problemáticas de pesquisas que envolvem Recursos Audiovisuais e Imagéticos, igualmente as que envolvem Livros Paradidáticos se caracterizam em possibilidades de pesquisas no programa, quando as comparamos com as problemáticas de pesquisas contempladas no âmbito nacional. Considerando a problemática de pesquisa que se sobressaiu dentro do foco temático *Recursos Didáticos*, a prevalência dos Livros Didáticos foi marcante, o que também está de acordo com a produção acadêmica na forma de teses e dissertações na área. O foco dessas pesquisas no Ensino Médio foi característico por ser nesse nível de ensino que se encontra grande grau de conceitos abstratos da Biologia.

Referências

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

LEWIS, J. & WOOD-ROBISON, C. **Genes, chromosomes, cell division and inheritance-do students see any relationship?** *International Journal of Science Education*, **22 (2):** 177-195, 2002

LOPES, F. M. **Ciclo celular: estudando a formação de conceitos no ensino médio.** 2007. 101p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2007

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KRASILCHIK, M.; TRIVELATO, S.F. (Coord.) **Biologia da século XXI.** São Paulo, 1995. 26p.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de biologia** – histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MEGID NETO, J. **Pesquisa em ensino de Física do 2º grau no Brasil:** concepções e tratamento de problemas em teses e dissertações. 1990. 296f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

PAULA, S. R. **Ensino e aprendizagem do processo de divisão celular no ensino fundamental.** 2007. 113p. Dissertação de Mestrado - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO,A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e apropriação do saber científico e tecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v.6, n.2, 299-309, 2007.

SLONGO, I. I. P. **A produção acadêmica em Ensino de Biologia**. Florianópolis, 2004. Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina - Tese (Doutorado em Educação), 2004. 349f.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no Brasil. **Revista Investigações em Ensino de Ciências,** Rio Grande do Sul, v.11, n.2, p. 261-282, 2006.

_____. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil** (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses. Campinas, 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

_____; SILVA, M.G.B.; ANJOS, M.S. **35 anos de pesquisa em ensino de biologia no Brasil:** um estudo baseado em dissertações e teses (1972-2006). Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009: Florianópolis/SC. *Atas*... Florianópolis: Abrapec, 2009. CD ROM.

ZUANON, A, C, A. E DINIZ, R. E. S. Aulas de biologia e a participação dos alunos: conhecendo como um grupo de estudantes do ensino médio avalia uma experiência**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. 1 CD-ROM. Bauru, SP, 2003.

"PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL PROFESORADO DE BIOLOGÍA DEL INSTITUTO SUPERIOR DE FORMACIÓN DOCENTE N° 102 DE BANFIELD, PROVINCIA DE BUENOS AIRES. ARGENTINA"

Silvia Turner[1] (silviaturner@yahoo.com.ar)
Alcira Rivarosa[2]
[1] Instituto Superior de Formación Docente N° 102 de Banfield, Provincia de Buenos Aires
Docente en el Profesorado de Biología.
Brandsen 263 Temperley. Provincia de Buenos Aires
[2] Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba.

Resumen: Existe en la formación docente de profesores de Biología en la Provincia de Buenos Aires una fragmentación curricular, de teorías y de prácticas, que no permite una integración conceptual y axiológica de contenidos biológicos y ambientales.
También existe una demanda social y cultural para incluir enfoques ambientales en la enseñanza y la deliberada intención desde las políticas educativas de incluir la temática en las currículas escolares.
Esto nos decide a realizar una investigación evaluativa que nos permita argumentar críticamente la inclusión de enfoques ambientales en las prácticas docentes e institucionales, intentando superar las debilidades formativas en la carrera.

Introducción y marco teórico

Este trabajo está relacionado con lo que consideramos una asignatura pendiente en la educación argentina que es la Educación Ambiental (de ahora en más EA).
Se viven momentos de cambios a nivel educativo y curricular, con una Ley Nacional de Educación nueva que se va implementando paulatinamente en las distintas jurisdicciones, se tiene la oportunidad de ir respondiendo a demandas legítimas que piden la implementación de nuevas prácticas en las escuelas. Se hace necesario para diagnosticar esas demandas y para indagar objetivamente el estado de las cosas evaluar qué y cómo se lo está haciendo en

materia de enfoques ambientales y EA, de modo de obtener información básica que posibilite planificar futuros cambios y tomar decisiones sobre la base de información objetiva.

La crisis ambiental ha tenido, desde los reclamos para llevar a cabo la Primera Conferencia de las Naciones Unidas para el medio Ambiente (Estocolmo, 1972), un foco de interés muy importante en la sociedad. Mientras tanto en estos últimos años se observa que:

Existe una demanda social y cultural de incluir enfoques ambientales en las instituciones de educación obligatoria para abordar en la enseñanza problemas auténticos que representen las inquietudes de la comunidad educativa (calidad de vida, calidad ambiental).

Por otra parte, hay una demanda curricular, deliberada y normativa de introducir enfoques transversales e integradores en los contenidos de enseñanza, para superar propuestas tradicionales, incluida ahora en la Ley Nacional de Educación.

Paralelamente y para contestar a estas demandas, existe la necesidad de formación de los docentes en estos enfoques ambientales, transversales e interdisciplinarios que superen la fragmentación curricular entre contenidos y prácticas que no posibilita una integración conceptual y axiológica de conocimientos biológicos y ambientales. Estas premisas orientan los siguientes objetivos de investigación:

- Analizar las prácticas docentes históricas en el Instituto a partir de los distintos niveles de concreción curricular.
- Caracterizar las innovaciones en la enseñanza a partir de ambientalizar el currículum con enfoques ambientales.
- Identificar los cambios conceptuales y axiológicos que se promueven en los alumnos a partir de nuevas prácticas con enfoques ambientales.

Dentro de la variedad de clasificaciones hechas por distintos autores a los enfoques o corrientes de enseñanza en EA, Gutiérrez Pérez y Pozo Llorente (2006), González Gaudiano (2000, hemos adoptado la clasificación de paradigmas de EA dada por Gutiérrez Pérez (1995) en un intento de categorizar las propuestas de la institución a la que abocamos nuestro estudio.

Paradigma, enfoque o Perspectiva	Objetivos propósitos	Contenidos	Actividades propuestas	Actitudes e interacciones con el ambiente socio natural (apertura al contexto)	Evaluación
Ambientalista	Renovar los contenidos de enseñanza incorporando problemáticas ambientales Fomentar actitudes conservacionistas y de protección medio-ambiental.	Problemáticas ambientales, interdisciplinario	Interpretación de problemáticas para la propuesta de solución e intervención.	Interacción de los sujetos con las problemáticas ambientales para tomar partido, buscar soluciones viables y comprometerse activamente.	De propuestas y acciones hacia el medio ambiente.
Pedagogista	Utilizar el medio como recurso para el desarrollo del individuo (maduración social, afectiva e intelectual). Comprensión de los fenómenos naturales y humanos.	EA como recurso didáctico para la enseñanza. Apoyo para el estudio de las disciplinas involucradas.	Experimentación de fenómenos y manipulación de objetos. Sujeto en contacto directo con el objeto de estudio. Desarrollo de propuestas didácticas en el ambiente.	Contacto directo con el medio, pero ignora el compromiso hacia el entorno y su conservación.	Logros en la maduración personal. No tiene en cuenta el medio ambiente
Crítica y de educación global planetaria	Comprender globalmente la dinámica del medio ambiente, cuestionando críticamente el orden socio-económico vigente.	Componente histórico-social-ideológico-económico y político en contextos mundial, regional y local.	Análisis crítico de factores de la crisis ambiental desde perspectiva económica y social, aprovechamiento y distribución de recursos.	Análisis crítico de sistemas económicos, políticos, sociales y relaciones entre países ricos y países pobres.	Participación en el desarrollo comunitario. Investigación Acción.
Adaptación de perspectivas de la EA de Gutiérrez Pérez					

La EA es muchas veces identificada con contenidos de áreas del saber como la Biología o la Geografía, esto lleva a la focalización disciplinar en el tratamiento de los problemas ambientales pero es una modalidad que no promueve un enfoque integrado. Otras veces se

realiza un trabajo interdisciplinario que se limita al acuerdo entre los docentes de algunas disciplinas para discutir una problemática ambiental. En el caso de la transversalidad muchas propuestas de esta modalidad quedan en lo que García J. E. (1998) llama "cajones de sastre" porque en ellos cabe de todo y finalmente solamente son utilizadas en alguna materia o como tema inicial predisciplinar o como alguna variante de las anteriormente descriptas.

Para superar estas modalidades García propone la ambientalización del currículum basada en considerar a la problemática ambiental como un principio didáctico que esté presente en cualquier toma de decisiones referente al ámbito curricular y propone para ello las siguientes consideraciones:

- Conocimiento integrado del medio y perspectiva metadisciplinar en el tratamiento de contenidos.
- Definición filosófica e ideológica de la visión del mundo en las intenciones educativas.
- Pensamiento complejo, crítico, ecológico que articule la intervención educativa para enriquecer y complejizar el conocimiento cotidiano.
- Visión sistémica no solamente de la realidad del aula si no también del contexto escolar y del currículum.
- Reconocimiento y propuesta-acción de resolución de los problemas ambientales, en especial los institucionales para promover la participación activa e implicación de los alumnos en la gestión.

En sentido amplio, en este trabajo nos referiremos a los enfoques ambientales como espacios de ambientalización curricular, caracterizados por la indagación y evaluación de cada una de estas consideraciones a partir del análisis de los distintos aspectos educativos abordados, desde los distintos niveles de concreción curricular en la carrera hasta las producciones y actuaciones de los alumnos.

Metodología:

La investigación evaluativa de las prácticas en EA del Profesorado de Biología del ISFD N° 102 se desarrollará en tres estudios con identidad propia, a saber:

- Un primer estudio para indagar, describir y analizar las propuestas en contenidos de EA sugeridos en el diseño curricular de la carrera, las planificaciones de los espacios relacionados y las prácticas históricas de los docentes en el aula.

- El segundo estudio que describe y analiza una experiencia de ambientalización del currículum en uno de los espacios de la carrera.
- El tercer estudio que indaga, describe y analiza algunas producciones de los alumnos en el espacio referido.

En el estudio 1 se utilizó como técnica indirecta el análisis de documentos oficiales internos de la Institución que son el Diseño Curricular para la Formación de Profesores de Biología y las planificaciones de los profesores. Para complementar y profundizar la información obtenida en los documentos se empleó una técnica directa que es la aplicación de un cuestionario cualitativo a los docentes cuyas planificaciones fueron analizadas. El cuestionario se realizó en base a preguntas abiertas que nos permitieran obtener más información que no ofrecían los documentos anteriores y fue aplicado inicialmente y a modo de piloto a dos docentes como entrevista estructurada.
En el estudio 2 se utiliza además del análisis del documento provisto por la planificación didáctica de un espacio curricular particular, el registro narrativo anecdótico como técnica directa para la descripción del origen y desarrollo de una secuencia de enseñanza en una experiencia didáctica de ese espacio formativo.
En el tercer estudio se recurre a la técnica indirecta de análisis documental a partir de producciones de los alumnos, guía el análisis de esos trabajos en particular una matriz de indicadores con una escala de estimación de logros.
Todos los muestreos realizados fueron por conveniencia, es decir que se seleccionaron los casos más disponibles dentro de los de mayor interés para el tema evaluado.

Análisis de datos:

Primer Estudio:

Primera parte: Del diseño curricular:
Si bien hay una serie de contenidos relacionados con la educación ambiental, están dispersos y atomizados en las distintas materias que constituyen la formación de los profesores de biología y aparentemente más en función de las mismas disciplinas que de una visión o enfoque ambiental.

Podemos inferir la ausencia de una intencionalidad desde la normativa por no hacerse explícita, pero si una potencialidad en el tratamiento de la disciplina aplicada a la problemática ambiental.

A partir de la puesta en marcha de un Proyecto Educativo Institucional podría pensarse que la transversalidad o la interdisciplinariedad fueran tenidas en cuenta como posibilidad de formación en EA, pero de nuestra experiencia sabemos que en el Profesorado de Biología del ISFD 102 actualmente no existen espacios institucionales organizados sistemática y formalmente para realizar acuerdos en función de la articulación de contenidos, ni en cuanto a lo ambiental ni a otras temáticas que podrían requerirse para la integración de los distintos espacios de la carrera, ya sean longitudinales o para las distintas cohortes. Tampoco existe el rol de coordinación. Siendo que es una carrera nueva en el instituto, revisar esta posibilidad abre un camino para optimizar la situación, tanto para una institucionalización de la EA como para otros intereses propios de un proyecto educativo de formación docente.

Segunda parte: Los contenidos y prácticas docentes en EA en las planificaciones áulicas:

Para realizar esta tarea nos propusimos dos objetivos, el primero fue comparar los componentes relacionados con EA que estaban presentes en ambos niveles de concreción curricular, es decir, de aquellos especificados por el DC cuáles estaban en la planificación y si había otros no considerados en el documento oficial. El segundo objetivo fue indagar dentro de cada planificación, la propuesta que se asume en el abordaje de las temáticas ambientales, ya fuera desde las expectativas de logro u objetivos, como los contenidos, las actividades o la bibliografía, de modo tal que nos ofrecieran indicadores para identificar propuestas reales relacionadas con la EA.

Tercera parte: Los relatos de los profesores

Los objetivos que guían esta parte del estudio son, profundizar la información indagada en las planificaciones con lo que los docentes dicen hacer en el aula realmente de modo de detectar ajustes y diferencias entre los documentos formales institucionales y la actividad cotidiana del aula, explorar sus concepciones acerca del lugar que debería tener la EA en la formación de los profesores de Biología.

Los resultados generales de este estudio las sintetizamos en la tabla que sigue:

Espacio curricular	Planificación	Cuestionarios				
		C EA enDC	C EA en clase	CT/ID	Estrategias didácticas	¿Cómo EA?
Biología I	Elog	C	Países ricos y países pobres. Salud poblacional y ambiental		Explicación. Guías de lectura sobre textos seleccionados	CT toda la carrera
Biología II	---	C	Pérdida de biodiversidad Alergias. Cambio climático global		Explicación. Lectura de textos seleccionados con guías.	CT toda la carrera
IA II	EA	Integ	Eje estructurante: EA Historia de la EA. Perspectivas en EA. Problemáticas ambientales. Proyectos de EA	CT/ID	Lectura y análisis de artículos de diarios y otros medios. Análisis de casos. Resolución de problemas. Investigación del medio	CT/ID/Materia coordinadora
Biol. Celular	---	No	No		Práctica de Laboratorio. Microscopía. Interpretación fotos de electro-microscopía. Construcción de modelos Lectura de textos	Materia
Biol. Vegetal	---	C	Valoración de la conservación de la biodiversidad.		Explicación. Lectura de textos de la especialidad.	Materia introductoria 1° año + Ecología
Cs. Nat .Ens.	C/ CT/ ID	C	Contenido didáctico metodológico.	CT/ID		Materia

EDI 3°	---	C	Medio ambiente y salud. El agua de bebida. Alimentos salud y enfermedad. Residuos sólidos urbanos.		Lectura de textos	Materia
Ecología	C+Elog	C	Problemáticas ambientales varias como estrategia didáctica inicial y motivadora de cada unidad o temática.		Presentación de problemática ambiental como disparador. Análisis de casos. Explicación. Lectura de textos. (art. period., paper, texto) Salida de campo	CT/ID/Materia
aBiol. Ens.	C/ CT/ ID	C	Aspectos didácticos del conocimiento de los ecosistemas. Contenido didáctico-metodológico	CT/ID	Discusión grupal de lecturas dadas. Construcción de secuencias didácticas. Reflexión sobre la práctica.	Dilema CT/ID/Materia

Referencias: C = Contenido; Elog = Expectativa de logro; CT = Contenido transversal;

ID = Interdisciplinariedad

Segundo estudio:

Las prácticas docentes promovidas a partir de la ambientalización del currículum en el Espacio de Integración Areal II con Proyecto en Educación Ambiental.

En este estudio se pretende identificar, describir y caracterizar las innovaciones en la enseñanza promovidas como prácticas con potencialidad didáctica a partir de ambientalizar el

currículum con un enfoque ambiental que se inicia a partir del abordaje de la EA como eje estructurante de la materia Integración Areal II de segundo año de la carrera.

En una primera parte se contextualiza históricamente la experiencia, luego se describe el proyecto áulico detallando contenidos seleccionados, actividades, propuesta de evaluación. En una última parte se describen distintos tiempos claves de la propuesta de intervención didáctica a partir de la narrativa de una secuencia de enseñanza.

La secuencia didáctica propuesta a los alumnos que se toma en consideración para la descripción y análisis en este estudio corresponde a la segunda unidad de la planificación y finaliza con la tercera unidad. Tiene como principales propósitos trabajar una problemática especialmente seleccionada por su complejidad para que necesite ser abordada integrando distintas disciplinas, de modo tal que se logre seguir los lineamientos curriculares del diseño por un lado (que piden integrar disciplinas justamente), y por otro lado que fundamentalmente sea un problema que se relacione con distintas cuestiones ambientales que puedan ser identificadas por los alumnos como propias, de modo que estimule su interés y en consecuencia un compromiso personal por estar involucrados dentro de la situación. Se espera que promueva la oportunidad de mostrar un enfoque ambiental con potencialidad didáctica formadora porque al partir de él como un ejemplo práctico posible se comienza una reflexión para posteriormente abordar otros contenidos de otras problemáticas con mayor nivel de contextualización, pero también por mostrar el recorrido investigativo que fue necesario realizar para profundizar en la complejidad del problema desde los marcos conceptual, procedimental y actitudinal.

Las estrategias seleccionadas para el trabajo áulico del contenido tienen por fin la promoción de prácticas consideradas como formadoras en EA de modo tal que se trabaje el contenido en tres niveles de abordaje. En primer lugar lograr descifrar con la mayor profundidad la complejidad del problema que se ofrece para ser analizado en su contexto. En segundo lugar el nivel disciplinar advirtiendo la necesidad de abordar el problema desde diferentes disciplinas para llegar a su comprensión, es decir la necesaria convergencia multi o interdisciplinar. El tercer nivel, posterior a los anteriores coincide con el contenido didáctico en el que se genera una meta-reflexión acerca de las estrategias didácticas utilizadas y consideraciones curriculares y metodológicas de la enseñanza de las ciencias en general y la EA en particular.

Tercer Estudio:

Las producciones de los alumnos

En el tercer estudio, en un primer momento se realiza un análisis de documentos provistos por las producciones realizadas por los alumnos como condición de aprobación del espacio curricular presentado en el segundo estudio, categorizando indicadores (en la investigación del medio, la identificación y análisis de problemática, propuestas de solución, acción en el ambiente y consideración de objetivos de la EA). De este modo intentamos detectar prácticas que promuevan cambios en las tradicionales y que ofrezcan potencialidad formadora para la EA.

Indaga los cambios conceptuales y axiológicos promovidos en los alumnos a partir de la aplicación de la propuesta de Giordan y Souchón (1999). Se describen y categorizan diez proyectos.

En general los trabajos presentados por los grupos se enfocan en una perspectiva ambientalista con componentes también de la perspectiva crítica, acompañando los enfoques propios de la propuesta didáctica desarrollada. La enunciación de estas perspectivas debería ser considerada como parte de los trabajos en una fundamentación inicial, del mismo modo debería estar una conceptualización acerca de la concepción de ambiente que se sostiene.

Conclusiones:

Se requieren muchos ajustes y acuerdos institucionales para la implementación de la EA como un espacio interdisciplinario y transversal. Considerando el espacio innovador, consideramos su gran potencialidad en contenidos y prácticas superadoras, quedan ajustes a realizar en función de las temáticas abordadas y en función de aportar un enfoque más crítico hacia el interior de la institución y de la propia cátedra.

Bibliografía:

García José Eduardo y García Fernando (1997) Aprender investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación. 4° edición. Sevilla, Díada Editora.

Giordan, André y Souchón. (1999) La Educación Ambiental: guía práctica. 3°Ed. Sevilla: Díada Editora.

González Gaudiano, Edgar. (2000) La transversalidad de la educación ambiental en el currículum de la enseñanza básica. Tópicos en educación Ambiental Vol. 2, N° 6. págs. 63-70

Gutiérrez Pérez, J. y Pozo Llorente, T. (2006) Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la Educación Ambiental para el desarrollo Sostenible. Revista Iberoamericana de Educación. N°41.

Gutiérrez Pérez, J. (1995) Fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares. España: Editorial La Muralla.

PRÁTICAS DE ENSINO (PELA PESQUISA) NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO

Janaína Milena Santos (jana.ms86@gmail.com)
Universidade Federal de Sergipe, Campus Professor Alberto Carvalho
Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Ensino de Ciências (GPEMEC)

Acácio Alexandre Pagan (apagan.ufs@gmail.com)
Universidade Federal de Sergipe, Campus Professor Alberto Carvalho. Grupo de Pesquisa Educação Matemática e Ensino de Ciências (GPEMEC)

Resumo Neste trabalho busca-se analisar uma metodologia de ensino aplicada a graduandos do curso de Ciências Biológicas, *Campus* Itabaiana UFS, baseada na aprendizagem através do desenvolvimento de projetos de pesquisa. Neste caso, tais licenciandos desenvolveram pesquisas sobre níveis de conhecimento biológico de alunos do último ano do ensino médio. Tais atividades foram propostas no contexto das disciplinas de Metodologia de Ensino de Biologia e Instrumentação para o Ensino de Biologia. Durante estas aulas os graduandos fizeram duas avaliações, uma delas baseada em questões elaboradas pelo docente responsável pelas disciplinas e a outra, ao final do curso, se caracterizou como auto-avaliação.

Palavras chaves: Ensino de Biologia, Metodologia de ensino, Professor-pesquisador.

1. INTRODUÇÃO

A formação de professores é um tema constante em pesquisas na área educacional como forma de identificar avanços, problemas, deficiências e o fracasso escolar. No caso dos professores de ciências, o que preocupa saber são as habilidades e conhecimentos que esses profissionais constroem. Para isso é necessário perceber a capacidade de diálogo de seus saberes com os do aluno, ter domínio dos conhecimentos técnico-científicos e dos pedagógicos, bem como reconhecer que há conhecimentos empíricos de cunho prático, construídos no ambiente escolar.

Em meados da década de 90 os pesquisadores da área da educação começaram a investigar não mais os problemas, mas as características do conhecimento empírico desse profissional no contexto cultural, social e político. Até então se entendia que

os professores da educação básica eram responsáveis apenas por transmitir os saberes produzidos pela sociedade científica (MONTEIRO, 2005). Essa concepção se organizava nas universidades dentro de um modelo de formação de professores caracterizado como 3+1, que compreende três anos de disciplinas de bacharelado e mais um ano de disciplinas pedagógicas.

Desta forma não se valorizavam os saberes pertencentes ao universo escolar e da comunidade que transcendem as paredes da escola e às vezes entram em conflito com o próprio conhecimento acadêmico (MONTEIRO, 2005).

Pensando numa tentativa de mudança dessa perspectiva 3+1, através da busca de ferramentas necessárias para a construção de uma práxis adequada à integração da ciência e da prática pedagógica buscou-se, no curso que se propõe investigar, suporte na pesquisa e na extensão como atividades integradoras na formação inicial de professores

Neste sentido, foi elaborado o projeto *Universidade e profissão docente: práticas de ensino (pesquisa e extensão) na formação de futuros professores de biologia, graduandos da UFS, Campus de Itabaiana,* do qual pretende-se construir uma metodologia de formação de professores/pesquisadores/extensionistas, no contexto das disciplinas de práticas de ensino. Neste trabalho busca-se avaliar pontos positivos e negativos dessa metodologia de ensino aplicada no contexto das disciplinas de Metodologia de Ensino de Biologia e Instrumentação para o Ensino de Biologia no curso de Ciências Biológicas da UFS, *Campus* Prof. Alberto Carvalho.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa se desenvolveu a partir de um trabalho realizado nas disciplinas de Metodologia de ensino de biologia e Instrumentação para o ensino de biologia, que abrangem as atividades de aproximadamente 26 graduandos, que tiveram por objetivo compreender o processo de ensino/pesquisa/extensão na construção da práxis pedagógica, a partir de atividades de pesquisa sobre as relações de alunos do ensino médio com as Ciências Biológicas.

O trabalho dos graduandos se deu partindo da avaliação de 296 questionários elaborados e aplicados para alunos do último ano do ensino médio de escolas públicas e

particulares de Itabaiana e Frei Paulo. Esses instrumentos continham questões sobre conteúdos de Biologia abordados no ensino médio e buscavam elementos para a compreensão de parâmetros de aproximação e distanciamento do discurso escolar desses alunos frente ao conhecimento acadêmico de biologia.

Após a aplicação desses questionários foram feitas as análises que deram subsídios para reflexões sobre a prática docente. No desfecho das disciplinas foram aplicadas duas avaliações que descreviam as experiências vividas pelos graduandos, também foram elaborados e publicados alguns artigos.

Neste trabalho foi analisada a primeira avaliação, que de uma maneira geral buscava descrições sobre o projeto, as fases que estavam sendo desenvolvidas e a participação dos componentes dos grupos de graduandos que desenvolveram os projetos. Em próximas publicações serão feitas as análises da segunda avaliação (auto-avaliação) e, também serão aplicadas algumas entrevistas com os graduandos envolvidos.

Primeiramente, essas avaliações foram transcritas e categorizadas conforme orientações de Bardin (2004) para análise temática de conteúdo. Esta técnica consiste em três fases de análise, a primeira delas compreende a pré-análise que sintetiza a organização das idéias. Nessa fase devem ser coletadas todas as informações a cerca do tema proposto para a análise, nada pode ser descartado. Posteriormente, foi feita a separação do texto em frases-temas. Em seguida esses recortes foram agrupados em conjuntos com significado próprio. Essa fase pode ser refeita várias vezes, para que os conjuntos de temas sejam nomeados representando uma categoria de análise. Durante a fase de agrupamento das frases-temas foram utilizados três juízes que avaliariam e fizeram sugestões na construção das categorias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico apresentam-se alguns dos resultados obtidos a partir do trabalho de categorização da avaliação aplicada aos discentes envolvidos no projeto de formação de professores/pesquisadores/extensionistas. Foram elaboradas cinco categorias com respectivas subcategorias, apresentadas nas tabelas que se seguem.

A categoria 1 *Discurso dos graduandos com relação à metodologia do projeto* apresenta quatro subcategorias que versam sobre o grau de conhecimento dos discentes sobre o projeto, como conceituaram a relevância do mesmo em suas práticas

discentes e, também, o grau de conhecimento dos alunos sobre os textos que deram embasamento teórico para as atividades de pesquisa, tabela 1.

Nessa fase de fundamentação teórica os graduandos fizeram uma revisão bibliográfica de artigos que embasariam suas atividades de pesquisa. O que possibilitou maior autonomia dos mesmos frente ao conteúdo previsto para a disciplina.

A subcategoria 1.1 *Grau de conhecimento dos graduandos sobre as fases do projeto*. Representava o quanto os alunos conheciam sobre o projeto temático de *ensino pela pesquisa* proposto. Havia a pretensão de saber se o interesse e o conhecimento dos alunos sobre o projeto temático poderiam influenciar na intensidade de participação dos mesmos nas atividades.

A subcategoria 1.2 *Relevância do projeto para os graduandos*. Apresenta conteúdos sobre que importância o projeto tinha para os seus participantes, mostrando que os graduandos compreendiam que a proposta visava diminuir as dissociações entre ensino/pesquisa/extensão.

A subcategoria 1.3 *Citação das leituras prévias sobre a "metodologia do cone" para o desenvolvimento das atividades do projeto*. Discorre sobre o texto da Franzolin (2007) na qual são avaliadas a aproximação ou distanciamento dos alunos com o discurso de referência, durante a pesquisa os graduandos construíram um questionário com seis afirmações, sendo duas de cada modalidade de ensino com dois graus de complexidade de acordo com o apresentado em livros didáticos de ensino fundamental, médio e superior. Assim, os alunos do terceiro ano do ensino médio escolheriam a afirmativa que melhor explica o que eles sabiam sobre o referido tema.

Na subcategoria 1.4 *Impressões que os graduandos obtiveram dos temas e das afirmações que eles elaboraram para compor o questionário*, podemos observar que as características referentes às afirmações relatam como foram descritas no processo de construção dos questionários aplicados aos alunos de ensino médio. Dentro destas atividades os graduandos explicam de que maneira foram escolhidos os temas: Origem da vida, Célula, Agrotóxico na saúde e na economia, Respiração, Mamíferos e Cadeia alimentar que deram abertura para elaboração das questões que serviram como base da pesquisa.

Tabela 1: Resultados da categorização das auto-avaliações sobre o projeto.

CATEGORIAS	Notas				
	> 9,0	8>9	7>8	6>7	Total
1. Discurso dos graduandos com relação à metodologia do projeto.	**109**	**151**	**84**	**15**	**359**
1.1. Grau de conhecimento dos graduandos sobre as fases do projeto.	38	48	43	2	131
1.2. Relevância do projeto para os graduandos.	32	27	15	4	78
1.3. Citação das leituras prévias sobre a "metodologia do cone" para o desenvolvimento das atividades do projeto	39	33	26	9	107
1.4. Impressões que os graduandos obtiveram dos temas e das afirmações que eles elaboraram para compor o questionário	27	37	20	7	91

Observando as pontuações demonstradas na tabela 2, que se referem à categoria 2 *Entraves e benefícios das atividades em grupo*, os graduandos relatam suas experiências sobre o trabalho coletivo, durante todo o processo de pesquisa. Nessas atividades as diretrizes mais importantes serão as leituras em conjunto, a interpretação dos textos, possibilidades de trabalharem com a diferença, podendo lidar com os eventuais conflitos que podem existir através dos trabalhos em equipe (CHALUH, 2009).

A subcategoria 2.1. *Reflexos da tentativa de superar os problemas da grade curricular* mostrava as sugestões dos alunos para a melhoria na organização do curso de uma maneira geral. A grade curricular do referido curso passou por muitas mudanças, o que implicou na oferta das duas disciplinas no mesmo período, que em condições normais, eram dadas em seqüência, uma em cada período, com isso dada foi prioridade de vagas da disciplina de Metodologia para os alunos que cursavam o sexto período na ocasião por estarem próximos de concluir o curso, já os alunos do quarto período só tiveram acesso ao restante das vagas, fazendo com que alguns tivessem a oportunidade de cursar apenas uma das disciplinas.

Assim, foi proposto que se elaborassem grupos mistos, que contivessem alunos que cursavam apenas uma das duas disciplinas, com alunos que cursavam as duas. Isso ocasionou um choque de horários e eventuais dificuldades de organizar reuniões entre os matriculados em uma ou nas duas disciplinas.

Dentro da subcategoria 2.2 *Críticas ao desempenho dos membros do grupo*, em sua maioria enquadram as avaliações com notas que variam de 8 a 9. Os argumentos sobre as dificuldades do trabalho foram centrados no desempenho de cada aluno dos grupos

de trabalho. Alguns graduandos alegavam a pouca motivação dos colegas nas atividades que tinham que desenvolver no decorrer do projeto, outros explicavam que o projeto era uma atividade inovadora, o que necessitaria de um maior preparo dos graduandos, para que dessem conta de todas as demandas da pesquisa.

A subcategoria 2.3 *Potencialidades das atividades realizadas pelo grupo* avalia a produtividade que os graduandos observaram nas atividades que eles desenvolveram o que proporcionou maior destaque nas avaliações que obtiveram médias altas. Os graduandos abordaram como atividades relevantes para o desenvolver do projeto: as leituras prévias, discussões de textos abordados pelos alunos e também pelo orientador.

A subcategoria 2.4 *As observações pessoais acerca da participação e do desenvolvimento das atividades do projeto*, descreve o que os discentes perceberam sobre o valor de suas contribuições. Estas deram a possibilidade de concluir a pesquisa dentro das expectativas previstas.

Outro ponto relevante das atividades aponta a dificuldade do desenvolvimento da pesquisa dos graduandos, por conta da inexistência de um espaço específico para realização de consulta aos periódicos e artigos necessários a busca de textos imprescindíveis para a contribuição literária dos artigos e preparação para as avaliações. A ausência de um laboratório de ensino de biologia foi uma barreira bastante difícil de ser ultrapassada. No entanto, o esforço dos alunos e a interação entre os professores da área de ensino e os das áreas técnico-científica, no desenvolvimento do processo foi um grande contributo para que documentos fossem elaborados, na busca pela organização de um laboratório para a formação de professores no *campus*.

Tabela 2: Representação das categorias e subcategorias referentes às atividades em grupo.

CATEGORIA	Notas				
	> 9,0	8>9	7>8	6>7	Total
2. Entraves e benefícios das atividades em grupo.	**40**	**38**	**19**	**5**	**102**
2.1. Reflexos da tentativa de superar os problemas da grade curricular.	11	10	7	3	31
2.2. Críticas ao desempenho dos membros do grupo.	9	14	-	1	24
2.3. Potencialidades das atividades realizadas pelo grupo.	9	7	4	1	21
2.4. Observações pessoais a cerca da participação e do desenvolvimento das atividades do projeto.	11	7	8	-	26

Fazendo uma análise sobre os dados apresentados na tabela 3, referente às *Propostas e adequações na metodologia aplicada com relação à transposição didática*, os graduandos reportam sobre as modificações utilizadas na linguagem ou no material didático como forma de facilitar o aprendizado dos alunos da educação básica.

Que Segundo Marandino (2004) essa transposição didática pode ser compreendida como uma mediação, na qual o professor pode utilizar uma linguagem própria ao seu público alvo sem modificar a essência do saber científico. Desta forma o saber ensinado não é separado de sua origem, ocorre apenas uma readequação lingüística-textual sem modificações na origem do conhecimento, fazendo com que a escola se torne veiculada ao conhecimento acadêmico.

Na subcategoria 3.1 *Readequações lingüísticas aplicadas nos espaços escolares*, trata das readequações de linguagem introduzidas pelos professores nas aulas, para melhor compreensão dos discentes sobre temas científicos. Sobre as metáforas e exemplos utilizados em sala de aula. A metodologia do cone presente no texto de Franzolin (2007) relaciona o distanciamento e aproximação do discurso escolar frente ao conhecimento cientifico, através das múltiplas linguagens aplicadas em livros didáticos das escolas públicas do estado de São Paulo.

Na subcategoria 3.2 *Recontextualização do conhecimento científico de acordo com os níveis de ensino,* os graduandos explanam sobre as adequações da complexidade dos conceitos específicos a cada conteúdo, dependente da fase em que os alunos da educação básica se encontram.

Tabela 3: Representação das categorias que abordam a transposição didática na educação básica.

CATEGORIA	Notas				
	> 9,0	8>9	7>8	6>7	Total
3. Propostas e adequações na metodologia aplicada com relação à transposição didática.	**21**	**25**	**12**	**9**	**67**
3.1. Readequações lingüísticas aplicadas nos espaços escolares.	12	14	6	7	39
3.2. Recontextualização do conhecimento científico de acordo com os níveis de ensino.	9	11	6	2	28

Na categoria 4. *Análise das atividades docentes* (tabela 4) são postas as impressões que os graduandos obtiveram ao participarem do cotidiano escolar. Segundo

Santos e Malaquias (2008) os professores necessitam aprender a consolidar equipes de trabalho que auxiliem na identificação de problemas, saber realizar uma pesquisa bibliográfica consistente e coletiva baseada numa discussão capaz de tentar solucionar possíveis problemas relacionados à prática docente.

Na subcategoria 4.1 *Vivenciar o cotidiano escolar através do manuseio de livros didáticos e do espaço físico das escolas,* pode-se notar um ponto reflexivo sobre o contato com livros didáticos da educação básica.

Com relação à formação de professores, subcategoria 4.2 *Entendimento sobre a formação de professores,* os graduandos sinalizavam a importância de práticas como as desenvolvida nesse trabalho, para que se possa ter mais vivência e acesso ao cotidiano escolar. O trabalho de preparação, coleta e análise fez com que os futuros professores se aproximassem do universo escolar.

Vale à pena salientar que alguns graduandos explicitaram de maneira positiva a metodologia utilizada: subcategoria 4.3. *Observação dos graduandos sobre a metodologia aplicada pelo professor;* muitos se pronunciavam muito à vontade em expor suas dúvidas, anseios e expectativas relacionadas à prática docente. Embora tenham se remetido à figura do professor, de maneira latente, expressaram suas percepções sobre a metodologia que descentraliza o papel do professor para atividades didáticas que envolvam efetivamente as expressões e tomadas de decisões dos alunos.

Tabela 4: Referente aos dados da análise de atividade docente.

CATEGORIA	Notas				
	> 9,0	8>9	7>8	6>7	Total
4. Análise das atividades docentes.	**26**	**6**	**4**	**4**	**40**
4.1. Vivenciar o cotidiano escolar através do manuseio de livros didáticos e do espaço físico das escolas.	18	3	1	-	22
4.2. Entendimento sobre a formação de professores.	8	3	3	1	15
4.3. Observação dos graduandos sobre a metodologia aplicada pelo professor.	-	-	-	3	3

Através das observações contidas na categoria 5. *Descrição das percepções sobre o ato de pesquisar* (tabela 5) pode-se discursar sobre de que forma os graduandos compreendem a pesquisa através de muitas tentativas e erros.

Na subcategoria 5.1. *Fala dos graduandos a cerca da pesquisa e seus pontos positivos*, um deles seria essa nova forma de trabalho na qual só a leitura de textos não seria o suficiente para dar suporte à demanda do projeto; outro ponto foi o incentivo à busca pessoal por material instrucional, como o acesso a artigos e periódicos científicos, em bases de dados, que muitos ainda não conheciam.

As pesquisas realizadas no espaço universitário favorecem o desenvolvimento crítico, uma visão abrangente e contextualizada da sociedade e habilidades de percepção a cerca da multidisciplinaridade. Entende-se que essas atividades se aproximam das idéias metodológicas da aprendizagem baseada na resolução de problemas. Ela visa uma forte formação acadêmica e científica, a autonomia e a interação entre os estudantes e demais docentes envolvidos nesta prática.

Em contrapartida na subcategoria 5.2. *Sensações sobre o ato de pesquisar e o seu lado angustiante*, o que mais afligia os graduandos era a dificuldade de escrita que alguns apresentavam, com isso foi necessário um bom tempo para redução desta problemática. Nos debates, os textos eram constantemente revistos, principalmente a construção das afirmações incorporadas ao questionário. A constante construção e reconstrução das questões traziam em seu bojo um importante aspecto da epistemologia da ciência o fato de que o conhecimento científico não é pronto e acabado, mas está em constante reflexão e reconstrução. Alguns alunos, até então, não compreendiam os percalços envolvidos na construção do conhecimento.

Tabela 5: Representação sobre o ato de pesquisar.

CATEGORIA	Notas				
	> 9,0	8>9	7>8	6>7	Total
5. Descrição das percepções sobre o ato de pesquisar.	**17**	**26**	**14**	**5**	**62**
5.1. Fala dos graduandos a cerca da pesquisa e seus pontos positivos.	8	12	10	-	30
5.2. Sensações sobre o ato de pesquisar e o seu lado angustiante.	9	14	4	5	32

4. CONCLUSÕES

A partir das experiências construídas através desta proposta de trabalho que enfatiza o ensino, a pesquisa e extensão, foi possível perceber a necessidade de se trabalhar com atividades que contribuam para a formação inicial de

professores/pesquisadores/extensionistas voltadas para especificidades dos diferentes contextos escolares. Possibilitando que o professor desenvolva eventuais investigações que possam contribuir para sua auto-formação, bem como para a diminuição de problemas relacionados á sua prática. Para que os futuros docentes estejam preparados para atuar é preciso que eles vivenciem atividades desse tipo, ainda na formação inicial.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4 ed. Trad. RETO, L. A.; PINHEIRO, A. Lisboa: Edições 70, 2004.

CHALUH, L. N. **Grupo e trabalho coletivo na escola: trocando olhares, mudando práticas.** Educ. rev., Belo Horizonte, v. 25, n. 1, abr. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo. php. Acesso em 25 abr. 2010.

FRANZOLIN, F. **Conceitos de Biologia na educação básica e na Academia: aproximações e distanciamentos.** 2007. 207 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de educação da Universidade de São Paulo.

MARANDINO, M. **Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências**. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, n. 26, Aug. 2004.<http://www.scielo.br/scielo. php.Acesso em 19 Nov. 2009.

MONTEIRO, A. M. Formação Docente: território contestado. In: SELLES, S. E.; SERRA, M.; AMORIM, A. C. **Ensino de biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005. P. 153-170.

SANTOS, S.; MALAQUIAS, M. E. I. **Interdisciplinaridade e resolução de problemas: Algumas questões para quem forma futuros professores de ciências**. Educação e Sociedade, Campinas, vol. 29, n. 103, p.557-579, maio/ago. 2008. Disponível em <http://www.ceres.unicamp.br>

PRÁTICAS DIDÁTICAS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO AGRESTE SERGIPANO: UMA EXPERIÊNCIA DE PESQUISA NA FORMAÇÃO DOCENTE

Graciela da Silva Oliveira (graciela.ufs@gmail.com)
Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Biociências

Resumo Buscou-se relatar uma experiência de pesquisa na formação de professores de Ciências Naturais. A experiência relatada trata-se das primeiras experiências teórico-práticas vivenciadas por uma turma de licenciandos matriculados em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe - UFS que cursaram a disciplina "Instrumentação para o Ensino de Ciências". Nessa disciplina, além de conhecer as diferentes práticas pedagógicas para o Ensino Fundamental, analisamos e refletimos sobre o currículo, textos didáticos e materiais didáticos. Esses temas foram transformados em eixos temáticos de uma pesquisa nas escolas públicas de Itabaiana e região. Os resultados encontrados nas escolas caracterizam as condições em que se realiza o ensino de Ciências no contexto escolar local. Nesse curso de formação de professores, temos buscado orientar e promover reflexões sobre a função do ensino nas escolas. Privilegiando uma formação acadêmica que ultrapassa o domínio técnico de um conjunto de conhecimentos teórico-metodológicos, promovendo ações que possibilitam uma formação docente critica das condições locais do exercício profissional.
Palavras-chave: Ciências Naturais; formação docente; práticas pedagógicas.

1. INTRODUÇÃO E PERSPECTIVAS TEÓRICAS

Quando tratado de temáticas relacionadas às atividades de prática de ensino, a expectativa dos licenciandos são técnicas a serem seguidas para condução da aula, o mesmo ocorre ao tratar de alguns marcos teóricos no ensino de Ciências, como por exemplo: o construtivismo, que em alguns âmbitos educativos ao discutir a respeito do tema, são estruturadas algumas receitas a serem seguidas, desprovidas de qualquer reflexão. Na aplicação de receitas como: conhecer os conhecimentos prévios dos alunos, apresentar conceitos científicos para que sofram conflitos cognitivos e depois modificá-las, resulta imediatamente em uma imagem demasiadamente fácil e estereotipada (GIL-PEREZ, *et.al*., 1999).

Apesar, de muitas pesquisas e inovações no ensino de ciências, alguns professores ainda encaram o construtivismo, como modelo de mudança conceitual proposto por Porner et.al (1982), amplamente criticado por prever um aprendizado racional e externo aos estudantes, desconsiderando suas motivações pessoais, crenças e valores, numa perspectiva cognitiva em detrimento da afetividade.

Carvalho (2004, p.), ao analisar critérios estruturantes para o ensino das ciências, ressalta que não podemos alimentar a ingenuidade sobre como se ensinar, pensando que "basta conhecer um pouco o conteúdo e ter jogo de cintura para manter os alunos nos olhando e supondo que enquanto prestam atenção estejam aprendendo".

A autora ainda comenta que para um modelo de ensino realmente contemple a questão: "como ensinar?" – deve ter coerência interna, já que cada atividade de ensino se apóia nas restantes de tal forma que constitua um corpo de conhecimento que integre os distintos aspectos relativos ao ensino – aprendizagem das ciências.

A autora afirma que idéias construtivistas devem nortear a atividade pedagógica promovendo aprendizagem significativa dos conhecimentos. Isso requer a participação dos estudantes na (re)construção dos conhecimentos, e a superação dos reducionismos e de visões deformadas da natureza das ciências.

Carvalho e Gil-Perez (2003) discutem as contribuições de orientações construtivistas para a formação de professores – baseada no tratamento de situações problemáticas abertas, na formação de equipes cooperativas e nos intercâmbios entre os referidos grupos.

No que tange "saber preparar atividades" e "saber dirigir a atividade dos alunos", os autores comentam que a partir da perspectiva construtivista, saber preparar programas de atividades, transforma-se em prioridade, para qual, porém, não existe uma resposta simples, nem pode pensar-se em formalizar sua elaboração mediante esquemas mais ou menos rígidos.

Para atividades que supõe a construção de conhecimentos científicos, os autores sugerem o tratamento de situações problemáticas mediante um trabalho de pesquisa. O essencial, neste caso, é que tarefas que exijam o tratamento de situações problemáticas de interesse sejam proporcionadas aos alunos; situações que se liguem ao fio condutor estabelecido para o conjunto das disciplinas que proporcionem sentido ao trabalho a ser feito, adquirindo assim caráter estruturante da tarefa a ser feita.

Gil-Perez, *et.al.* (1999) compreende que nesse tipo de ensino-aprendizado os estudantes são investigadores, organizados em equipes cooperativas, abordando situações problemáticas interessantes, havendo interações entre as equipes de alunos e esses com a comunidade científica, representada pelo professor e pelos textos.

Considerando que a construção do conhecimento requer que as novas idéias se relacionem com outras, previamente estabelecidas, as práticas pedagógicas seriam criadas para que se dê a construção do conhecimento, preocupando-se principalmente com as questões metodológicas que facilitem o diálogo entre discentes e docentes.

Na perspectiva do ensino inspirado na função social, Zabala (1998) chama atenção que por traz de toda prática educativa sempre há uma resposta a "por que ensinamos" e "como se aprende". E, ressalta que as aprendizagens dependem das características singulares de cada um dos aprendizes, correspondem as suas vivencias e experiências, bem como suas motivações e características sociais e culturais.

Quando o referencial teórico do professor parte de uma intervenção pedagógica inspirada na função social do ensino, ampliam suas expectativas e adquire um papel mais global que abarque todas as capacidades da pessoa desde a proposta de compreensividade e de formação integral e a concepção da aprendizagem que as fundamentam sustenta-se nas idéias construtivistas, atenção a todas as capacidades e, conseqüentemente, os diferentes tipos de conteúdo. Tudo isso num ensino que atenda à diversidade dos alunos, nesse sentido não é o ensino que deva ser igual para todos, mas o ensino quem se adapta às diferenças dos alunos (ZABALA, 1998).

No ensino de ciências, que às vezes se declaram isentas de interesses multiculturais, segundo Cobern (1994), tem entendido o resultado do fracasso do aluno ao aprender ciências, pela incompetência do professor ou pelo entendimento de que o aluno não teria maturidade cognitiva para compreender determinados assuntos. O que não paramos para pensar é que simplesmente ele pode se recusar a aprender determinados referenciais incompatíveis com sua cultura primeira.

Nesse cenário, o ensino de ciências tem apresentado uma visão mais crítica das implicações sociais, culturais no ensino-aprendizagem e refletido sobre a relação que se deve estabelecer em sala de aula entre os conhecimentos científicos e o acervo cultural.

Estas questões têm motivado uma polêmica que envolve o universalismo epistemológico e o multiculturalismo - que remete pelo menos duas discussões: primeiro a

educação cientifica que inclui questões culturais no currículo preocupa em não violentar as crenças dos estudantes e a segunda que encara a introdução de experiências culturais na educação cientifica estaria violentando o conhecimento científico, devido ao ser caráter universal, não deve ser ensinada em termos multiculturais.

Uma posição intermediária neste debate é de Cobern e Loving (2001) que propõe o pluralismo epistemológico que defende a idéia de demarcação entre conhecimentos construídos em condições socioculturais distintas, pois os conhecimentos tradicionais aos serem tratados como modalidades da ciência, contribuem para sua desvalorização, pois passariam a serem avaliados sob os critérios da ciência moderna ocidental, deixando de ser valorizada por seus próprios méritos. Nesse sentido, os pluralistas epistemológicos defendem o reconhecimento da variedade de modos de conhecer a natureza.

Esta tendência é reconhecida em trabalhos brasileiros, como de Eduardo Mortimer que defende o modelo de perfis conceituais, no qual os conhecimentos prévios dos estudantes não seriam substituídos ou abandonados, mas enriquecidos por um novo espectro de idéias de que dispõe para compreensão de um determinado assunto.

Diante dos referencias teóricos apresentados nesse texto, temos procurado promover uma formação acadêmica a futuros professores de Ciências e Biologia atentos a realidade da educação local, fundamentado em referencias teóricos sócio-culturais do ensino de Ciências.

Assim, relato as primeiras experiências teórico-práticas vivenciadas por uma turma de licenciandos matriculados em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe - UFS que cursaram a disciplina “Instrumentação para o Ensino de Ciências”, bem os resultados encontrados com professores de Ciências do Ensino Fundamental de Itabaiana (SE) e região.

A disciplina “Instrumentação para o Ensino de Ciências” tem como objetivo central a promoção e desenvolvimento junto ao aluno da criatividade para escolha, elaboração e adequação de instrumental para as aulas de Ciências Naturais. Nesse sentido, as atividades desenvolvidas estão pautadas na experimentação de diferentes abordagens teóricas/metodológicas da Educação para as Ciências. Nesta disciplina o aluno tem a oportunidade de conhecer as diferentes práticas pedagógicas para o Ensino Fundamental, analisando e refletindo acerca do currículo, textos didáticos e materiais didáticos.

Além disso, os alunos realizam atividades de pesquisa nas escolas públicas de Itabaiana e região, no intuito de caracterizar as condições em que se realiza o ensino de Ciências no contexto escolar, identificando aspectos estruturais, funcionais e organizacionais. Assim, além do domínio técnico de um conjunto de conhecimentos teórico-metodológicos, promovemos ações que possibilitam uma formação docente critica das condições locais do exercício profissional.

Nesse sentido, a Instrumentação para o Ensino de Ciências oportuniza a primeira aproximação com as condições de trabalho do professor da Educação Básica. Nesse primeiro contato com a escola, na posição de pesquisador, possibilita ao aluno licenciando, além de conhecer e refletir acerca dos marcos teóricos pedagógicos, investigar a realidade do docente local. Essa experiência antecede ao desenvolvimento de estágio supervisionado o que possibilita ao estagiário a reflexão sobre o papel do professor, suas concepções prévias do trabalho docente, que por vezes é marcada por preconceitos, a realmente a conhecer e vivenciar a profissão e a construir conhecimento didático.

Dessa maneira, o objetivo do presente trabalho é relatar uma experiência de pesquisa na formação de professores de Ciências Naturais e Biologia e verificar as práticas pedagógicas adotadas por professores de Ciências Naturais de escolas públicas de Itabaiana (SE) e região.

2. A PESQUISA

Durante a disciplina “Instrumentação para o Ensino de Ciências”, além das discussões acerca das diferentes práticas pedagógicas, materiais e recursos didáticos que caracterizam a ementa da mesma, parte das aulas foram voltadas a elaboração, coleta e análise dos resultados encontrados através de questionários que foram aplicados aos professores da educação básica da região.

Nessas aulas, a professora disponibilizou um modelo de questionário, e os temas que seriam abordados no instrumento, que foram pontuados e discutidos pelos alunos que foram subdivididos em 5 grupos. Foram utilizadas 4 horas/aulas de discussões e elaboração das questões. Em um outro momento, com os questionários em mãos, os alunos foram orientados sobre as técnicas de coleta, desde informações sobre o pedido de autorização dos coordenadores das escolas, convite aos professores para que contribuíssem respondendo ao

questionário, apresentação dos objetivos da pesquisa e informações de como o professor deveria responder ao instrumento.

Para efetivar a coleta, utilizou-se de um instrumento que permite o registro da opinião de um grande número de sujeitos; assim, optou-se pela aplicação de questionários, totalizando 57 questionários aplicados em Itabaiana (SE) e região.

Questionário "refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche" (CERVO, BERVIAN e SILVA, 2007, p. 53). Constitui-se em uma série de perguntas que devem ser objetivas, devendo ser limitado em extensão e acompanhado de instruções que esclareçam o propósito de sua aplicação; também deve ressaltar a importância da colaboração do informante e facilitar o preenchimento (CERVO, BERVIAN e SILVA, 2007).

Chizzotti (2000, p. 55) define questionário como um "conjunto de questões pré-elaboradas, sistemática e seqüencialmente dispostas em itens que constituem o tema de pesquisa com o objetivo de suscitar, dos informantes, respostas, por escrito ou verbalmente, sobre o assunto que eles saibam opinar ou informar".

Cada questionário apresenta 2 páginas, com 17 questões que versam acerca de da formação acadêmica dos professores, suas opções didáticas, método de avaliação e as suas dificuldades ao ensinar ciências. Na primeira página constam algumas instruções de capa, com os objetivos da pesquisa e a forma adequada de preenchimento. O questionário consta 6 questões fechadas, 8 de múltipla-escolha e 3 abertas.

A tabulação dos dados foi realizada manualmente. Para avaliar as respostas dos professores, recorreu-se a análises descritivas de freqüências absolutas e relativas. Seguida da análise e discussão com base na literatura da área.

Dentro da região do agreste sergipano foram selecionadas escolas públicas, estaduais e municipais, de Itabaiana, Ribeirópolis e Frei Paulo. Devido aos recursos limitados disponíveis de tempo, material, dinheiro e acesso aos respondentes, o método de amostragem utilizado foi o de "amostragem por conveniência". Os graduandos e orientadora optaram por escolas em que havia contato prévio com os responsáveis pelas instituições e que o acesso requeresse baixo custo. As vantagens práticas desse método se revelaram na praticidade e no baixo custo.

Foram aplicados questionários a 30 professores de Ciências Naturais do Ensino Fundamental de Itabaiana (18 mulheres e 12 homens) 07 professores de Ribeirópolis (02

homens e 05 mulheres), 16 professores de Lagarto (05 homens e 11 mulheres), 04 professores de Frei Paulo (02 homens e 02 mulheres).

Após a coleta de dados, os alunos trouxeram para a sala de aula os questionários respondidos e iniciamos a tabulação em conjunto e construção de tabelas e gráficos para organização dessa massa de dados. Em seguida, na próxima aula, os alunos apresentaram os resultados encontrados, que foram discutidos e analisados as similaridades e diferenças nas respostas encontradas pelos grupos de alunos. Abaixo segue os dados encontrados:

O perfil dos professores revela que há uma predominância de mulheres lecionando, com a faixa etária de 25 a 35 anos (71,5%). A maioria dos inquiridos possui curso superior concluído (86,5%), no entanto, constatamos que apesar da maioria dos profissionais serem licenciados em Ciências Biológicas (74,1%), alguns professores apresentam formação em outras áreas, como: Licenciatura em Química, Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Física, Licenciatura em Letras, Licenciatura em Pedagogia, e Biomedicina. As instituições de ensino superior que os professores concluíram a graduação são do estado de Sergipe, sendo 68% graduados pela Universidade Federal de Sergipe e os demais pelas instituições privadas do estado. Além disso, dois professores afirmaram que estão cursando Licenciatura em Ciências Biológicas.

Com relação à instituição que atua como professor de Ciências Naturais, 86,7% dos informantes afirmou que lecionam apenas na rede pública, os demais inquiridos atuam em escolas privadas. Observamos também que 6% atuam em outras áreas profissionais: administrativas, saúde e agrícola. Quanto ao tempo que o professor leciona Ciências Naturais no Ensino Fundamental, observamos que 67,15% ensinam entre cinco a dez anos, 14,2% ensinam entre quinze a vinte anos, 12,5% lecionam menos que cinco anos, 6,15% mais de vinte anos.

3. MATERIAIS DIDÁTICOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO AGRESTE SERGIPANO

Com relação à primeira questão do questionário que enfoca os recursos didáticos utilizados com maior freqüência pelos professores inquiridos, observamos que o livro didático é o recurso utilizado pela maioria dos informantes, seguido do quadro e giz, filmes, jogos, computador, modelos, transparências/slides, outros (Tabela 1).

RECURSOS DIDÁTICOS	Fr[1]
Livro didático	54
Quadro-giz	50
Filmes	22
Jogos	22
Computador	16
Modelos	16
Transparências/slides	10
Outros	04
TOTAL	194*

1 – Freqüência Simples

* O valor 'TOTAL' ultrapassa o número de sujeitos, já que alguns professores assinalaram mais de uma opção.

Ao considerarmos os recursos didáticos mais utilizados entre alguns dos professores do agreste sergipano, perguntamos quais as dificuldades para encontrar materiais didáticos que contribuam no ensino de Ciências Naturais, 54 professores afirmaram que não tem dificuldade em encontrar orientações e manuais didáticos que facilitam a condução de diferentes propostas no ensino de ciências. As dificuldades apontadas foram à falta de espaço para desenvolver atividades inovadoras, bem como a falta de biblioteca, laboratórios para realizar experimentos e de informática, e falta de apoio da administração da escola para realização de aulas de campo e visitas em espaços de educação não-formal.

Além disso, os professores também destacam os problemas recorrentes próprios da profissão, como a sobrecarga geradas pelo excesso de horas/aulas. Além disso, os licenciandos refletiram sobre o que Esteve (1999) escreve em seu trabalho sobre o mau-estar docente, que o acúmulo de exigências que levam à sobrecarga, não trata-se apenas do excesso de aulas e alunos, baixos salários e a desvalorização da profissão. Mas, o encontro com uma prática distante dos ideais pedagógicos assimilados durante o período de formação, são fatores que incidem diretamente sobre a ação docente, gerando tensões em sua prática cotidiana.

Para os professores inquiridos, a falta de estrutura e materiais na escola parece como um fator que dificulta a aprendizagem e motivação dos alunos ao aprender Ciências. No entanto, alguns dos professores apontaram que nas escolas que lecionam possui laboratório de biologia com estrutura básica para a condução de experimentos simples, bem como laboratório de informática com computadores com acesso a internet, mas não utilizam o espaço com freqüência.

Ao salientarmos as dificuldades que o professor encontra em propor atividades didáticas inovadoras em sala de aula, a falta de interesse e o comportamento dos alunos parecem desestimular o docente.

A questão do interesse dos alunos pelos estudos, e mais especificamente pela disciplina de Ciências Naturais, aparece frequentemente nas queixas dos professores da educação básica. Atualmente, os licenciandos que realizaram essa pesquisa, estão desenvolvendo as atividades de Estágio Supervisionado, especificamente no período de observação em sala de aula, esse tema voltou a chamar a atenção dos mesmos. No entanto, o que antes parecia um ponto para talvez criticar a prática do professor da educação básica, tornou-se tema de pesquisa da maioria dos estagiários, que refletem sobre uma nova perspectiva sobre o tema, pois ao vivenciar a sala de aula e o dia-a-dia do professor, perceberam que existem outras questões por trás dessa desmotivação dos alunos que não dependem apenas da utilização de recursos e estratégias inovadoras de ensino.

Para os estagiários a desmotivação dos alunos, que parece refletir na prática do professor, parece como um dos principais fatores que influenciam negativamente as aulas de Ciências, no entanto, os alunos também parecem conscientes que não há uma receita para transformar a aula o foco de interesse dos alunos, e nesse contexto, ainda entra em jogo a consciência desses licenciandos de que os alunos não são os geradores dessa problemática.

Quanto à motivação e desmotivação dos alunos Bzuneck (2001) esclarece, porque têm surgido mal-entendidos em relação ao papel do professor e da escola, que “problemas de motivação estão no aluno, no sentido de que ele é o portador e maior prejudicado”, mas que isto não significa que ele seja o único responsável por essa condição e que “não seria correto generalizar que a motivação ou seus problemas são do aluno” (p. 24). Tanto a motivação positiva e desejável quanto sua ausência tem a ver com determinadas condições ambientais.

Porém, essas condições ambientais não dependem apenas do corpo docente, mas de todo uma estrutura e condições favoráveis de trabalho. Essas são questões que merecem maior atenção e investigações, e através das disciplinas pedagógicas temos buscado caracterizar e entender o que se passa no contexto escolar.

Quando indagado acerca das atividades extraclasse desenvolvidas, houve destaca do item Feira de Ciências (N=56), seguido de excursões (N=24), experimentos em laboratório (N=10) e outros (N=02). As feiras de Ciências são corriqueiras na maioria das escolas publicas da região. Embora, a maioria dos professores apontarem a falta de apoio na

realização de aulas fora da escola (N=42), alguns indicam que incluem excursões dentre as atividades extraclasse desenvolvidas.

A realização de atividades extraclasse foi levantada nessa pesquisa, bem como os licenciandos participaram de algumas oferecidas pelas escolas durante o Estágio Supervisionado. Nas escolas, uma das práticas adotadas é o desenvolvimento de projetos temáticos com a participação de professores de diferentes áreas. Atualmente, alguns desses estagiários têm pesquisado sobre esses projetos, seus objetivos, participação e envolvimento da comunidade escolar e externa, os temas mais freqüentes, e a presença, ou não, da interdisciplinaridade e contextualização.

Quanto aos livros didáticos, perguntamos aos professores sobre a satisfação com o livro adotado pela escola, a maioria dos inquiridos manifestaram insatisfeitos devido à abordagem superficial e compacta do material (N=36); não aborda os conteúdos específicos do ensino fundamental (N=10); faltam exemplos relacionados ao cotidiano do aluno (N=06), e cinco professores afirmaram que estão satisfeito com o livro adotado.

Apesar de o livro didático ser apontado como o recurso didático utilizado com freqüência, os professores indicam que não estão satisfeito com o livro adotado pela escola.

Quanto às estratégias de ensino em sala de aula, a maioria dos professores apontou que utilizam a exposição oral, leitura de textos e resolução de exercícios (N=48). O método de avaliação utilizado pelos professores baseia-se principalmente nas avaliações escritas composta por questões objetivas e discursivas (N=51), mas foi observado também professores que se preocupam em realizar avaliações durante o ano letivo que incluam a participação do aluno nas atividades e assiduidade (N=32).

Os resultados encontrados indicam que o uso do livro didático é predominante entre os professores inquiridos, apesar de considerar relevante e de fato incluir outros tipos de materiais didáticos e estratégias pedagógicas diversificadas, o livro didático representa o recurso didático mais acessível. Silva e Trivelato (2000) confirmam que o uso frequente do livro didático é justificado pela acessibilidade desse material, uma vez que, os livros são distribuídos gratuitamente, particularmente no Ensino Fundamental.

As próprias estruturas oferecidas pelas escolas públicas na região, o que não parece diferentes de outros estados, o livro didático tem sido praticamente o único instrumento auxiliar da atividade de ensino. Pimentel (1999) comenta que o livro didático

para o aluno constitui-se numa valiosa fonte de estudo e pesquisa, ajudando-o a complementar as anotações de seu caderno.

O alto índice de insatisfação com o livro didático adotado sugere a necessidade de que os professores se envolvam e criem critérios de avaliação na escolha desse material, afim de que efetivamente atendam as necessidades pedagógicas do corpo docente local. A partir dessa pesquisa, também suscitaram o interesse dos envolvidos em próximos estudos entender a relação entre os professores de Ciências com o livro didático e o papel e a importância desse recurso para a comunidade escolar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse curso de formação de professores, temos buscado orientar e promover reflexões sobre a função do ensino nas escolas. Privilegiando a atenção a um ensino atento as necessidades de oferecer na educação básica uma formação integral, que contribua para atuação cidadã do individuo. Na tentativa de romper as barreiras entre a pesquisa e a prática docente, buscamos oferecer oportunidades aos graduandos a conhecerem a realidade vivenciada pelo professor de Ciências, através da pesquisa sobre a prática pedagógica e discussões com base nas teorias educacionais.

Essas atividades de pesquisa têm permitido que os futuros professores se posicionem criticamente em relação a futura profissão, desenvolvendo uma posição investigativa do contexto histórico e social que permeiam a docência.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. IN: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK J. A. (Orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Vozes. 2001. p.9-36.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.) **Ensino de Ciências: Unindo pesquisa e prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p. 1-17.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de Ciências. São Paulo: Cortez, 2003.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica.** 6.ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHIZZOTI, A. **Pesquisa em Ciências humanas e sociais.** 4.ª ed. - São Paulo: Cortez, 2000.

COBERN, W. W. Point: Belief, understanding, and the theaching of evolution. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 5, p. 583-590, 1994.

COBERN, W. W., e LOVING, C. C. Defining Science in a Multicultural World: Implications for Science Education. **Science Education**, vol. 85, pp. 50-67, 2001.

ESTEVE, J. M. **O mal-estar docente. A sala de aula e a saúde dos professores**. São Paulo: EDUSC. 1999.

GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; DUMASCARRÉ, A.; FURIÓ, C.; GALLEGO, N.; GENÉ, A.; GONZÁLEZ, E.; GUISASOLA, J.; MARTINEZ, J.; PESSOA, A.; SALINAS, J.; TRICÁRICO, H.; VALDÉS, P. ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, nº3, 503-512, 1999.

PIMENTEL, J. R. Livros didáticos de ciências: a física e alguns problemas. **Cad.Cat.Ens.Fís., v. 15, n. 3: 308-318, 1998.**

POSNER, G. J.; STRIKE, K. A.; HEWSON, P. W.; GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceitual change**. Science Education**, n. 66, p. 211-227, 1982.

SILVA, R. M., TRIVELATO, S. L. F. Os livros didáticos de Biologia do século XX. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 7., 2000, São Paulo. **Coletânea**. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2000. p. 217-221.

ZABALA, A. **Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo: uma proposta para o currículo escolar.** Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2002.

"QUEM SÃO OS NOSSOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS?" PERFIL DOS DOCENTES E DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE ITABAIANA-SE

Gardênia Valéria de Andrade Oliveira (gardeniavaleria@yahoo.com.br)
Andréa de Jesus Tavares (andrea.catn@hotmail.com)
Edilaine Ferreira Bispo da Cunha (edilaine_fbc@hotmail.com)
Marta Silva Santos (marta-silva4@hotmail.com)

Resumo O presente estudo se fez mediante a aplicação de um questionário baseado nos estudos de Lima e Vasconcelos; no qual o objetivo deste foi fazer um levantamento dos professores de Ciências Naturais do Municipio de Itabaiana. A partir dos dados obtidos foi possível caracterizar o perfil dos professores, quanto ao sexo, idade, perfil acadêmico, instituição, série as quais atuam e ainda o tempo o qual os professores estão na atividade; Bem como as fontes de Informação e atualização e quanto ao ensino de Ciências. Foi possível identificar, a dependência dos mesmos em relação aos livros didáticos, os assuntos que mais despertam interessem nos alunos e também as dificuldades que os professores possuem para ministrar aulas de Quimica e Física.

1. INTRODUÇÃO

A partir da década de 60, a ciência obteve maior visibilidade e reconhecimento. O ensino que visava somente à formação de jovens, em disciplinas como português e matemática, gradualmente vinham sendo transformados (KRASILCHIK, 2000).

A introdução das matérias cientifica no sistema educacional, primariamente atendeu as necessidades de países desenvolvidos que visavam à formação de elites cientifica que atendessem seus anseios políticos, um exemplo foi o que ocorreu durante a Guerra Fria nos Estados Unidos, que investiram nos projetos de primeira geração do ensino de Física, Química e Biologia (KRASILCHIK, 2000).

> [...] A justificativa desse empreendimento baseava-se na idéia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas [...] (KRASILCHIK, 2000, p.85).

Com a criação da Lei 4024 - de Diretrizes e Bases da Educação houve o aumento da carga horária para as disciplinas no ensino colegial como Física, Biologia e Química, colocando assim jovens e adultos em contato com o conhecimento cientifico. A partir daí o país sofreu diversas modificações políticas e econômicas que acabaram influindo diretamente na educação. As Leis de Diretrizes e Bases constantemente vinham sendo reformuladas, até que, " Em 1996, foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº. 9.394/96, a qual estabelece, no parágrafo 2º do seu artigo 1º, que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social [...]" (KRASILCHIK, 2000, p.87).

Até os dias atuais o ensino das disciplinas de Ciências ainda permanece voltado para o mercado de trabalho e para o exercício pleno da cidadania.

Ao longo dos últimos 50 anos, o papel do ensino de Ciências na educação básica se transformou e ainda presenciamos essas mudanças, concomitantemente as exigências da formação docente têm sido alteradas para atender a demanda do ensino fundamental e médio. Esse profissional que já foi entendido como um mero técnico responsável por repetir as técnicas e teorias incorporadas durante a formação inicial, atualmente é entendido como um profissional autônomo e criativo, responsável pela alfabetização cientifica dos indivíduos, em um contexto de atenção a diversidade de aprendizagens e preocupados com a formação integral de cada estudante.

Na literatura, observamos um avanço nos últimos 30 anos quanto ao desenvolvimento de pesquisas na área do ensino de ciências, encontramos um pluralismo epistemológico e metodológico que contribuem na compreensão do ensino e da aprendizagem de conceitos científicos em sala de aula. Mas por outro lado, observamos o baixo desempenho dos estudantes nas avaliações nacionais e internacionais, como o PISA, em que a média nacional em Ciências foi de 390,33 pontos.

No entanto, o estado de Sergipe obteve uma pontuação mais alta que a média brasileira, alcançando 402 pontos, apesar de ainda não ter alcançado a média dos países que

pertencem a OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) de 500 pontos, observamos um avanço nesses resultados.

Nesse contexto, diante do que temos discutido na universidade acerca dos fundamentos teóricos do ensino, bem como os resultados do desempenho dos alunos em Ciências, nos interessamos em diagnosticar o perfil docente e entender as atividades didáticas desses profissionais no ensino de Ciências Naturais do Ensino Fundamental.

Atualmente a maioria das metodologias utilizadas pelos professores do ensino fundamental, encontram-se norteadas pela teoria construtivista e socioculturais, no qual os alunos são levados a construir o seu próprio conhecimento, a dificuldade se encontra quando os professores na tentativa de adotar tal teoria conduzem o aluno a conhecimentos errôneos da natureza da ciência.

Outras dificuldades encontradas no âmbito escolar, diz respeito à falta de recursos didáticos que promovam a aprendizagem dos alunos, a utilização de livros didáticos e quadro giz de maneira exacerbada e de recursos extra classe sem a determinação previa dos objetivos por partes dos professores.

> [...] O docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico [...] (LIMA e VASCONCELOS, 2006, p.399 apud KRASILCHIK,2004, p.184)

Hoje o professor conta com recursos didáticos que se usados de forma adequada podem contribuir para a aprendizagem do aluno, mas é importante ressaltar que alguns dos recursos, carecem de investimentos por meio dos governos Federais, Estaduais e Municipais para serem adotados; recursos como à instalação de laboratórios de Informática, com livre navegação a internet; laboratórios científicos; aulas dinâmicas com a utilização dos recursos do Data Shows, Slides e filmes educativos.

Mas em contrapartida os professores mesmo sem estes recursos podem montar aulas dinâmicas, através de materiais simples, baratos os quais podem ser confeccionados pelos professores ou pelos alunos ou ainda pelo professor e aluno conjuntamente; como maquetes, modelos, jogos, histórias em quadrinhos, analogias e aulas expositivas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi verificar o perfil e as escolhas pedagógicas dos professores do ensino público no município de Itabaiana-SE,

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Universo e Amostra

O presente estudo se fez mediante a aplicação de um questionário direcionado aos professores de ciências de escolas municipais e estaduais de Itabaiana-SE.

Segundo dados do IBGE (2008), o município conta no total, com 75 escolas públicas municipais e estaduais; sendo 18 escolas de ensino fundamental para a rede estadual, 53 escolas de ensino fundamental para o município e quatro escolas de ensino médio para a rede estadual. O estudo concentrou-se em seis escolas, onde os professores os quais os questionários foram aplicados lecionam. Sendo três escolas da rede estadual e três da rede municipal.

O questionário foi aplicado durante o mês de Outubro do ano de 2009, a professores do ensino de Ciências, que estão em plena atividade em instituições públicas estaduais e municipais de Itabaiana-SE.

2.2 Instrumento de coleta e analises dos dados

O questionário aplicado foi baseado no trabalho de Lima e Vasconcelos (2006). No qual os autores buscaram o conhecimento das principais dificuldades e metodologias do ensino de ciências da rede pública municipal do Recife (LIMA e VASCONCELOS, 2006).

Mantendo-se o anonimato dos inquiridos, o questionário foi organizado com o objetivo de caracterizar o perfil do docente através de questões sobre idade, formação acadêmica, tempo de exercício da profissão, estratégias de ensino e avaliação.

O questionário, foi composto de questões fechadas de múltipla escolha e abertas, após a coleta, os dados foram quantificados e analisados mediante a literatura da área da Educação e Ensino de Ciências.

3. RESULTADOS

Os questionários foram aplicados a seis professores de Ciências Naturais que atuam em escolas públicas estaduais e municipais de Itabaiana-SE. Desses seis professores avaliados todos possuem ensino superior, sendo três graduados em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), um deles concluindo a graduação em 2001 e outro em 2004; um graduado em Pedagogia pela Universidade Vale do Acaraú (UVA); um graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Tiradentes (UNIT), sendo que estes dois últimos não informaram o ano do término da graduação; o ultimo professor avaliado é graduado em Matemática pela Universidade Federal de Sergipe tendo concluído a graduação em 2008.

Sendo que a maioria deles lecionam há mais de 5 anos no ensino fundamental (N=5) e médio (N=3); e apenas um deles leciona a mais de 20 anos. Todos atuam em escolas públicas (Estaduais e Municipais), e apenas um deles trabalha em escola pública e privada (não informou a escola privada a qual atua).

Os recursos didáticos mais utilizados pelos professores incluem o quadro giz, livro didático, vídeos-filmes, livros para-didáticos, jogos, modelos, slides e computadores, respectivamente.

Tabela 1. Recursos didáticos mais utilizados pelos professores

Recurso	Fr
Quadro-giz	6
Livro didático	5
Vídeo/Filmes	5
Livros para-didáticos	3
Jogos	3
Slides	1
Computador	1
Modelos	1
Outros	1

Fr - Frequência Simples

Os professores citam Feiras de Ciências (N=5), Excursões (N=6), Experimentos (N=4) e Visitas (N=4), como atividades que podem ser realizadas extraclasse como conteúdo complementar das aulas, podendo estes contribuir para a aprendizagem dos alunos.

Os livros didáticos mais utilizados pelos professores compreendem as coleções de autores como: Carlos Barros e Wilson Paulino. Quando questionados se estavam satisfeitos com os livros; dos seis professores, apenas um respondeu não está satisfeito, pois, segundo ele "*Faltam exemplos mais ligados ao dia-a-dia dos alunos"* (graduado em Ciências Biológicas pela UFS em 2004).

Os professores responderam que os materiais, recursos didáticos e espaço/estrutura que não são disponibilizados na escola que atuam, mas que poderiam ajudar a melhorar a qualidade das aulas compreende laboratórios científicos (N=6) e internet (N=2).

Ainda segundo eles os materiais que poderiam contribuir para a aprendizagem por parte dos alunos, incluem materiais concretos (N=3), laboratórios científicos (N=2) e Slides (N=2)

Dentre os assuntos abordados em sala de aula, Corpo Humano (Reprodução e Genética, Anatomia e Fisiologia) é o conteúdo que desperta mais interesse nos alunos.

Tabela 2. Assunto de Ciências que mais desperta mais interesse nos alunos.

Assunto	Fr
Corpo humano: reprodução e genética	6
Corpo humano: anatomia e fisiologia	5
Meio ambiente: água, ar solo	4
Noções de ecologia	4
Programas de saúde	4
Corpo humano: citologia e histologia	4

Seres vivos: microorganismos	3
Seres vivos: animais	2
Seres vivos: plantas	1
Astronomia	1
Noções de química	1
Noções de física	1

Fr - Frequência Simples

Sendo que os professores questionados sentem mais dificuldades para ministrar conteúdos relacionados a Noções de Física, Química e Astronomia.

Tabela 3. Assunto de Ciências que o professor sente mais dificuldades para ensinar.

Assunto	Fr
Noções de química	3
Noções de física	3
Astronomia	2
Seres vivos: microorganismos	1
Corpo humano: reprodução e genética	1
Corpo humano: anatomia e fisiologia	-
Meio ambiente: água, ar solo.	-
Noções de ecologia	-
Seres vivos: animais	-
Seres vivos: plantas	-
Programas de saúde	-
Corpo humano: citologia e	-

histologia

Fr - Frequência Simples

Os métodos avaliativos utilizados pelos professores incluem questões discursivas (N=6), objetivas (N=5), pesquisa (N=5), participação dos alunos em atividades (N=5) e seminários (N=2).

4. DISCUSSÕES

Há uma predominância do sexo masculino (N=4) nos professores de Ciências Naturais o qual foram aplicados os questionários, que se enquadram na faixa etária de 25 à 35 anos. Para o sexo feminino (N=2), uma enquadra-se na faixa etária citada anteriormente e uma entre 35 à 45 anos. Todos habilitados ao ensino, porém apenas quatro deles possui graduação específica em Biologia enquanto os outros são formados em áreas distinta a Ciências Naturais, como pedagogia (N=1) e Matemática (N=1).

A partir dos dados obtidos percebe-se ainda a forte influência do uso dos livros didáticos como recurso de aula pelos professores. Segundo Lima e Vasconcelos (2006) “os educadores deparam-se com frágeis instrumentos de trabalho, o que pode gerar dependência ao uso do livro didático”. O que se torna um problema, pois devido às crescentes pesquisas feitas para avaliação dos livros didáticos sabe-se que os mesmos podem apresentar conceitos errôneos. Segundo Neto e Francalanza (2003) o tratamento dado ao conteúdo presente no livro didático ainda configura “erroneamente o conhecimento cientifico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta.

Mesmo com as limitações dos livros didáticos, a maioria dos professores apresenta-se satisfeitos com este, segundo os dados coletados é possível perceber que os mesmos têm contatos com textos científicos, mas ainda há professores que atribuem à ausência de um cotidiano de pesquisa a falta de tempo. O que poderia explicar o motivo pelo qual eles ainda recorrem ao livro didático para tirar dúvidas, sendo que deviria recorrer a conteúdos científicos ou materiais utilizados na graduação. Segundo Franzolin (2010), o distanciamento

do conteúdo científico presentes nos livros didáticos, e que são necessários a aprendizagem dos alunos, podem apresentar-se de forma inaceitável.

Na tentativa de superação da dependência e carência, “como alternativas, o educador hoje dispõe da internet, experimentotecas, kits didáticos e de revistas cientificas que oferecem atualização sobre os mais diversos temas científicos” (LIMA & VASCONCELOS, 2006, P.399-400).

O maior interesse pelo corpo humano pode estar relacionado ao fato dos mesmos se encontrarem em fase de adolescência ou pré- adolescência, sendo um período caracterizado por muitas transformações corporais. Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais acrescentam: [...] “O conhecimento sobre o corpo humano para o aluno deve estar associado a um melhor conhecimento do seu próprio corpo, por ser seu e por ser único, e com o qual ele tem uma intimidade" [...]. (BRASIL, 1997, p 38).

Já o maior interesse dos alunos pelo meio ambiente e ecologia podem estar relacionados ao fato destes conteúdos serem abordados constantemente na mídia, despertando muitas vezes a curiosidade dos alunos.

> Nas últimas décadas presenciou-se a divulgação de debates sobre problemas ambientais nos meios de comunicação, o que sem dúvida tem contribuído para que as populações estejam alertas, mas a simples divulgação não assegura a aquisição de informações e conceitos referendados pelas Ciências. Ao contrário, é bastante freqüente a banalização do conhecimento científico — o emprego de ecologia como sinônimo de meio ambiente é um exemplo — e a difusão de visões distorcidas sobre a questão ambiental. (BRASIL, 1997,p 35).

Uma hipótese que poderia esclarecer as dificuldades dos professores em ministrar aulas com conteúdos de química e de física , pode estar relacionada à sua formação acadêmica.

Segundo Lima e Vasconcelos (2006), as dificuldades que alguns professores encontram a respeito de determinados conteúdos podem estar ligadas principalmente à deficiência durante sua formação profissional, alegando que não tiveram uma base sólida

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo nos permitiu montar o perfil dos professores segundo sexo, idade, perfil acadêmico, séries que atuam como professores de ciências, o tempo que lecionam e ainda a atual situação de trabalho.

Sabe-se que para construção das aulas é necessário que os professores, busquem fontes de dados que podem estar disponíveis tanto nos livros didáticos, bem como na internet e livros utilizados na graduação, e cabe ao professor organizar de forma dinâmica as aulas que serão ministradas de maneira que elas contribuam para a construção do conhecimento dos alunos. Mas os professores ainda atribuem as aulas mal planejadas a questões como a falta de tempo.

Percebe-se também nas avaliações dos questionários questões conflitantes onde os professores apontam a utilização dos laboratórios científicos como recurso o qual poderia ajudar na qualidade das aulas e não são disponibilizados pela instituição de ensino a qual lecionam; mas, quando questionados em relação à utilização dos mesmos como materiais que contribua para a aprendizagem e motivação, apenas dois professores responderam que eles contribuem.

Por fim o questionário aplicado nos permitiu analisar o perfil dos professores em relação ao ensino de Ciências propriamente dito, onde os recursos didáticos e as atividades extraclasses utilizadas pelos professores foram questionados.

Mediante a situação atual da educação no país, onde os professores constituem uma classe desvalorizada, com salários baixos, ambientes desconfortáveis e impróprios para desenvolver seus trabalhos; e a forte influência das políticas locais; tudo isso contribui para o quadro de “desanimo” da classe em relação à procura de melhorias na sua formação acadêmica. É possível visualizar a evasão dos professores para outras áreas de conhecimento a qual eles se sintam valorizados profissionalmente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: **Ensino de primeira à quarta série:** Ciências Naturais, Secretaria de Educação Fundamental (Org.). Brasília: MEC/ SEF, 1997.

FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. **Conceitos de Biologia em livros Didáticos de Educação Básica e na Academia: Uma Metodologia de Análise**. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2010.

JESUS, S. N; SANTOS, J. C. V; **Desenvolvimento profissional e motivação dos professores**. Porto Alegre – RS, ano XXVII, n. 1 (52), p. 39 – 58, Jan./Abr. 2004.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das ciências, São Paulo, 2000. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf**>.** Acesso em 10 set. 2009.

LOPEZ, E.T; OLIVEIRA, G.S; **Tecendo relações e ações na educação em ciências em Tangará da Serra** – MT, [S. d.].

MONTEIRO, A. Formação docente: território contestado. In: Marandino, M.; Selles, S; Ferreira, M.; Amorim, A.C. (orgs.). Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005.

NETO, J.M. FRACALANZA, H. **O livro didático de Ciências problemas e soluções.** Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

RAMOS, E.M.F. **O papel da avaliação educacional nos processos de aprendizados autônomos e cooperativos,** Editora da UFSC, Florianópolis, 1999.

SHUHMACHER,E. RIZZO, P.R.T.; HULSE, D.; **Laboratório de instrumentação para o ensino de Ciências**: Inserção do Virtual no Cotidiano das Escolas. In: XVII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, DA UEMA, UFMA, CEFET-MA, 2007. Disponível em: < http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0537-1.pdf > Acesso em 22 de maio 2010.

VASCONCELOS, S.D; LIMA, K.E. C; **Pesquisa em Síntese:** Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.52, p. 397-412, jul./set. 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n52/a08v1452.pdf>. Acesso em: 10 outub. 2009.

REFLETINDO SOBRE A PRÁTICA DE ENSINO NA FORMAÇÃO INICIAL[1]

Alexandre Dourado Botelho[2]
Edinaldo Medeiros Carmo[3]
Adeline Ferraz Santos Brito[4]

Resumo Este trabalho apresenta os resultados de um projeto didático realizado durante o estágio supervisionado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) numa escola pública de Vitória da Conquista. A fim de analisar a prática pedagógica abordada, aplicamos um questionário junto aos alunos que versavam sobre questões relacionadas à metodologia, mas, principalmente, avaliando a prática realizada durante o estágio. Os dados apontaram que há uma predominância do enfoque conteudista e que as atividades do projeto realizado contribuíram para que os alunos começassem a ver o ensino de biologia de forma diferente.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Estágio supervisionado. Metodologia de ensino.

Introdução

A educação é um processo inerente à vida de qualquer indivíduo. Por isso, o ambiente escolar é apenas um espaço específico onde a educação se desenvolve formalmente. Segundo Demo (1998, p. 5), "[...] a própria vida como tal é um espaço naturalmente educativo".

O desenvolvimento do ensino-aprendizagem que ocorre nas escolas atualmente permanece obedecendo à hierarquia de professor, detentor do conhecimento e o aluno, receptor passivo da reprodução oral e/ou visual dos livros didáticos. E com isso, a necessária prática de assumir uma postura crítica diante do fazer pedagógico acaba sendo inexistente.

---

[1] Este trabalho constitui parte do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, em Licenciatura em Ciências Biológicas

[2] Especialista em Saúde Pública. Professor da Rede Municipal de Ensino. alexandre_bio@hotmail.com

[3] Doutorando do PPGE/Faculdade de Educação/UFF. Professor Assistente do Departamento de Ciências Naturais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), medeirosed@ig.com.br

[4] Mestre em Agronomia, Professora do Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA. adelineagro@gmail.com

A realidade da educação brasileira, com superlotação nas salas de aula, desvalorização do profissional e defasada estrutura física, metodológica e didática das escolas instiga o docente a (se) questionar: "como" fazer e "com que" fazer educação, adequando-se à proposta projetada pelos parâmetros curriculares e pelo mercado de trabalho. Afinal, as escolas – especialmente da rede pública – constituem-se de alunos marcantemente heterogêneos cultural e socialmente, o que requer do professor de Ciências e Biologia o uso equilibrado de conceitos, de técnicas adequadas à comunidade; e dos seus saberes de educador. Sem este equilíbrio, o papel da escola em reduzir diferenças sociais e promover igualdade entre alunos, independentemente de suas origens étnicas, sociais e culturais, bem como do nível de habilidades e predisposições inerentes do indivíduo (FOLLESDAL, 2000, *apud* HOLMESLAND, 2003), acaba não sendo concretizado.

Dessa forma, as dificuldades de realizar mudanças pedagógicas nas instituições educacionais do Ensino Fundamental e Médio representam uma tarefa árdua, uma vez que, a maioria dos profissionais em que nelas atuam é formada em centros de formação, também reprodutoras do saber pronto, sistematizado e distante das demais instâncias educacionais.

Ao observar o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem no contexto atual da educação brasileira, percebe-se uma dicotomia metodológica entre o discurso e a prática pedagógica. A postura adotada por muitos docentes não assume uma única abordagem de ensino. Contudo, pensando na prática pedagógica dos professores, faz-se necessário considerar a origem desse problema que está, também, vinculado ao processo de formação inicial dos professores desenvolvido em instituições destinadas a essa finalidade.

Um professor compromissado com suas atribuições e que concebe o ensino, pesquisa e formação continuada como processos coincidentes que devem permanecer interligados, dispõe de ferramentas para uma prática pedagógica crítica, reflexiva e inovadora. Ao estudar e pesquisar, educadores conquistam o domínio sobre o objeto investigado, e o domínio, permite ao sujeito transformar e com isso, novas descobertas surgirão, pois a pesquisa contribui para que o conhecimento reproduzido seja, então, substituído pela construção do saber. A prática de ensino fundamentada na pesquisa permite aos alunos construírem os seus próprios mecanismos de aprendizagem, bastando para isso refletir e posicionar-se como cidadãos críticos.

Assim, a prática de questionar, observar, investigar e experimentar permite a reconstrução e emancipação do saber. Segundo Demo (1998, p. 8), "[...] a característica

emancipatória da educação exige a pesquisa como seu método formativo, pela razão principal de que somente um ambiente de sujeitos gesta sujeitos".

Com isso, a pesquisa educacional trabalhada paralelamente com projeto pedagógico, é um dos grandes elementos metodológicos para a resolução dos problemas educacionais nas diversas áreas do conhecimento. Contudo, a busca por inovações é constante, por parte de uma minoria de educadores, e, no entanto, a condução do ensino continua formando indivíduos despolitizados.

Diante da perspectiva de uma metodologia inovadora, na experiência vivenciada durante a prática de ensino no estágio supervisionado, acordamos em sala de aula que trabalharíamos de forma a transversalizar o conteúdo, associando o conhecimento científico com a realidade que os alunos estivessem inseridos. Uma das características dessa tendência no ensino de biologia foi a ênfase na necessidade de estabelecer objetivos educacionais, de realmente criar propostas que venham defender abertamente uma pedagogia crítica.

Para tanto, foi realizado um estudo de caso qualitativo, melhor dizendo, "[...] um estudo desenvolvido numa situação natural, apresentando um plano aberto e flexível, focalizando a realidade de forma complexa e contextualizada" (LÜDKE & ANDRÉ, 1986, p. 18).

Tendo em vista que o desenvolvimento da docência na sala de aula é um processo de participação da comunidade escolar, no qual, professores e alunos são aprendizes e que os mesmos se submetem as normas e princípios pré-estabelecidos pelo sistema, foi realizado o estágio supervisionado e nele nos propusemos avaliar a abordagem dos conteúdos de biologia adotado pelos estagiários ao término do processo.

Trajetória metodológica

Este trabalho foi desenvolvido com base no estágio supervisionado, como exigência da disciplina Metodologia e Prática do Ensino de Biologia, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

Na fase inicial da disciplina realizamos alguns aprofundamentos teóricos, nos quais mediante leituras e discussões de diversos textos, foi possível obter uma compreensão crítica do sujeito e do grupo diante da real situação em que se encontra a educação, conduzindo assim, para um ponto de convergência de ideias que resultou na elaboração da proposta de trabalho interdisciplinar.

Posteriormente, foi feito um levantamento nas escolas públicas de Vitória da Conquista, Bahia, sob os aspectos relacionados a organização curricular e estrutural do Ensino Médio, tendo sido escolhida, democraticamente, pelos alunos estagiários, uma escola de grande porte em que todos pudessem realizar sua atividade de estágio no mesmo local. Após a definição da escola onde o estágio aconteceria, iniciou-se o período de observação, apurando o ambiente de sala de aula analisado em diversos aspectos – números de alunos por turma, motivação e desempenho com a disciplina de biologia, a metodologia aplicada pelos professores regentes da área, bem como a relação professor-aluno.

Após investigar quais conteúdos os alunos e professores da escola gostariam que fossem abordados durante a intervenção, fazia-se necessário contextualizar de acordo com a realidade dos discentes. Por isso, optou-se por desenvolver o estágio na modalidade de projeto, denominado de “Semana de Biologia”. Aconteceu assim, uma semana de aula, apenas com a disciplina de biologia, na qual se primou em identificar e valorizar o conhecimento trazido pelo aluno, possibilitando-o construir o seu conhecimento científico associado à sua realidade, transversalizando e interdisciplinarizando o processo de ensino-aprendizagem.

Buscou-se transformar a sala de aula em local de trabalho conjunto, não privilegiando o professor, mas o aluno, além de procurar romper a superficialidade dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Nos últimos dias da intervenção foram aplicados 100 questionários junto aos alunos que participaram das atividades, escolhidos ao acaso, a fim de analisar a prática pedagógica vivenciada durante o estágio na disciplina de biologia, avaliando assim, os impactos dessa proposta.

Alguns resultados para análise

A análise da prática pedagógica desenvolvida durante o estágio supervisionado consistiu na pesquisa realizada junto aos alunos e nas observações realizadas no ambiente escolar. As etapas subsequentes de observação, através das quais os alunos, professores e escola foram questionados sobre as necessidades de cada discente em seu grupo escolar, o rompimento da hierarquia professor-aluno, característica de uma tendência tradicional, ainda presente em muitas práticas docentes, fez com que o método utilizado alcançasse cada aluno, tornando-o sujeito de sua própria educação. A prática pedagógica utilizada foi considerada satisfatória, comprovada pelos dados obtidos na pesquisa.

De acordo os dados, 96% dos alunos gostam da disciplina de biologia, sendo considerada envolvente por sua amplitude. Para muitos alunos, a disciplina de biologia deveria ser mais prática e buscar, sempre que possível, a correlação com as atividades cotidianas para uma melhor compreensão dos conteúdos. Dessa forma, conhecer e compreender morfo-fisiologicamente os seres vivos habitantes dos mais variados ecossistemas da Terra, e ainda, as suas relações com o meio ambiente e entre si, fascinam os olhos de qualquer indivíduo da espécie humana. No entanto, muitos professores não assumem essa relação de concepções e práticas ensino e ficam restritos ao currículo sem se proporcionar e sem proporcionar aos alunos uma visão além dos muros da escola.

De acordo o Figura 1, 76% dos alunos responderam que, no cotidiano, a disciplina de biologia não era desenvolvida adequadamente. Segundo um dos depoimentos, "[...] se não fossem os nomes difíceis e chatos de decorar, seria a melhor disciplina". Outro aluno disse ainda: "Deveria não só ficar na sala de aula, não basta só a explicação do professor".

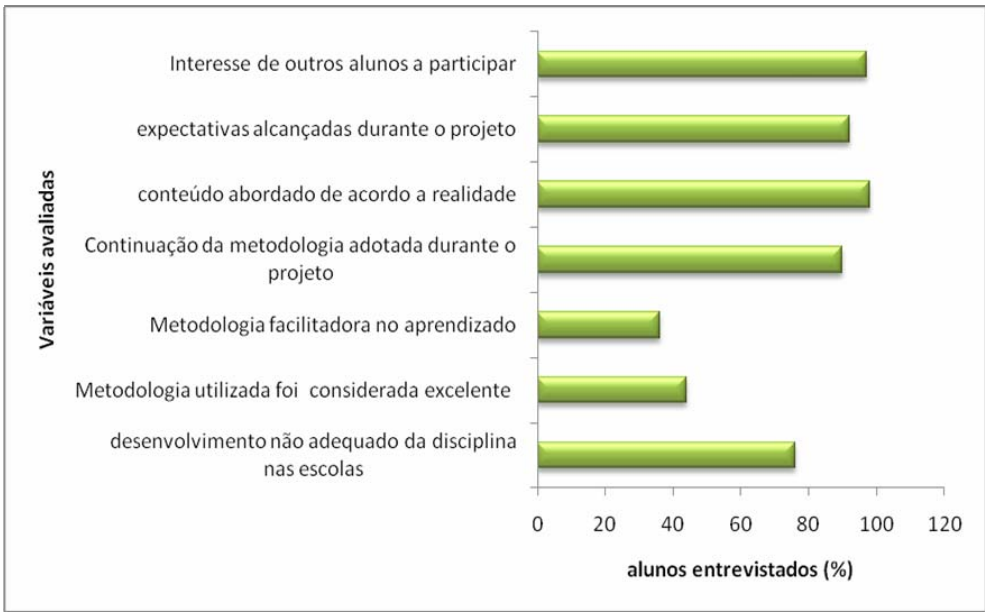


Figura 1: Porcentagem de alunos entrevistados de acordo as variáveis avaliadas durante o estágio supervisionado.

Vincular teoria à prática é fundamental para a correspondência do caso em estudo, pois, de acordo com Krasilchik (1996, p. 78) "[...] ouvir falar sobre um organismo é em geral menos interessante e eficiente do que ver". Um espaço adequado para a prática de aulas experimentais é interessante, mas não é o fundamental para a ocorrência das mesmas. Assim

como a sala de aula pode ser substituída por uma área ao ar livre, o laboratório para o processamento de experiências pode ser uma sala de aula.

Outro aspecto apontado pelos alunos diz respeito aos termos utilizados na biologia, aparecendo como um agravante no processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, defendemos que embora conhecê-los seja importante, não é obrigatório sabê-los para compreender os mecanismos da vida. Durante o processo educacional, envolvendo teoria e prática, o que se faz necessário é permitir que discentes construam o conhecimento a partir das observações realizadas, e, passo a passo, vinculem a aprendizagem adquirida com o mundo científico, mediante processos de mediação, realizados pelos professores, com os contextos sociais em que estão inseridos.

Quanto à metodologia de projeto utilizada durante o período de estágio, 44% considerou excelente, as qualificações regular, bom e ótimo obtiveram 2%, 30% e 24%, respectivamente. A categorização ruim não foi mencionada.

Essa avaliação por parte dos alunos nos faz considerar que a escola hoje, diferente do modelo tradicional, já não possui mais a função de integrar as gerações subsequentes ao modelo de sociedade preexistente. Tornar-se parte integrante de um trabalho, no qual o professor, que orienta as atividades, apresenta-se como ser “inacabado” e suscetível a mudanças, estimula qualquer educando disposto a conhecer o novo, adquirindo consciência da participação pessoal na definição de papéis sociais. E, ainda, possibilitar ao aluno a abertura para posicionar-se, valorizando o seu conhecimento prévio para então apresentar o conhecimento científico. A adoção dessa postura fez com que 100% dos estudantes frequentassem ativamente as atividade durante a “Semana de Biologia”.

A metodologia aplicada, sempre iniciando o trabalho com uma dinâmica, favorecendo a integração do grupo, fez com que os discentes percebessem que o ato de aprender pode ser algo prazeroso e que o conhecimento adquirido não se restringe ao ambiente escolar, mas sim, uma aprendizagem para a vida. Isso permite inferi, então a importância do desenvolvimento de metodologias fundamentadas na reflexão para a construção do saber. Segundo Freire (2002, p. 16) “[...] a primeira condição para que um ser possa assumir um ato comprometido está em ser capaz de agir e refletir”.

Quanto à avaliação do projeto pelos participantes, como alternativa de aprendizagem, 36% consideraram a metodologia aplicada, facilitadora para a compreensão do conteúdo, 2% inadequada aos objetivos do assunto e 62% consideraram uma perspectiva interessante de

ensino, tornando a biologia mais atraente. Sendo considerado, portanto, um resultado satisfatório.

De acordo Freire (2002, p. 28), "[...] o homem é um ser inacabado, e como todo ser inacabado, busca a sua perfeição através de uma superação constante e permanente de 'si mesmo', e por tudo isso, o homem deve ser o único sujeito de sua própria educação".

Nessa perspectiva, considerando o homem como ser dinâmico, incompleto e desconhecedor do saber absoluto, durante o projeto foi possível, aos alunos, superar a si mesmos, tornando-os capazes de realizar suas próprias descobertas e tornando sujeitos de sua educação.

De acordo o estudo, dos estudantes entrevistados, 90% acreditam que as aulas de biologia poderiam ser ministradas utilizando a mesma metodologia do projeto. Baseando suas opiniões e na experiência que tiveram ao longo da semana, afirma um dos alunos "Não ficam aquelas aulas rotineiras e os alunos aprendem mais". Outro disse que "A metodologia de projeto atrai a nossa atenção".

Porém, os aspectos positivos apontados não permitem afirmar que essa metodologia será eficaz para todas as escolas e todos os alunos. É importante salientar, "[...] que não existe um método que possa ser recomendado como o melhor ou o mais efetivo" (LUDKE & ANDRÉ, 1986, p. 15).

Por fim, com relação aos conteúdos abordados, 98% dos alunos consideraram de acordo com a sua realidade. 92% dos participantes tiveram suas expectativas alcançadas durante o projeto e 97% foram despertados a participar devido à forma como as atividades foram desenvolvidas.

Considerações finais

A partir desse estudo foi possível perceber que no Ensino Médio, ainda prevalece um enfoque conteudista, o qual prepara o aluno apenas para o vestibular, ignorando por completo a função da escola como formadora do cidadão. Nesse aspecto, a escola perde seu papel principal na educação do indivíduo, na formação do cidadão e de dar aos mesmos os ensinamentos que eles precisam para viver e trabalhar neste mundo em transformação, bem como orientá-los para a vida.

O papel do professor está na necessidade de buscar autonomia em sua atividade profissional, assumindo posturas reflexivas e críticas sobre o ensino como prática social. Por isso, há a necessidade de um rompimento com os paradigmas dominantes na investigação educativa para que a pesquisa educacional não seja *sobre* a educação e sim *para* e *com* a educação. O que nos faz considerar que a relação existente entre formação de professores e a pesquisa torna-se inerente ao processo educacional, estabelecendo assim, relações entre a compreensão da realidade e seu contexto, procurando saber as verdadeiras razões, possibilidades e dificuldades que se colocam a sua realização.

Finalmente, é preciso repensar o papel da escola e do professor na construção do saber crítico do aluno. Somente através de uma educação que valorize o saber crítico é que teremos cidadãos preparados para a vida, para enfrentar os desafios que são impostos cotidianamente por uma sociedade globalizada e excludente.

Referências

DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 1998.

FREIRE, P. *Educação e Mudança*. 26. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

HOLMESLAND, I. S. Qualidade e equidade no acesso ao conhecimento: experiências de uma sociedade igualitária. *Educação*, Porto Alegre, ano 26, n. 50, p. 45–70, 2003.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 3. ed. São Paulo: Habra, 1996.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E.D.A.. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

REPRESENTAÇÕES DE CIÊNCIA PELOS PROFESSORES: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE

Gabriel Rodrigues do Nascimento (anjoampet@yahoo.com.br)
Amarildo Menezes Gonzaga (amarildogonzaga@yahoo.com.br)
William Costa da Silva (williamsilva8@hotmail.com)
Universidade do Estado do Amazonas

Resumo No presente trabalho, refletimos sobre as representações de Ciência feita pelos professores que atuam na escola do campo. Estas se mostram um importante caminho para descoberta do processo de educação científica que se desenvolve na escola do campo. Até o presente momento, o levantamento bibliográfico de pesquisas envolvendo educação científica neste contexto revela pouquíssimos trabalhos existentes no Brasil, sobre essa questão. Isso se torna motivador para a construção de reflexões uma vez que os sujeitos que habitam o campo precisam de uma educação que leve em conta o saber científico produzido pela academia, a partir de rigorosos passos metodológicos e análises cuidadosas.

Palavras-chave: ciência, representação, formação de professores, educação do campo.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências nas escolas brasileiras ganham destaque nos últimos anos, destacando-se a contínua necessidade de melhoria dos índices educacionais no país. Para isto, é necessário políticas públicas que minimizam os problemas crônicos que sempre permearam o modelo educacional nacional. Entre esses problemas, citamos um modelo pedagógico tradicional e autoritário, com aulas memorísticas, pouco uso de laboratórios e por conseqüência, de experimentações científicas, além de professores mal remunerados e com pouco incentivo para consolidação da carreira docente, entre outros fatores. Isso se agrava quando lançamos um olhar sobre as escolas que estão situadas na zona do campo, onde os problemas citados acima são agravados a partir de uma maior falta de recursos humanos, recursos materiais, a distância dos centros urbanos, um ensino compensatório, que trata o "campo" como lugar atrasado, arcaico e

subdesenvolvido, enquanto que na cidade afirma-se existir a modernidade, o desenvolvimento e o bem-estar.

Esse artigo vai tratar de reflexões sobre a questão das representações de ciência pelos professores, onde estes encontram um cenário paradoxal: ao mesmo tempo em que a Floresta Amazônica pode ser vista como um ambiente capaz de contribuir para a formação de valores e atitudes, que possibilitem colocar em prática os conhecimentos construídos na sala de aula, temos também, escolas que não incentivam aulas em campo e com a valorização do contexto, cujo processo se preocupa mais com a memorização dos conteúdos dos livros didáticos.

Numa primeira parte, esse texto aborda um breve processo histórico que caracterizou a ciência ocidental, desde a antiguidade até o surgimento da pós-modernidade, mostrando rapidamente o seu processo de legitimação pela humanidade.

A segunda parte do artigo trata sobre primeiras reflexões sobre a tessitura educação científica – formação de professores no contexto brasileiro, aliando a questão da educação científica e seu percurso histórico no país, dos ideais da Escola Nova ao surgimento de programas de pós-graduação voltados ao Ensino de Ciências.

A terceira e última parte já mostra como a teoria das representações sociais pode sustentar reflexões sobre o caminho do processo investigativo da educação científica na escola.

1. Uma breve descrição histórica da ciência

Na antiguidade, um dos temas dominantes com os filósofos da natureza é a crença de que o universo, o sistema solar e a Terra são perfeitos demais à existência da vida, para terem acontecido por mero acaso (ONÇA & FELICIO, 2009). Tanto a tradição greco-romana quanto a judaico-cristã imagina uma ordem na natureza ditada pela divindade e encontram a prova disso na notável adequação da Terra como habitat de suas espécies.

A doutrina das quatro causas de Aristóteles e sua crença de que nada na natureza é em vão foram cruciais para o argumento teleológico na filosofia e na biologia e suas aplicações ao planeta. A causa final – a finalidade das coisas – é a mais importante neste

ponto. O Filósofo argumenta que nas obras da Natureza predomina o propósito e não o acaso, e o propósito ou o fim pelos quais essas obras foram construídas ou formadas tem seu lugar entre o que é belo. No entanto, Aristóteles não postula a existência de uma mente consciente guiando os propósitos da natureza: é um *propósito imanente e inconsciente*, um fim em si próprio.

Entretanto, o advento da ciência moderna mudará a idéia de intervenção divina sobre o mundo, com idéias "positivas" de mudança, transformação e progresso que fazem parte dessa concepção, inclusive ainda utilizadas no discurso contemporâneo.

Tendo sua origem ainda no período da filosofia medieval, o termo moderno servia para designar um novo movimento na lógica a partir do século XII. Contudo, há a hipótese que o termo tenha sido utilizado antes, nos primeiros séculos do cristianismo, com o intuito de opor "os antigos e os modernos, sendo os primeiros os que viveram antes de Cristo, e os segundos, os posteriores a Cristo" (MARCONDES, 2007).

Com fim do Império Romano, as teorias dos antigos filósofos gregos deixaram de suscitar o interesse de outrora. A sabedoria encontrava-se fundamentalmente na Bíblia, que era a palavra divina e Deus era o criador de todas as coisas. Quem quisesse compreender a natureza, teria, então, que procurar tal conhecimento não diretamente na própria natureza, mas nas Sagradas Escrituras.

Entretanto, a ciência avança, graças às experiências e teorias realizadas por algumas personalidades. Um exemplo é Nicolau Copérnico que, através de cálculos, demonstra a existência de três movimentos na terra (rotação, anual em 365 dias, movimento de declinação). Já Giordano Bruno continua com a idéia heliocêntrica de Copérnico, e acrescenta que o espaço universal era infinito. Outro personagem importante foi Galileu Galilei que pesquisou o movimento da queda de dois corpos que levavam o mesmo tempo para chegar ao chão, independentemente se eram leves ou pesados. Vale ainda destacar Isaac Newton com os fundamentos das leis mais importantes sobre os corpos.

É oportuno dizer que Chassot (2000) apresenta a ciência como uma produção cultural marcada principalmente por uma visão ocidental caracterizada pela nossa educação eurocêntrica. Nessa visão, pode-se considerar que sua origem cultural remonta ao século XVI. Em suas proposições, Francis Bacon (1561-1626) já apontava o papel da

ciência a serviço da humanidade. A partir do século XIX, tanto na Europa como nos Estados Unidos, a ciência incorporou-se ao currículo escolar (DeBoer, 2000).

Durante o século XX, houve um grande desenvolvimento tecnológico que foi fundamental para o desenvolvimento de pesquisas em novos campos em ciência. Para compreensão dessas transformações, é vital a reflexão sobre o desenvolvimento científico e seus desdobramentos para o campo educacional, como se percebe no atrelamento da produção do conhecimento com a economia. Mesmo assim, para Santos (1999), o modelo de racionalidade que sustenta a ciência moderna desde o século XVI atravessa uma crise irreversível, devido a diversas condições sociais e teóricas, como ela evidencia abaixo.

> Pode-se dizer que a ciência moderna, em alguns aspectos assumiu o lugar da religião, sacralizando suas verdades, difundindo a crença de que o conhecimento científico é rigoroso, sistemático e ordenado, portanto, seguro, criando maior possibilidade de previsão e de controle sobre os fenômenos. No entanto, na atualidade, modifica-se esta visão da ciência frente às constatações de que o conhecimento científico de ponta está mais relacionado com a incerteza do que com a certeza, com a desordem do que a ordem. (p. 64).

Percebemos a inviabilização da hipótese do determinismo mecanicista, uma vez que a totalidade do real não se reduz à soma das partes em que a dividimos para observar e medir, e com isso, a irreversibilidade nos sistemas abertos significa que estes são produtos da sua história. Outro ponto é o mito da imparcialidade e neutralidade na produção científica, onde interesses econômicos, de classe, étnico e gênero movimentam e direcionam as principais descobertas da humanidade.

Com o advento da pós-modernidade, o universo será inevitavelmente refletido como complexo, pois assistirá à perda do sentimento de qualquer certeza, reconhecendo o caráter instável de todo o conhecimento. Santos (2003, p. 18) afirma que “o objetivismo e o realismo “ingênuos” do senso comum e, particularmente, o individualismo e o naturalismo “ingênuos” do senso comum sobre a sociedade adequam-se a uma prática social que privilegia a reprodução do *status quo”*.

2. Educação científica e formação de professores

Para falar da educação científica no Brasil, devemos refletir rapidamente sobre as tendências pedagógicas que influenciaram, e ainda influenciam o trabalho docente no país. Estas ajudaram a moldar a visão de ciência na educação brasileira. Saviani (2000), determina um esquema classificatório para as tendências pedagógicas em filosofia da educação, denominando a primeira tendência como a Concepção Humanista Tradicional.

Esta foi caracterizada na catequese dos jesuítas e o monopólio da educação por eles, até sua expulsão pelo Marquês de Pombal em 1759. Contudo, a educação continuou sendo influenciada por pressupostos de orientação religiosa, e pela pedagogia tradicional leiga. Dessa forma, se consolidam a Pedagogia Tradicional nas escolas, com a autoridade absoluta do professor, aulas copiadas, expositivas e cansativas.

No século XX, surge uma segunda corrente teórica, que é a Concepção Humanista Moderna, tendo como símbolo o movimento Escola Nova, e o lançamento do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, em 1932. Muda-se o aspecto disciplinador e hierárquico para um ambiente mais alegre e dinâmico, com estudantes ativos.

A partir dos anos 60 e 70, com a exaustão das idéias do *escolanovismo*, surge a concepção tecnicista. A Lei 5.540 criava cursos sobre a formação técnica e de habilidades profissionais que, juntamente com os acordos MEC/USAID, formalizam a orientação tecnicista ao ensino brasileiro, adotado formalmente pelo regime militar.

A crítica ao tecnicismo promove o nascimento da Concepção Crítico-Reprodutivista, concebidas no contexto da educação européia, fazendo uma análise crítica da educação e seu papel na sociedade capitalista. As teorias em questão foram a do sistema de ensino enquanto violência simbólica (Bordieu e Passeron), a da escola como aparelho ideológico do Estado (Althusser) e a da escola dualista (Baudelot e Establet).

Essas três teorias mencionadas são consideradas como teorias não-críticas, com uma posição ingênua na medida em que entendem a educação como um instrumento de equalização dos problemas sociais sem a transformação do modelo econômico/social gerador da desigualdade.

A fim de suplantar a ingenuidade das teorias não-críticas e, o imobilismo das teorias crítico-reprodutivistas, Saviani opta pela Concepção Dialética, com a chamada

Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), vendo a educação como prática mediadora no seio da prática social, e, portanto, coloca a prática social, como ponto de partida e de chegada do processo de ensino. Pensando em tendências marcantes para a educação em ciências, no contexto brasileiro, esse ensino passou efetivamente a ser incorporado ao currículo escolar nos anos de 1930, a partir de quando começou um processo de busca de sua inovação (KRASILCHIK, 1980).

Esse processo de inovação teve início com um processo de atualização curricular e depois continuou com a produção de *kits* de experimentos na década de 1950 e com a tradução de projetos americanos e a criação de centros de ensino de ciências na década de 1960, culminando com o início da produção de materiais por educadores brasileiros na década de 1970 (*idem, ibidem*).

Teixeira (2003), fala que o chamado método da redescoberta teve origem com a reforma da educação científica norte-americana, com o temor do atraso científico e tecnológico em relação a ex-União Soviética na corrida espacial. Foi também a partir dos anos de 1970 que teve início efetivo a pesquisa na área de educação em ciências no Brasil, a qual se foi consolidando nos últimos 35 anos, de forma que hoje se conta com uma comunidade científica atuante em mais de 30 programas de pós-graduação em ensino de ciências, com a realização regular de congressos científicos específicos nessa área e com a publicação de periódicos acadêmicos sobre a temática (SANTOS, 2007).

A partir da década de 80, ocorre a emergência de novas idéias, como a incorporação do cotidiano dos estudantes, o crescente reconhecimento da importância dos conhecimentos prévios para a aprendizagem, a noção de interdisciplinaridade e a relação entre ensino de ciências e educação ambiental começando a se intensificar (TEIXEIRA, 2003).

O construtivismo – como teoria diferenciada – nesse momento adquire status no cenário pedagógico nacional, com destaque para a área de ensino de ciências, que passa se desenvolvem inúmeros trabalhos na pesquisa didática nessas últimas três décadas. Este foi certamente o movimento predominante na educação em geral e, em particular, na pesquisa em ensino de ciências nas últimas décadas. A imagem de que o conhecimento é ativamente construído pelo aprendiz e não apenas transmitido pelo professor e passivamente apreendido é hoje um lugar comum não apenas entre pesquisadores, mas também no discurso de boa parte dos professores de todas as áreas. Embora seja difícil

avaliar a extensão das mudanças é notória a influência desse movimento nas concepções e práticas docentes (JUNIOR, 1998).

2.1 A formação docente

As correntes vistas na unidade anterior ajudaram a moldar uma visão de educação e conseqüentemente de ciência na educação brasileira. Da mesma forma irá agir sobre a questão da formação docente e influenciará sua visão de ciência. O conceito de formação, de acordo com Marcelo García (1999), inclui uma dimensão pessoal de desenvolvimento humano global que é preciso ter em conta em face de outras concepções eminentemente técnicas. Complementa, ainda, que o conceito de formação tem a ver com a capacidade de formação, assim como a vontade de formação. Nesse sentido, é o indivíduo, a pessoa, o responsável pela ativação e desenvolvimento dos processos formativos, não significando, com isso, que a formação seja necessariamente autônoma.

Ampliando a discussão sobre o conceito de *formação* para a formação de professores, esse termo se insere como elemento de desenvolvimento profissional e de crescimento dos professores em sua prática pedagógica e em suas funções como docentes. Referimo-nos também, a um processo na trajetória do professor que integra elementos pessoais, profissionais e sociais na sua constituição como profissional autônomo, reflexivo, crítico e colaborador (ZANCHET, 2008).

Não deixando de mencionar que, para Silva (2008), os professores se referem também a conhecimentos sociais partilhados, conhecimentos esses que eles devem possuir em comum com os alunos, já que são membros de um mesmo mundo social, pelo menos no âmbito da sala de aula.

Assim, Tardiff (2000) destaca em inúmeras pesquisas a importância da história de vida dos professores, basicamente no que se relaciona à escolha da carreira, ao estilo de ensino adotado por eles e à relação afetiva e personalizada que estabelecem com colegas e alunos em seu cotidiano.

O trabalho desse professor e sua conseqüente visão de ciência se desenvolverá a partir de contextos que, sob condições distintas, poderá determinar a sua prática, e que por isso, esse professor utilizará habilidades para resolução de problemas cotidianos.

Essa resolução se dará com a autonomia intelectual, a qual se alcança por meio da pesquisa – produção de conhecimento. Demo chama a atenção para um fato.

> Noutra parte, pesquisa precisa ser internalizada como atitude cotidiana, não apenas como atividade especial, de gente especial, para momentos e salários especiais. Ao contrário, representa, sobretudo a maneira consciente e contributiva de andar na vida, todo dia, toda hora. Por outra, pesquisa não é qualquer coisa, papo furado, conversa solta, atividade largada. Se distintivo mais próprio é o questionamento reconstrutivo (2002, p. 10).

Os professores necessitam elaborar uma relação diferenciada em relação aos saberes, passando de meros transmissores à produtores, buscando uma atualização constante através da pesquisa e do estudo, no processo de formação ao longo da vida. A profissão docente possui saberes que são produzidos no exercício da mesma, construída por sujeitos reais que estão em constante interação num meio social, visando objetivos comuns. Essa formação que se legitima para o professor é a de um profissional crítico-reflexivo e investigador de sua própria prática uma vez que o desempenho da profissão também se constitui em oportunidades de intensa aprendizagem e formação. Para o docente comprometido com um ensino de qualidade a sua formação é importante fator em prol de sua visão de ciência. Para Pinto.

> A profissão docente é um processo contínuo que não se esgota na formação inicial. Por se tratar de uma prática social, ela tem uma área problemática que é a relação teoria e prática, espaço conflituoso em que se alojam ideologias e relações de poder. (2001, p. 13)

Na verdade, a docência sempre teve um caráter de formação contínua, que com o advento da racionalidade técnica, foi deturpada para favorecer alguns grupos sociais que se beneficiam desse contexto alienante.

3. Teoria da representação social, educação científica e escola do campo: uma articulação

Rangel (2007) sugere que no processo de ensino-aprendizagem o professor fique atento à estrutura de cada conceito, de acordo com referências da estrutura das representações, mas consolidando o vínculo entre ensino e pesquisa. Assim, o sentido

das representações como forma de conhecimento prático, diz que os argumentos à aplicação didática da estrutura da representação social (RS) iniciam-se por compreender, em Moscovici (1978, *apud* Rangel, 2007), que a representação, como forma de conhecimento prático, elaborado no cotidiano da vida social, promove a "popularização" e "familiarização" do saber, trazendo-o para o "universo interior" dos sujeitos.

Nesse sentido, visualizamos o contribuir do ensino-aprendizagem, cujas dificuldades têm implicações em problemas sociais significativos, gerados pelos fatores persistentes do fracasso e da exclusão escolar e social. Abric *apud* Sá (1996, p. 54), caracteriza a noção de representação como o "produto e o processo de uma atividade mental pela qual um indivíduo ou um grupo reconstituem o real com que se confrontam e lhe atribuem uma significação específica".

Para Moscovici (1994), o conceito de representação social tem origem na Sociologia e na Antropologia, através de Durkheim e Lévi-Bruhl. Também contribuíram para a criação da teoria das representações sociais, a teoria da linguagem de Saussure, a teoria das representações infantis de Piaget e a teoria do desenvolvimento cultural de Vigotsky (ALEXANDRE, 2004).

A teoria das representações sociais pode ser considerada como uma forma sociológica de Psicologia Social. Para Forgas (1981) *apud* Alexandre (2004), os postulados que orientam a "moderna" Psicologia Social são aqueles baseados numa visão do homem como ser pensante e processador de informações geradas no meio social. Essas informações seriam produzidas diretamente por nós, por terceiros, por nossa memória, veiculadas ou não pela linguagem, fornecidas no percurso de nossas relações com outras pessoas ou grupos. A representação social torna-se um instrumento da Psicologia Social, na medida em que articula o social e o psicológico como um processo dinâmico, permitindo compreender a formação do pensamento social e antecipar as condutas humanas. Ela favorece o desvendar dos mecanismos de funcionamento da elaboração social do real, tornando-se fundamental no estudo das idéias e condutas sociais. (ALEXANDRE, 2004)

Assim, a representação social torna-se um instrumento da Psicologia Social, na medida em que articula o social e o psicológico como um processo dinâmico,

permitindo compreender a formação do pensamento social e antecipar as condutas humanas.

Para Moscovici (1981), as representações sociais são “um conjunto de conceitos, frases, e explicações originadas na vida diária durante o curso de comunicações interpessoais”. Dessa maneira, as representações são fenômenos sociais que tem de ser entendidos a partir do seu contexto de produção, isto é, a partir das funções simbólicas e ideológicas a que servem e das formas de comunicação onde circulam.

A formação das representações sociais a partir da realidade da vida cotidiana constitui uma grande força para que estas possam ser tratadas e reconhecidas como conhecimento pela sociedade. Isto porque a realidade da vida cotidiana apresenta-se como a realidade por excelência, já que, sendo decorrente das relações que o ser humano mantém no dia a dia com o mundo, possui um caráter predominantemente impositivo e urgente para a consciência. Sendo assim, o indivíduo experimenta a vida diária num estado total de atenção, que lhe permite apreende-la de forma normal e natural. (ALEXANDRE, 2004)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de investigar como ocorrem as representações de ciências pelos professores que atuam na escola do campo leva-nos a refletir em primeiro lugar sobre algumas categorias sobre essa problemática da formação de professores e assimilação dos saberes científicos.

A sala de aula é entendida como o espaço onde se ensina e aprende, ou seja, o espaço onde há uma negociação - entre professor-aluno-saber - que conduz à construção do conhecimento e de visões de ciência. Esses saberes que são buscados tanto pelos professores quanto pelos alunos sofrem uma evolução, desde sua origem na comunidade científica, até chegarem à sala de aula onde serão ensinados.

Destacam a tendência, muitas vezes presente, de apresentar uma ‘imagem espetáculo’ e “acrítica” da ciência, em detrimento de uma visão histórica e mais humanizada, que revele os embates na sua construção e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. (MARANDINO, 2005)

Até o presente momento, após estas reflexões iniciais continuaremos um levantamento bibliográfico de pesquisas envolvendo educação científica na escola do campo. Ela revela pouquíssimos trabalhos existentes no Brasil, sobre essa temática. Isso se torna motivador para a construção de nossa dissertação uma vez que os sujeitos que habitam o campo precisam de uma educação que levem em conta o saber científico produzido pela academia, produzido sob rigorosos passos metodológicos e análises cuidadosas. Uma das grandes preocupações é a linha tênue entre o conhecimento científico e o senso comum, no que tange a utilização da transposição didática sem alguma reflexão.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Marcos. **Representação social: uma genealogia do conceito**. Comum – Rio de Janeiro – v. 10, n. 23, p. 122-138, julho/dezembro 2004.

CHASSOT, Áttico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

DeBOER, George E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.

DEMO, Pedro. **Educação pelo Avesso: assistência como direito e como problema**. – 2 ed. – São Paulo: Cortez, 2002.

JUNIOR, Orlando Aguiar. **O papel do construtivismo na pesquisa em ensino de ciências.** Investigações em Ensino de Ciências – V3(2), pp. 107-120, 1998.

KRASILCHIK, Myriam. **Inovação no ensino das ciências**. In: GARCIA, Walter Esteves (Org.). Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980, p. 164-180.

MARANDINO, Martha. **A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

MARCELO GARCÍA, C. 1999. **Formação de professores: para uma mudança educativa.** Porto: LDA, vol. 2, 272 p. (Coleção Ciências da Educação Século XXI).

MARCONDES, Danilo. **As Origens do Pensamento Moderno e a Idéia de Modernidade.** In: Iniciação à História da Filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein. 11 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2007.

MOSCOVICI, S. Prefácio. In: GUARESCHI, P. & JOVCHELOVITCH, S. (org.). **Textos em representações sociais**. Petrópolis: Vozes, 1994.

ONÇA, Daniela de Souza; FELICIO, Ricardo Augusto. **A Persistência de Pressupostos Metafísicos Ilusórios nas Ciências Ambientais: o Caso da Hipótese do Aquecimento Global**. Anais do V Fórum Ambiental da Alta Paulista, Tupã, SP: Amigos da Natureza, 2009.

PINTO, Neuza Bertoni. **Saberes docentes e processos formativos**. Revista Diálogo Educacional. 2001

RANGEL, Mary. **Ensaio sobre Aplicações Didáticas da Teoria de Representação Social**. Olhar de professor. Ponta Grossa, PR: UEPG - 10(2): 11-22, 2007.

SÁ, Celso. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais.** Rio de Janeiro: EDUERJ, 1998.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Introdução a uma ciência pós-moderna**. 4 ed. – Rio de Janeiro: Graal, 2003

SANTOS, Luciola Licinio C. P. Saberes escolares e o mundo do trabalho. In: FERRETI, Celso J.; SILVA JR., João dos Reis; OLIVEIRA Maria Rita N. S. **Trabalho, formação e currículo: para onde vai a escola?** – São Paulo: Xamã, 1999.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos Santos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação. – v. 12, n. 36, set/dez, 2007.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2000.

SILVA, Maria de Lourdes Ramos. Aplicações dos Saberes na Sala de Aula: Desafios para o Professor. **Notandum (USP)**, v. 1, p. 46-52, 2008

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Educação Científica e Movimento C.T.S. no Quadro das tendências Pedagógicas no Brasil.** Revista ABRAPEC, Vol. 3, nº 01 Janeiro/Abril 2003.

ZANCHET, Beatriz Maria Atrib; PINTO, Maria das Graças; PERES, Lucia Maria. Trajetórias e saberes dos professores do Ensino Médio: por entre as teias da formação. **Educação Unisinos** 12(3): 205-214, setembro/dezembro 2008.

SEXUALIDADE NA EDUCAÇÃO: CONCEPÇÃO DOS DISCENTES DE ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO CASSIANO DOS NASCIMENTO, SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM DA SEXUALIDADE NA ESCOLA

Leonardo Cardozo Vieira*(bio.leo.mat@gmail.com)
Elita Ferreira Silveira*(elitafs24@gmail.com)
Juliana Saraçol Sassi*(ju_saracol@yahoo.com.br)
Lidiane Bilhalva Rodrigues* (ldnbilhalva@hotmail.com)
Chaieine Lerm Larré* (chachahh@gmail.com)
Cristiane Gobbi* (cristiane_gobbi@hotmail.com)
Marla Piumbini Rocha(marlapi@yahoo.com.br)**
*Acadêmicos do Curso de Biologia – Licenciatura – UFPEL – Bolsistas PIBID
** Professora Coordenadora de área do PIBID – Biologia – Departamento de Morfologia - UFPEL

Resumo: O presente artigo descreve uma pesquisa realizada no colégio Cassiano do Nascimento, em dezembro de 2009, a fim de conhecer a concepção dos discentes deste Educandário, sobre a importância da abordagem da Sexualidade na Escola e quais os assuntos mais importantes nessa abordagem, e junto a isso, colher informações da realidade da Escola, quanto ao desenvolvimento de projetos interdisciplinares sobre temas transversais para auxiliar o Programa de Bolsas Iniciação à Docência, parceria entre (CAPES) Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior, (UFPEL) Universidade Federal de Pelotas e (5 CRE) Coordenadoria Regional de Educação, na organização de um projeto Interdisciplinar, sobre Sexualidade.
Palavras chave: Sexualidade, concepção, educandos.

Abstract: This article describes a survey of high school Cassiano birth in December 2009 in order to know the design of the Educational Institute of students on the importance of the School of Sexuality and which the most important issues in this approach, and with the So gather information from the reality of the school, as the development of interdisciplinary projects on cross-cutting themes to help the Scholarship Program Introduction to Teaching, partnership (CAPES) Coordination of Improvement of Higher Education, (UFPEL) Federal University of Pelotas (5 CRE) Regional Coordinator of Education, the organization of an Interdisciplinary Project on Sexuality.
Key words*:* Sexuality, conception, students.

Introdução

Falar em Sexualidade talvez seja nos dias atuais, um dos desafios que mais preocupa educadores e educadoras, assombrados pela antecipação cada vez mais cedo da vida sexual, e das visíveis marcas sociais desse ato. A sexualidade está na escola, e está para ficar, e dependendo de como a Instituição encara a sua inserção cada vez mais influente no processo de construção do conhecimento, ela poderá trazer consigo grandes desafios, não apenas aos educadores, mas aos educandos, que estão construindo os seus valores, e precisam estar de bem com a sua sexualidade.

> "A Sexualidade no espaço escolar não se inscreve apenas em portas de banheiros, muros e paredes. Ela "invade" a escola por meio das atitudes dos alunos em sala de aula e da convivência social entre eles." (MEYER, 2005)

Meyer, discute o quanto a sexualidade intervém o processo Educacional, e que ela está presente não apenas nas manifestações obscuras, mas principalmente entre os alunos, na sua convivência, no seu aprendizado, e certamente em todos os momentos de sua vida. Por isso, é papel da instituição compreender a Sexualidade como inerente ao binômio Ensino-aprendizagem, Aliás, há 11 anos ela é considerada pelo Ministério da Educação como um dos Temas Transversais propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, e mesmo assim, ainda encontramos na realidade da maioria de nossas escolas programas e currículos que não abarcam assuntos transversais, entre eles, a sexualidade. Ainda encontra-se pequenos programas de educação sexual, ligado ao biológico a uma visai bem reduzida do real pressuposto da Sexualidade humana.

> "Ao tratar do tema Orientação Sexual, busca-se considerar a sexualidade como algo inerente à vida e à saúde, que se expressa no ser humano, do nascimento até a morte. Relaciona-se com o direito ao prazer e ao exercício da sexualidade com responsabilidade. Engloba as relações de gênero, o respeito a si mesmo e ao outro e à diversidade de crenças, valores e expressões culturais existentes numa sociedade democrática e pluralista. Inclui a importância da prevenção das doenças sexualmente transmissíveis/Aids e da gravidez indesejada na adolescência, entre outras questões polêmicas. Pretende contribuir para a superação de tabus e preconceitos ainda arraigados no contexto sociocultural brasileiro." (Parâmetros Curriculares Nacionais – Apresentação Orientação Sexual)

O Ministério da Educação propõem entre 1995 e 1997, os PCN's, que trazem parâmetros curriculares para o Ensino de todas as áreas do conhecimento, bem como elegem cinco temas como transversais, entre ele a Educação[1] Sexual, que aqui substituo por Sexualidade. Sabe-se que 11 anos após essa criação, os programas continuam "engatinhando", como que se recusassem a aprender a caminhar, e que os alunos ao entrar na escola, deixassem do lado de fora a sua sexualidade, e junto dela suas dúvidas, inquietações, seus valores, afinal, "Falar de sexualidade é falar da própria vida" (EISENSTEN, 2005)

Pinto (1994), avança nessa questão quando comenta criticamente sobre os poucos programas de Orientação Sexual vigentes no Brasil:

> Os programas de Educação Sexual nas escolas, por sua vez, ajudam muito pouco os adolescentes, em virtude da sua obsolescência, caretice e inadequação pragmática. Raramente estes programas escolares são abrangentes, interessantes e satisfatórios a ponto de atender aos interesses, curiosidades e, sobretudo, às necessidades dos adolescentes [...] os programas, em si mesmos, geralmente, não vão além de algumas aulas elementares, formais e preconceituosas sobre anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor (p. 46)

Esta pesquisa foi movida por algumas inquietações, que estavam além de compreender o papel da Escola, em relação à abordagem da Sexualidade, mas entender as defasagens e o perfil dos educandos diante dessa abordagem, ou da ausência dela. Junto disso, contribuir com a Instituição, para a organização de um projeto interdisciplinar sobre sexualidade, do Programa de Iniciação à docência. Parto do pressuposto, até o presente momento de que a abordagem da sexualidade no perfil dos educandos, na sua maioria, esteja atrelada a um contexto biológico, relacionado a saúde reprodutiva, gravidez na adolescência, métodos contraceptivos e dst's.

Resultados e Discussões

O Colégio Estadual Cassiano do Nascimento situa-se numa região central do Município de Pelotas e recebe alunos de várias localidades da cidade. A escolha por esta instituição se deu por ser ela uma das escolas participantes do Programa de Iniciação à Docência, CAPES/MEC, e que trabalhará no ano letivo de 2010, um projeto interdisciplinar sobre sexualidade humana.

[1] Prefirimos aqui utilizar o termo Sexualidade, achamos que não é possível Educar um indivíduo Sexualmente.

Um questionário aberto, contendo quatro questões foi aplicado a 18 alunos de segundos e terceiros anos do Ensino Médio, de turmas variadas, entre 15 e 18 anos, reunidos numa sala em forma de oficina. A direção da Escola nos informou que não havia até o momento projetos sobre Sexualidade, e sugeriu que os questionários não fossem apenas feitos de forma escrita, porém de oral e crítica, para que os alunos melhor expusessem seus anseios e dúvidas.

O primeiro questionamento consistia em manifestar os motivos pelo qual o aluno achava importante falar de sexualidade na escola:

É unânime entre os alunos o fato de que é importante abordar de sexualidade na Escola, portanto, entre aqueles que escreveram o motivo, está como principal o fato de que essa abordagem deve servir como "alerta".

Segundo o Aluno F, 18 anos, "Sexualidade na escola é algo que deveria ser sempre falado para estar sempre **alertando** os jovens." (grifo nosso)

O "alerta", tão bem utilizado pelos jovens, provalmente está relacionado aos possíveis problemas causados pela sexualidade, no que diz respeito à saúde reprodutiva, como os métodos de prevenção, Segundo Rodrigues (2002) os métodos contraceptivos são na realidade formas que homens e mulheres utilizam para assegurar uma vida sexual e com isso evitar surpresas desagradáveis. Contudo, ao decorrer das discussões percebeu-se que a prevenção em primeiro momento é feita para evitar Gravidez, e então, num segundo momento para evitar DST's.

O segundo questionamento estava relacionado ao que o educando julgava importante ser abordado:

> "Os métodos de prevenção, os riscos de transar sem camisinha, gravidez na adolescência, os riscos de provocar abortos. " (Aluno A, 17 anos; grifo nosso)

Na sua maioria, os alunos, não apenas, nos questionários, mas na conversa, expuseram o quão é importante falar dos métodos de prevenção, provavelmente pelo crescente número de jovens grávidas, e índices de DST's na adolescência.

> "A incidência de gravidez na adolescência esta crescendo cada vez mais. No Brasil, a cada ano cerca de 20% das crianças que nascem são filhos de adolescentes, número que representa três vezes mais garotas com menos de 15 anos grávidas que na década de 70." (Jornal: O Globo, 18/12/2009)

A recente reportagem associado ao citado pelo aluno, nos remete ao cenário onde provavelmente a falta é conscientização, e não informação. A conscientização está relacionada aos valores do cidadão, suas ideologias e sua própria identidade, e embora os alunos precisem conhecer os métodos de prevenção, eles precisam de bem mais do que meras informações, muitas vezes dadas por profissionais da saúde, longe de um contexto didático-pedagógigo.

Larrosa ressalta o valor esquecido da experiência em si mesma, alertando para o excesso de valorização que é dada não só ao acúmulo de meras informações, mas a exigência de opiniões sobre tudo o todo o tempo, destacando que se vive em um ambiente sobrecarregado de informações, no qual muita coisa acontece e rapidamente, mas pouco nos acontece ou nos toca de fato. Não só confundi-se os sujeitos da informação, da opinião e do trabalho com o sujeito do conhecimento (para o qual a dimensão do sentir é primordial), como o excesso de informações anulam as possibilidades de experiência.

O terceiro e quarto questionamento, consistia em saber o porquê de abordar sexualidade na escola, e como a escola e a família estão fazendo tal abordagem atualmente, citamos algumas respostas:

> "Para auxiliar os jovens, para tirar dúvidas e **alertá-los** sobre os riscos de fazer sexo sem preservativo."(Aluno J, 16 anos; grifo meu)
> "Porque muitos **pais não conversam** sobre sexualidade com seus filhos, não orientam, ai normalmente eles **tiram as dúvidas com colegas que sabem tão pouco quanto**." (Aluno A, 17 anos)
> "Algumas famílias são muito reservadas quanto a este assunto, nem conversam com seus filhos e a **escola deve** mostrar e da exemplos de como as coisas estão acontecendo." (Aluno H, 16 anos)

Os grifos, propositalmente nossos, servem para fazer menção novamente ao alerta, e ao quanto os alunos reconhecem a importância da sexualidade no espaço escolar, como também carregam resquícios de que a sexualidade nesse espaço substituirá a responsabilidade dos pais.

Mafalda, 2009, a respeito da Sexualidade na formação como cidadão:

> " Todos os atores são responsáveis neste processo, na educação sexual, quer sejam pais, professores, educadores, etc. … Não podemos responsabilizar-nos do nosso papel… Os pais não devem delegar nas escolas tal apoio e ensinamento. O mesmo se passa com a escola, que não pode pensar que "educação sexual só em casa!"

> Ambos têm um importante e complementar papel. A família, porque é onde pode acontecer o primeiro contato com a temática e porque é no seio deles que os adolescentes se sentirão seguros para perguntar o que quer que seja. É verdade que é um tema tabu para muitas pessoas, muitos deles pais! Mas é importante que eles mesmos se conscientizem para a importância desta desmistificação."

Considerações

A concepção dos educandos pesquisados coloca a sexualidade numa visão fragmentária e reducionista, voltada ao Biológico e a busca do prazer sem risco. Gonçalves menciona essa visão isolada que o homem contemporâneo tem da sexualidade ao dizer que:

> "O homem contemporâneo é fragmentado. Sua existência desdobra-se em uma multiplicidade de papéis, que são, muitas vezes antagônicos. A perda da unidade existencial e a auto-identidade do homem moderno refletem-se também na forma de viver sua sexualidade. Esta é vista pelo homem [...] como um compartimento estanque, um mero fenômeno corporal [...] perdendo sua significação humana (1994, p. 113).

Entretanto, a Orientação Sexual que visa contribuir na formação integral do cidadão transcende esse caráter organicista. A representação de sexualidade dos alunos na presente pesquisa é limitada, uma vez que a primeira idéia que vinha à mente desses sujeitos ao se referirem à sexualidade era justamente o "conhecimento do aparelho reprodutor", "a desinformação sobre os métodos anticoncepcionais", "a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis". Essas falas denotam uma representação muito atrelada à dimensão orgânica e à prevenção das DST.

Foucault (1997), reflete profundamente sobre essa questão de manter a sexualidade tão atrelada ao biológico, e avança na discussão, relacionando sexualidade e poder numa rede intrincada, sugere que a primeira se submete a este último por uma razão política e econômica. Ele questiona se essa representação da sexualidade centrada na genitalidade e atrelada à reprodução, característica dos últimos três séculos, não estaria ordenada a uma preocupação elementar: "... reproduzir a força de trabalho, reproduzir a forma das relações sociais; em suma, proporcionar uma sexualidade economicamente útil e politicamente conservadora?"

Por fim, reitero a suposição anteriormente levantada de que a Sexualidade na visão dos Educandos está atrelada a saúde reprodutiva, restrita a um aspecto Biológico, reduzir a

sexualidade ao biológico, segundo Souza (1993), é um legado secular que trouxe conseqüências marcantes em toda a história da humanidade. Já o contrário, ou seja, a capacidade de associar a cultura ao biológico é o que caracteriza a existência humana, diferindo-a de outras espécies animais. Porém, entendemos a escola como parte integrante fundamental na vida de qualquer cidadão, sendo dever dela, abarcar o aluno e seu contexto:

> "A escola hoje, não tem função apenas de ensinar, mas de formar cidadãos conscientes do seu papel na sociedade, tornando-se capazes de enxergar a realidade e discernir sobre como agir. Na realidade, a construção da sexualidade é um processo extremamente complexo, concomitantemente individual social, psíquico e cultural, que possui historicidade, envolve práticas, atitudes e simbolizações." (RIBEIRO, 2007)

Como citado, anteriormente, "falar de sexualidade, é falar da própria da vida", a escola não pode fugir de sua responsabilidade, tampouco reforçar preconceitos. O projeto de transversalidade coloca a sexualidade como um tema a atravessar todas as áreas do saber, contextualizando-a e problematizando-a em seus aspectos biológicos, psicológicos, sociais, políticos, religiosos, éticos e culturais. Certamente, o Projeto de Iniciação à Docência, terá um grande desafio, não apenas a fim de sanar as presentes dúvidas dos alunos, quanto ao aspecto biológico, mas de além disso, tornar a sexualidade transversal, como inerente ao processo Ensino aprendizagem.

Referências

BATTAGIA, Heitor, HELDER, Estela, *Conversando Sobre Sexo*, São Paulo: Ática, 2004,p. 189.

BARROS, Carlos. *O Corpo Humano – Programa de Saúde*. São Paulo: Ática, 2001, p. 51-54.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Temas Transversais- Terceiro e Quarto ciclo do ensino fundamental. Brasília:MEC/SEF, 1998. p. 287.

EISENTEIN, Evelyn. *Situações de Risco à saúde de crianças e adolescentes*. 2005.

FAVERO, Helena, MELLO, Regina, *Psicologia: Teoria e Pesquisa* – Brasília. Janeiro - Abril Vol. 13 N.1 1997 p. 131 – 133.

FOUCAULT,M.A Ordem do Discurso.São Paulo:Loyola,1999.

GONÇALVES, M. A. S. Sentir, pensar, agir. Corporeidade e educação. Campinas: Papirus, 1994.

LARROSA, Jorge. *Tecnologias do Eu e educação*. In: O sujeito da educação: estudos foucaultianos. Petrópolis: Vozes, 1994.

LARROSA BONDIA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Conferência proferida no I Seminário Internacional de Educação de Campinas,traduzida e publicada em junho de 2001 por Leituras SME;

MEYER, Dagmar. *Etnia, raça e nação: o currículo e a construção de fronteiras e posições sociais*. 4 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

PINTO,L.F. A (des)educação sexual na televisão. Salvador: Revista da FAEEBA,1994

RIBEIRO, Paula Regina Costa. *Corpos, Gêneros e Sexualidades: questões possíveis para o currículo escolar*. Caderno Pedagógico Anos Iniciais. Rio Grande: Editora da FURG, 2007.

Saúde e Prevenção nas Escolas. Guia para profissionais. Brasília. Janeiro/2008.

Sexualidade. Livro do Professor. Fundação Roberto Marinho. 2004.

http://www.globo.com/oglobo (Acessado em 02 de janeiro de 2010 .)

http://www.portaldosformadores.com/?p=141 (Acessado em 04 de janeiro de 2010).

TRAJETÓRIAS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFRURALRJ E SUA MATERIALIZAÇÃO NAS SUAS MATRIZES CURRICULARES

Bruno Barçante Ladvocat Cintra (brunoladvocat@yahoo.com.br)
Professor de Ciências e Biologia
Mestrando do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
Lana Fonseca (lanafonseca@uol.com.br)
Professora Adjunto II/ Instituto de Educação/UFRuralRJ

Resumo O presente trabalho objetivou analisar os diversos currículos do curso de Ciências Biológicas da UFRuralRJ e sua construção histórica desde a sua criação em 1968. Analisamos como as matrizes curriculares do curso evoluíram junto com as suas trajetórias na Universidade e quais as relações deste movimento com a evolução da própria Biologia. Utilizamos fontes documentais, registros das memórias dos diferentes agentes do curso e a análise de matrizes curriculares. Percebemos como as mudanças em disciplinas de certas áreas acompanharam a evolução do curso e constatamos lacunas e potencialidades de formação, elaborando propostas que visam enriquecer o currículo do nosso curso.

Palavras-chave: Currículo, História Natural, Ciências Biológicas, Socioambiental

1. Introdução:

Este trabalho objetiva sistematizar a pesquisa realizada desde 2006 que buscou registrar a trajetória histórica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, na ocasião de comemoração de seus 40 anos. Num primeiro momento, desenvolvemos a primeira fase da pesquisa intitulada “Quem Somos? De Onde Viemos? Para Onde Vamos? Os Quarenta anos do Curso de Ciências Biológicas” (CAETANO e FONSECA, 2007). Nesta fase do trabalho registramos as trajetórias históricas de criação, implementação e organização do curso de História Natural e sua evolução até se configurar como o atual curso de Ciências Biológicas que completou, em 2008, 40 anos de existência.

Na primeira etapa do trabalho, entrevistamos professores que idealizaram o curso de História Natural, o organizaram e implementaram seu funcionamento. Entrevistamos também, alunos das primeiras turmas do curso – tanto de História

Natural como de Licenciatura em Ciências - Modalidade Biologia. Realizamos, ainda, um trabalho teórico-metodológico baseado na História Oral, onde através do registro das memórias dos entrevistados e da análise de documentos e textos fomos reconstruindo a trajetória do curso e compreendendo a identidade do biólogo formado na UFRuralRJ.

Na segunda etapa do trabalho, objetivamos analisar a evolução das matrizes curriculares do curso. Em primeiro lugar, fizemos um estudo teórico das Teorias Curriculares, a fim de especificar o tipo de discussão que nos propomos a fazer. Partindo da perspectiva apresentada, especificaremos a metodologia que usamos para chegar aos nossos objetivos. Em seguida, os resultados e a discussão serão apresentados em tópicos, para que as discussões narrativas, críticas e ideológicas sejam explicitadas.

Neste trabalho, colocamos-nos em uma perspectiva crítica por vermos o currículo do curso de Ciências Biológicas como fruto tanto de fatos sócio-históricos da Biologia como Ciência, como do caso particular da história do curso de Ciências Biológicas da UFRuralRJ. Mais além, vemos o currículo como fruto de relações de poder de diferentes grupos dentro da instituição, associados à ideologia dominante em cada um desses grupos. Segundo Michael W. Apple (1982 in SILVA, 1996), uma maneira precisa de formular a pergunta acerca do conhecimento que irá formar o currículo, *"de forma a ressaltar a natureza profundamente política do debate educacional, seria: O conhecimento de quem vale mais?"*

Podemos, então, avaliar que a relação saber-poder seja aquela que mais se sobressaia na discussão curricular: *"A pergunta correta não é saber se as idéias veiculadas pela ideologia correspondem à realidade ou não, mas saber a quem beneficiam."* (MOREIRA & SILVA, 2002)

O currículo de Biologia em estudo não é meramente um documento que objetiva formar um profissional de Biologia apto para lutar por aquilo que defende baseado em sua Ciência e para o mercado de trabalho. Se isso fosse verdade, todos os currículos de Biologia de todas as Universidades seriam muito parecidos, diferindo apenas por questões estruturais, o que sabemos não ser verdade. Este currículo é influenciado tanto por micro-relações de política e poder dentro da Universidade e do Instituto de Biologia, quanto por macro-políticas relativas ao Ensino Superior no Brasil, tendo este último como principal mensageiro das políticas públicas orientadoras das reformas curriculares, que têm como autores principais o Ministério da Educação e o Conselho

Nacional de Educação através das Diretrizes Curriculares para os cursos de Biologia (2001), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SiNAES).

De acordo com as Diretrizes Curriculares para os cursos de Biologia, dentre as exigências que o curso de Ciências Biológicas deverá contemplar, destacamos:

> - garantir um ensino problematizado e contextualizado, assegurando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;
> - estimular outras atividades curriculares e extracurriculares de formação, como, por exemplo, iniciação cientifica, monografia, monitoria, atividades extensionistas, estágios, disciplinas optativas, programas especiais, atividades associativas e de representação e outras julgadas pertinentes;
> - considerar a implantação do currículo como experimental, devendo ser permanentemente avaliado, a fim de que possam ser feitas, no devido tempo, as correções que se mostrarem necessárias.

Dentro dessa perspectiva, mas não encerrada nela, discutiremos os caminhos pelos quais o Curso de Ciências Biológicas em questão vem se constituindo nos seus quarenta anos de existência.

2. Caminhos metodológicos

Quando nós, Biólogos, decidimos realizar um trabalho que tem o ser humano, ser subjetivo, como sujeito de análise e não objeto de análise optamos por uma metodologia característica das Ciências Humanas e não das Ciências Naturais. Essa escolha teve alguns pressupostos que foram explicitados por Caetano e Fonseca (2007):

> - "a realidade é construída socialmente" (BERGER, LUCKMAN, 2001: 11)
> - "(...) estaríamos pesquisando uma formação [a biológica] que é a que nos forma, assumindo uma identidade entre sujeito e própria das pesquisas em ciências humanas e sociais." objeto (MINAYO, 1993: 14)
> - "a idéia de currículo como uma construção inacabada porque em constante mudança. Não começa com a estrutura do conhecimento, mas no modo como esse conhecimento é produzido coletivamente pelas pessoas (PACHECO in LOPES; MACEDO 2002).

Esta pesquisa, portanto, se constitui como continuidade de uma ruptura metodológica que já tínhamos iniciado na sua primeira fase, partindo da metodologia da História Oral. Dessa forma, utilizamos as entrevistas realizadas com ex-professores, coordenadores e alunos, funcionários e alguns atuais professores que foram formados

pela UFRuralRJ, para analisar qual o significado das memórias dessas pessoas, manifestadas através de suas falas, na construção dos currículos que o curso já teve.

Neste tipo de pesquisa, nos utilizamos de ferramentas que são comuns na Educação e nas Ciências Humanas, mas que podem parecer estranhas para os Biólogos que não têm o hábito de se lançar nas pesquisas pedagógicas e sociológicas. Um primeiro esclarecimento muito válido pode ser o de que trabalhamos com um tema histórico e social, partindo da ótica da História vista por baixo, o que significa que priorizamos os sujeitos e eventos que construíram cotidianamente o curso e não apenas as grandes referências, que poderiam deixar passar detalhes importantes para uma pesquisa que tem como objeto principal um "documento" que, sutilmente, fala muito mais do que aquilo que está exposto nele mesmo: o Currículo.

Nesta fase do trabalho, além de trabalharmos com as memórias das pessoas, analisamos as diferentes matrizes curriculares que o curso já teve e documentos dos Órgãos Colegiados relacionados ao curso de Ciências Biológicas. As disciplinas das diferentes matrizes curriculares foram também classificadas de acordo com suas áreas de conhecimento e comparadas entre si. Os relatos dos entrevistados foram utilizados de forma a enriquecer a análise de todas as outras fontes de dados utilizadas.

Para todas as fontes analisadas, tentamos relacionar os resultados obtidos com as relações acadêmicas de poder dentro do curso, da Universidade e fora dela, através das Políticas Públicas Nacionais; o desenvolvimento do curso com as trajetórias da Biologia como Ciência; a forma como alguns sujeitos (professores, alunos, coordenadores) influenciaram e direcionaram os rumos do curso**.**

3: Os currículos do curso de Ciências Biológicas da UFRuralRJ: histórias e trajetórias

A trajetória de um curso de graduação representa mais do que uma história linear de momentos estáticos. Cada um dos movimentos realizados desde a criação de um curso, sua organização, suas idas e vindas, suas vitórias e seus retrocessos, representa um mosaico das histórias de todos aqueles que compõem essa trajetória.

Nos últimos quarenta anos, o atual curso de Ciências Biológicas possuiu quatro matrizes curriculares base, a da Licenciatura em História Natural (1968), Licenciatura em Ciências com modalidade Biologia (1975), Graduação em Ciências Biológicas com modalidades Licenciatura e/ou Bacharelado em Biologia Animal ou Ecologia (1987) e

Graduação em Ciências Biológicas com Modalidades Licenciatura ou Bacharelado em Ciências Biológicas (2005)[1].

A transição de uma matriz para outra, em alguns casos, foi rápida, com grandes transformações curriculares e em outros, foi lenta, com primeiro a mudança do nome do curso e depois a mudança das disciplinas ao longo das primeiras turmas do novo curso, como veremos adiante.

Devemos lembrar que as matrizes não devem ser vistas como algo fixo, mas sim como algo em movimento, pois carregam tendências históricas do curso e de outros cursos a partir dos quais foram criadas; em se tratando de uma universidade de tradições agrárias e de um curso de História Natural (HN) criado por profissionais que, embora tenham trabalhado como botânicos e zoólogos, possuíam uma formação agrária, e juntando isso ao curioso fato de este ter sido criado num momento em que os cursos de HN das outras Universidades estavam acabando, fica claro que a UFRRJ possuía um contexto próprio que de alguma maneira, como será explicitado, ainda se reflete no currículo do atual curso de Ciências Biológicas.

Com isso, o que queremos apresentar, é que as matrizes curriculares revelam um currículo próprio da UFRuralRJ, ou seja, que se movimenta, obedecendo a caminhos internos e externos.

Um exemplo desse movimento próprio é o fato de algumas disciplinas do curso serem organizadas de acordo com as ementas de outros cursos voltadas para a área agrária, como por exemplo, Medicina Veterinária e Agronomia. Podemos levar em conta, por exemplo, que a disciplina de Anatomia Geral estudada é, na prática, uma Anatomia Comparada dos Animais Domésticos somente, excluindo-se a anatomia de outros grupos de animais e até a anatomia do ser humano; a *Bioestatística* aborda experimentos de produção agrícola e não outras análises mais biológicas como de estimativa de populações, análises biogeográficas, estatística não-paramétrica, dentre outras; a Bioquímica estudada é intitulada *Bioquímica para as Áreas Agrárias*; diversas disciplinas são cursadas pelos alunos de Biologia conjuntamente com alunos de Agronomia, Licenciatura em Ciências Agrícolas, Medicina Veterinária, Zootecnia, entre

[1] A Universidade, no ano de 2009, se encontra em processo de implementação da Política de Formação de Professores. Essa implementação está causando novas mudanças curriculares para os ingressantes no primeiro semestre de 2009 que, entretanto, não será objeto de análise nesse trabalho.

outros, o que, embora possa enriquecer a discussão dos temas com diferentes pontos de vista, muitas vezes distancia o foco de estudo do foco acadêmico da Biologia.

A análise crítica do currículo o pensa como uma manifestação de políticas internas e externas ao curso, de hegemonia e resistência das relações e práticas acadêmico-sociais. O que nos importa mais são as questões mais internas, pois as externas afetam diretamente todas as áreas de varias instituições, cada uma respondendo à sua forma, e nosso objetivo é analisar a dinâmica interna do currículo de Graduação em Ciências Biológicas da UFRRJ:

> A primazia da organização disciplinar no currículo aponta para a necessidade de compreender não apenas os critérios de seleção e organização dos conteúdos curriculares, mas fundamentalmente a emergência e hegemonia de conversões específicas de organização formal do currículo (MACEDO e LOPES, 2002).

Partindo desta perspectiva, acreditamos que mesmo havendo poucas diferenças entre as matrizes de 1987 e 2005, essas poucas diferenças podem ser muito significativas. Sendo a matriz oficial algo estabelecido, pouco mutável (porém não imutável), uma parte marcante da dinâmica do curso se manifesta nessas pequenas diferenças (como a entrada ou saída de uma ou outra disciplina). Essa análise crítica do currículo nos leva a pensar de que forma essas pequenas mudanças podem afetar o meio acadêmico-social. Se for verdade que o conhecimento considerado verdadeiro pode ser aquele que se adequa e/ou justifica uma prática social (SANTOS, 1989), o currículo pode ser considerado um resultado transformador de práticas acadêmico-sociais.

Muitas vezes, disciplinas que já existem como optativas entram para o currículo como obrigatórias, significando que uma parte do curso está dando mais importância a alguma área já existente relacionada àquela disciplina. Quando se cria uma disciplina e esta já entra imediatamente no currículo como obrigatória, isso significa uma inovação no curso, o que pode gerar alguma polêmica em alguns casos, pois o aumento do privilégio de uma área no currículo pode significar menor privilégio para outra área. As vezes, para que uma disciplina entre, outra precisa sair: *"(...) o processo de construção de novas especializações científicas, constitutivo da organização das disciplinas científicas, notoriamente podem ser constatadas resistências por parte de grupos das comunidades científicas* (MACEDO e LOPES, 2002) e ainda *"(...) o processo de criação de novas disciplinas na comunidade científica se desenvolve em direção a processos cada vez mais especializados que sejam capazes de mobilizar objetivos sociais em favor de sua institucionalização* (op. Cit,

2002).” A disciplina *Introdução à Biologia*, que era obrigatória para o primeiro período, deixou de fazer parte da matriz. A disciplina *Sistemática Filogenética*, antes inexistente, foi criada e incluída como obrigatória para o primeiro período. Junto da inclusão da disciplina *Genética Molecular*, a criação desta disciplina pode ser um exemplo de uma pequena diferença na matriz que representa uma grande mudança, já que segue uma tendência acadêmica específica, e assim nem sempre é compartilhada por todos os pesquisadores.

O foco principal de formação do curso Licenciatura de História Natural era, como o nome já diz, a formação pedagógica, tendo como uma de suas características uma formação mais geral do que os cursos subseqüentes. Foi criado por Agrônomos, que se sentiam mais como Zoólogos do que como Agrônomos mesmo, guiados pelo desejo de montar um curso com uma formação mais atenta à Zoologia, e menos às questões agrárias. O Naturalista, como era chamado o profissional formado neste curso, tinha uma formação mais abrangente do que o Agrônomo e sua área de atuação era outra. Nesta formação entravam também a Botânica, Genética, Ecologia, Geociências, Fisiologia, Anatomia, entre outras que serão detalhadas mais adiante.

Segundo as entrevistas, a matriz curricular abordava muito a parte das Geociências, havia muitos estudos de minerais (Mineralogia, Geologia e Petrologia). Sendo anuais, possuíam uma carga horária muito maior na área de geociências do que vemos nas matrizes posteriores. Isso pode ser confirmado com o currículo oficial da época e nas falas dos entrevistados:

A área pedagógica era amplamente explorada na matriz curricular oficial, com muitas disciplinas equivalentes a disciplinas pedagógicas do curso atual (como as Didáticas, as Psicologias, Filosofia da Educação), e outras extintas como *Cultura Brasileira*, que hoje é optativa, *Estudo de Problemas Brasileiros* e *Administração Escolar*. Os alunos tinham contato com disciplinas pedagógicas desde o segundo até o último ano, o que não condiz com a ideologia da Racionalidade Técnica (três anos de formação específica mais um de formação pedagógica complementar) que seria adotado mais tarde.

Na passagem para Licenciatura em Ciências – Modalidade Biologia, o curso se torna mais pedagógico, embora o currículo não tenha mudado muito de início. Esta observação só foi possível através das entrevistas, já que as matrizes, embora sejam diferentes na composição de disciplinas, apresentam aproximadamente o mesmo

número, sendo que devemos lembrar que as disciplinas da primeira matriz eram anuais. O nome muda imediatamente, mas o currículo demora mais a mudar, culminando em um curso com um foco diferente da formação do Naturalista. Os alunos eram formados para entrar em sala de aula.

O curso de Licenciatura em Ciências com Modalidade Biologia possuía uma característica muito peculiar: o fato de ter formado seus próprios professores, que chamamos de "formação endógena". Formados como Biólogos, muitos seguiram a tradição naturalista, e outros acrescentaram no curso campos de exploração mais específicos da Biologia, como o estudo de biologia celular, parasitologia e histologia, dando início ao seguimento de uma tradição que Goodson (1997) chama de "tradição médica". Essa peculiaridade se mantém até hoje, porém muitos professores de outras instituições já foram contratados através de concursos, o que gera uma situação que pode produzir um momento de grande valor: enquanto os professores formados aqui mantêm, de certa forma, a tradição do curso, os que vieram de fora trazem outras perspectivas, mas sem poder afastá-lo demais de suas origens. Gera-se um balanço tradição/inovação que faz com que o curso evolua para um novo estágio com suas próprias características.

Entendemos que esse movimento de mudança traz em seu bojo o reflexo de dois movimentos maiores, o primeiro a reestruturação das universidades e o avanço das discussões referentes à Formação de Professores. Um segundo movimento seria o da consolidação da Biologia como ciência, ganhando peso no cenário acadêmico, através das pesquisas de Biologia Molecular que terão reflexo na área médica e de produção.

Internamente, esse movimento vem acompanhado de um crescimento do curso e de sua ampliação, visto que ele vai se tornando, gradativamente, mais estruturado. A formação endógena[2] confere ao curso características bastante peculiares, visto que o número de ex-alunos que passa a trabalhar como auxiliares de ensino dos catedráticos é bastante significativo e pela, primeira vez, temos um número grande de professores formados em Ciências Biológicas ou História Natural atuando no curso.

Em 1987 ocorre outra mudança curricular que reflete a ampliação do curso de Ciências Biológicas, tanto interna quanto externamente, a transformação do mesmo de

[2] Chamamos de formação endógena, o fato de os professores do curso, em sua grande maioria, terem sido alunos do curso.

uma Licenciatura em Ciências para uma Graduação em Ciências Biológicas com três modalidades – Licenciatura, Bacharelado em Biologia Animal e Bacharelado em Ecologia.

Na passagem de Licenciatura em Ciências para Graduação em Ciências Biológicas, o foco do curso muda muito. Enquanto no primeiro o foco principal era a formação para o Magistério, no segundo, com a criação do Bacharelado, o curso tem mais espaço para as pesquisas especialmente nas áreas de Biologia Animal, Ecologia e Botânica (esta última foi citada aqui porque apesar de não ser um dos Bacharelados possui um grande peso de disciplinas na matriz oficial).

A questão do Bacharelado em Ecologia é peculiar. Existem algumas disciplinas de praticamente todas as áreas no "ciclo básico" de Ciências Biológicas, principalmente daquelas oferecidas pelos departamentos de Biologia Animal e Botânica. Todas as disciplinas de Botânica (com exceção de *Dendrologia*, que é oferecida pelo Departamento de Ciências Ambientais) são obrigatórias para a graduação em Ecologia, mas as disciplinas "ecológicas" são oferecidas pelo Departamento de Ciências Ambientais, do Instituto de Florestas. Apenas uma destas disciplinas, a *Ecologia Geral*, é obrigatória no ciclo básico da graduação. Ou seja, quem se forma em Ecologia sai com uma gama de disciplinas zoológicas, de Botânica, de Ciências Fisiológicas, no currículo, mas quem se forma em Bacharel em Biologia Animal ou Licenciatura, sai com apenas *Ecologia Geral* no currículo. Dessa forma, embora as disciplinas do Bacharelado em Ecologia tenham chegado para satisfazer uma demanda do curso, esta área era pouco explorada nos primeiros anos da matriz curricular. Para os alunos que escolhem outra modalidade que não o Bacharelado em Ecologia, esta área é uma lacuna no currículo.

No momento em que o curso cria a modalidade de Bacharelado se materializa uma visão de ciência e de formação de professores que representa uma tensão que já estava presente há bastante tempo, em outras Universidades, que vai dicotomizar a formação do pesquisador e do professor. Essa dicotomia se constrói no decorrer da história do curso representando tanto a fragmentação entre a formação de professores e de pesquisadores, quanto a consolidação da Biologia como ciência, que vai se de dar de forma definitiva na década de 80.

O curso tem seu currículo totalmente alterado desde a sua criação, porém constatamos que algumas áreas não mudaram muito sua estrutura curricular e espaço no

curso. Tendo uma tradição naturalista que, segundo as entrevistas podem confirmar, se manteve pelo menos até o início do primeiro currículo de bacharelado (1987), possui até hoje as áreas de zoologia e botânica muito bem exploradas.

A desvinculação do curso com o compromisso de arcar com todas as áreas da tradição Naturalista pode ser observada com clareza no retraimento gradual do peso de disciplinas das Geociências. Esse retraimento vem acompanhado da expansão de outras áreas, mais característica de uma tradição laboratorialista/experimental, que se seguiu com os alunos que foram aqui formados e que continuaram como professores, do estudo de parasitologia, embriologia, histologia, entre outras áreas, conforme se pode confirmar ao observar o número de monografias orientadas nessas áreas.

Conforme vão chegando professores formados em outras universidades, elas trazem perspectivas de trabalhos de campo mais associadas aos estudos ecológicos modernos, que exploram mais o delineamento dos experimentos ecológicos e a bioestatística aplicada na Ecologia.

Um fato que nos chamou a atenção foi o da área de Genética, que mesmo tendo sido tão pouco explorada desde a criação do curso permanece até hoje. Isso acontece porque, embora tenha poucas disciplinas no currículo de Biologia, apresenta diversas outras, oferecidas para os cursos de Zootecnia, Agronomia, Engenharia Florestal, Licenciatura em Ciências Agrícolas, que não são oferecidas para a Biologia. É estranho pensar que uma ciência de tamanha importância para a Biologia na atualidade, possuindo um departamento dentro do Instituto de Biologia ofereça tão poucas disciplinas para o curso e tão variadas para outros. Apesar disso, um número razoável de monografias foi produzido por essa área, o que mostra que existe a procura e o interesse por parte de alunos. Em nível de currículo, a Genética já ganhou mais uma disciplina obrigatória, a *Genética Molecular*, o que nos parece, segue a mesma linha de pensamento que incluiu a *Sistemática Filogenética* como obrigatória no currículo. Esta segunda disciplina trata de um tema amplamente aceito na Biologia atual e tem a genética molecular como uma das bases se suas teorias.

Questão similar ocorre com o estudo de Entomologia, pertencente ao Departamento de Entomologia e Fitopatologia que possui algumas disciplinas ministradas para outros cursos e não para Biologia, como por exemplo, *Entomologia Florestal*. Nesses casos, além de perder o conteúdo da disciplina, os discentes perdem oportunidades de monitoria e pesquisa também.

Outras disciplinas aparecem em momentos inoportunos para elas, ou muito cedo, ou muito tarde, ficando fora de contexto dentro da matriz curricular. “Bioestatística”, por exemplo, aparece cedo demais no segundo período, se pensarmos que seu conteúdo só será aproveitado em outra disciplina muito mais tarde na grade curricular. Outra disciplina, a “Fisiologia Animal”, aparece muito tarde, se levarmos em conta que apresenta um programa analítico com muito conteúdo e que os alunos ficam três períodos seguidos sem cursar outra disciplina da área. No caso das disciplinas de Ecologia, acreditamos que estas deveriam ser mais exploradas no início do curso, pois em comparação com outras áreas, são fracamente exploradas. De fato, para o currículo atual de Licenciatura, existem muito poucas disciplinas desta área que são obrigatórias.

Algumas propostas curriculares com relação à organização das disciplinas na matriz curricular já foram feitas para diversas disciplinas, dentre elas “Embriologia Geral”, “Fisiologia Animal” e “Fisiologia Vegetal”. Apesar disso, estas propostas não foram implantadas nas últimas reformas curriculares do curso.

Na área de biologia animal, houve um pequeno número de monografias orientadas na área de zoologia, se levarmos em conta a carga horária e o número de disciplinas zoológicas no currículo, desde os primeiros períodos, e que os laboratórios de zoologia funcionam dentro do instituto. Sendo uma das áreas de maior peso no currículo, seria de se esperar que muitos trabalhos de conclusão de curso fossem orientados aí, por influência do próprio currículo, porém outras áreas do Departamento de Biologia Animal com um peso muito menor no currículo produziram muito mais monografias.

Diversas disciplinas de diversas áreas, como da Genética e da Entomologia citadas acima, são oferecidas dentro do Instituto de Biologia para vários cursos de Graduação, menos para o curso de Biologia. Estas disciplinas poderiam ser de grande proveito para o Biólogo, e não encontramos nenhum motivo que justifique o não oferecimento destas disciplinas que não seja a falta de uma estrutura curricular que as aproveite. Falta na matriz curricular uma organização que trabalhe com todos os alunos, todas as áreas de conhecimento biológico oferecidas no curso durante o ciclo básico, ou seja, até o terceiro ou quarto período, a fim de cada graduando possa escolher sua área de especialização no tempo certo e de que a escolha de uma área especialização não leve à criação de uma lacuna de outra área em sua formação.

Além disso, diversas disciplinas que são oferecidas pelo curso parecem não ter acompanhado a evolução e o desvinculamento do curso para com suas tradições agrárias, apresentando abordagens que pouco são aproveitadas pelos biólogos. Dentre estas disciplinas, podemos citar "Bioquímica para áreas agrárias". Estudos mais aprofundados sobre o tipo de abordagem destas disciplinas poderão nos dizer qual o nível de aproveitamento destas disciplinas os alunos do curso estão tendo em outras disciplinas e em seus trabalhos.

4.Considerações finais:

O currículo do Curso de Ciências Biológicas encontra-se atualmente organizado de uma forma que aproveita pouco os potenciais que o Instituto de Biologia e a Universidade oferecem. Se o curso puder aproveitar toda a gama de disciplinas que são oferecidas no instituto e os potenciais de desenvolvimento de projetos de extensão (que inclusive são estimulados com bolsas de extensão), muitas portas se abrirão para os alunos dentro do currículo. Para que isso seja possível, o currículo precisaria de uma reorganização, priorizando disciplinas mais gerais nos primeiros anos, que permitissem aos alunos escolher uma área de atuação dentro de todas as oferecidas, e depois se matricular nas disciplinas mais específicas de acordo com a área que escolheu para sua monografia. Este é um movimento curricular que deve ser difícil de conseguir, pois para isso teríamos que diminuir a carga horária de algumas áreas já muito enraizada nos primeiros anos, a fim de valorizar outros potenciais do curso.

Esperamos que este trabalho possa servir para que os Graduandos em Ciências Biológicas da UFRuralRJ adquiram um olhar mais crítico para com o currículo que estudam; que o percebam como uma manifestação concreta de tendências políticas e ideológicas da Ciência e de relações acadêmico-sociais de hegemonia e resistência das áreas da Biologia presentes na Rural.

6. Referências Bibliográficas:

BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Diretrizes curriculares para os cursos Graduação**. Disponível em www.inep.gov.br. Acesso em 28/05/2009.

CAETANO, E.S; SOUZA, L.C. **Quem Somos? De onde Viemos? Para onde vamos? Os quarenta anos do curso de Ciência Biológicas da UFRuralRJ.** Universidade federal Rural do rio de Janerio. Projeto de Iniciação Científica. 2007

LOPES, A. C. ; MACEDO, E. (orgs). **Disciplinas e integração curricular: histórias e políticas**. Rio de Janeiro: DP &A Editora, 2002.

GOODSON, I. **A construção social do currículo.** Lisboa: Educa, 1997.

MOREIRA, F.A; SILVA, T.T (orgs). **Currículo, Cultura e Sociedade.** São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Introdução a uma Ciência Pós-Moderna.**Porto: Afrontamento, 1989

SILVA, T.T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo.** Belo Horizonte: Autêntica, 1996.

UMA ANÁLISE DO CURRÍCULO FORMAL DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFC, MODALIDADE DE LICENCIATURA

Raphael Alves Feitosa (rafeitosa@oi.com.br)
Aluno do Mestrado em Educação Brasileira - UFC
Raquel Crosara Maia Leite (raquelcml@terra.com.br)
Professora Dra. do Departamento de Biologia - UFC

Resumo: Esta pesquisa buscou investigar a sistematização curricular do curso de Ciências Biológicas da UFC, modalidade de Licenciatura. O curso sofreu uma recente modificação em sua organização, fruto de estudos e reflexões realizadas nas áreas de pesquisa em ensino e de formação de professores. Os resultados destas investigações indicam que para a formação do professor ser adequada, ela deve ocorrer em modelo distinto do chamado modelo 3+1, o qual contém a ideia de que durante os três primeiros anos da universidade o estudante aprende os conteúdos biológicos e no último ano as disciplinas pedagógicas o preparam para ser professor.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Currículo; Formação de Professores.

Introdução

O curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (UFC), o qual confere o título de Biólogo, nas modalidades Bacharelado ou Licenciatura, foi criado no ano 1970 (UFC, 2005). Inicialmente, o referido curso era exclusivamente de bacharelado, composto por disciplinas específicas da Biologia, além de outras ligadas à área das demais Ciências naturais (Química, Física, Geologia) e Matemática.

Já no ano de 1988, o curso sofre a primeira mudança na organização curricular, passando a formar não apenas Bacharéis, mas também Licenciados em Ciências Biológicas. Os alunos que ingressavam no programa, a partir daquele ano, tinham a sua disposição a modalidade de habilitação em licenciatura em Ciências Biológicas.

Apesar destes avanços positivos na relação Universidade - Formação docente – Sociedade, a organização curricular do referido curso perpetrada em 1988 era claramente de

uma base sólida bacharelesca, ficando as disciplinas pedagógicas e os estágios supervisionados nos semestres finais do curso.

Vale ressaltar que no Brasil, ao longo dos últimos 50 anos, nos cursos de preparação para a docência, predomina o modelo "3+1": no qual durante os três primeiros anos de uma formação inicial, as disciplinas são mais centradas nos conteúdos específicos, sucede-se um quatro e último ano, em que se valorizam as questões pedagógicas, em especial o estágio supervisionado (TERRAZZAN, 2007).

Pode-se dizer que, operacionalmente, esta conformação fundamental não deixou de existir; não obstante, o panorama do desenvolvimento desses cursos, esta ainda seja a conexão subjacente que prepondera na espaçosa maioria dos cursos de formação de professores. Na UFC, este modelo foi o predominante entre 1988 até 2005.

Nesta perspectiva, o objetivo geral deste trabalho é analisar a organização curricular do referido curso, bem como os processos de mudança que levaram ao surgimento deste currículo.

Metodologia:

A presente investigação insere-se em uma abordagem qualitativa de pesquisa, na qual optamos como metodologia de embasamento o Estudo de Caso, pois ele torna-se um método qualitativo importante, uma vez que o seu objetivo é compreender o evento em estudo e, ao mesmo tempo, desenvolver teorias mais genéricas a respeito dos aspectos característicos do fenômeno analisado (YIN, 2005).

Utilizamos nesse trabalho como ferramenta de pesquisa a análise de documentos e entrevista semi-estruturada, ferramentas importantes para pesquisa social, e em especial para os estudos de caso, é a entrevista. Entrevistamos um docente representante da coordenação do curso de Ciências Biológicas, buscando conhecer como se deu o processo de construção do Projeto Político Pedagógico (PPP) do referido curso. Foi relevante entrevistar o coordenador, pois ele foi o representante do curso que estava ligado à coordenação na época da mudança entre o novo PPP e o antigo documento. Chamaremos o representante de Mateus. Seu relato nos permitiu compreender como foi o processo de formulação do novo PPP, bem como os diversos períodos de evolução e de transição entre as referidas organizações curriculares da modalidade Licenciatura. Isso nos permitiu compreender o processo de forma global e as relações/lutas de poder entre os grupos que apoiaram/criticavam o novo PPP.

Resultados e Discussão:

A literatura sobre a temática em questão demonstra que, em muitos casos, existem dilemas e ambiguidades no interior dos cursos de formação de professores, tais como: a separação entre disciplinas pedagógicas e as disciplinas específicas, que acarretaria uma desarticulação interna nos cursos de formação e uma dicotomia entre licenciatura e bacharelado, ocorrendo ainda, uma valorização das atividades do segundo em detrimento da primeira. Tentando responder a tais críticas das pesquisas em Educação das Ciências, são designadas novas políticas públicas para a formação de professores e professoras. Dentre estas, destaca-se a Resolução CNE/CP 1/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica. Já a Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002, em seu artigo 1º (p. 1) estabeleceu a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da educação Básica em nível superior, nos seguintes termos:

> I – 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;
> II – 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;
> III – 1.800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;
> IV – 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmica-científico-culturais.

Para que isto ocorra é necessário que haja tempo e espaço para a prática, desde o início do curso, com a devida supervisão da instituição formadora, tendo em vista o apoio e a avaliação de sua qualidade. Assim, é preciso saber se estas políticas públicas de formação de professores têm um lugar na prática real, e não apenas no nível da proposição dos legisladores.

O representante da coordenação do referido curso afirmou que, efetivamente, o que motivou a mudança na estrutura curricular da modalidade de Licenciatura foram as solicitações do MEC e do CNE:

> *[...] Com a perspectiva da implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais, então esse processo foi desencadeado, não só aqui na Biologia, mais todos os cursos de licenciatura da UFC; [...] Teve um detalhe também: na época, que a comissão do MEC que veio aqui, e teve uma carência*

> *grande, né, no relatório do MEC das diretrizes das condições dos cursos, a comissão avaliou que nós temos disciplinas básicas na Biologia exclusivamente teóricas, que foi falha do nosso currículo antigo; então, no momento em que nós paramos pra discussão do colegiado que deveria ter disciplina teórica e prática [...] (Mateus).*

Para o coordenador, um fator motivador para o processo de reestruturação curricular foi o "*relatório do MEC das diretrizes das condições dos cursos"*. Esse documento continha a avaliação da estrutura curricular dos cursos de Biológicas no Brasil. O relatório, que coincidiu com o período de mudança curricular, apontava como aspecto negativo o fato de haver no curso disciplinas "*exclusivamente teóricas"*, ou seja, cadeiras que não contemplavam atividades experimentais.

O coordenador levou ao colegiado de professores do referido curso a proposta de "*ter disciplina teórica e prática*". Para tanto, foi feita uma série de discussões no grupo de docentes que trabalhava com a reorganização do currículo. Sendo que, um dos pontos observados nessas discussões foi que era preciso criar dentro das disciplinas do curso, espaço para o desenvolvimento de atividades experimentais de Biologia, voltadas à satisfação dos avaliadores do MEC.

Como destaca Veiga (2003), sendo o projeto político-pedagógico uma construção social coletiva, ao trabalhar os aspectos interpessoais dos grupos envolvidos em sua elaboração, os conflitos de interesses e de visões são quase que inevitáveis. Inclusive, todo o processo de modificação curricular da modalidade de Licenciatura do curso de Ciências Biológicas da UFC foi marcado por dificuldades de organização e sistematização curricular. Sobre este assunto, Mateus teceu os principais empecilhos que o grupo encontrou no processo. Em sua opinião, as dificuldades giraram em torno de dois assuntos principais: a carga horária de algumas disciplinas e a desvalorização da modalidade de Licenciatura em relação ao Bacharelado.

Diante dessas novas demandas sociais, e das imposições políticas do CNE e MEC, foi sistematizado esse novo currículo para o curso de Ciências Biológicas da UFC, no ano de 2006 (chamaremos neste trabalho de "C06"). Segundo nossa análise dos documentos que correspondem ao Projeto Pedagógico de Curso, o currículo do referido curso tem como arcabouço básico:

> [...] disciplinas obrigatórias do Núcleo comum, aquelas disciplinas que fazem parte do currículo tanto do Licenciado como do Bacharel em Ciências Biológicas; disciplinas obrigatórias para o Bacharelado e disciplinas obrigatórias para a Licenciatura, específicas para cada modalidade; disciplinas optativas para Bacharelado e para licenciatura, são disciplinas que constam na integralização curricular do curso e de disciplinas eletivas, são aquelas de livre escolha ofertadas na Universidade, mas que não constam da integralização curricular do curso e que podem ser integralizadas como optativas [...] (PPC, 2007, p. 97).

No novo currículo é importante que todas (ou quase todas) as disciplinas tenham vínculos com a prática docente, pois, ao mesmo tempo em que contribuem para a formação relativa ao conhecimento biológico, terão também um foco em como este conhecimento biológico entra, interage e funciona nas escolas Fundamentais e Médias, bem como em situações de educação não-escolar. Como consta no documento oficial, o biólogo formado na UFC deverá ser capaz de:

> 1. Ser um indivíduo consciente de seu papel na sociedade como cidadão atuando como educador e/ou com uma formação geral interdisciplinar aplicada a um contexto regional; 2. Compreender as exigências do mercado de trabalho e as áreas em que pode atuar a partir de uma percepção da realidade regional; 3. Responder de maneira adequada a essas exigências, desenvolvendo continuamente suas habilidades; 4. Saber atuar na pesquisa básica e aplicada; 5. Desenvolver atividades educacionais visando a melhoria da qualidade de vida e não apenas a qualidade de vida do ser humano; 6. Elaborar e executar projetos; 7. Organizar, coordenar e participar de equipes multiprofissionais; 8. Utilizar o conhecimento acumulado de forma crítica. (PPC, 2007, p. 99).

Ao estudarmos a proposta formal do curso de Ciências Biológicas da UFC, notamos que o curso propende à formação de um profissional biólogo "*consciente de seu papel na sociedade*", e que utiliza os saberes de "*forma crítica*". Desta feita, esse documento sugere um entendimento de que o trabalho pedagógico deve ser tratado como historicamente datado e geograficamente localizado, sem, no entanto, quer significar que ele deva se voltar exclusivamente para as questões locais, tampouco sem descuidar dos aspectos inerentes às questões metodológicas.

Diante das determinações do CNE/CP de 2002, a nova integralização curricular do curso de Ciências Biológicas, modalidade de Licenciatura, conta atualmente com 3.384 horas/aula de atividades, divididas em quatro anos (oito semestres), com máximo de permanência de seis anos, num total de 211,5 créditos. A *tabela 1* mostra uma análise comparativa entre as grades curriculares criadas no ano de 1988 e no ano de 2006, sendo esta última a vigente atualmente.

Tabela 1 - Comparativo entre a distribuição das disciplinas na integralização curricular entre os currículos: (A) representa o criado no ano de 1988, e (B) representa o do ano de 2006 (vigente atualmente). Modificado do PPC (UFC, 2005).

	(A) 1988	**(B) 2006**
Distribuição das disciplinas na integralização curricular	**Carga horária (horas/aula)**	**Carga horária (horas/aula)**
Núcleo comum	2816	1856
Disciplinas obrigatórias específicas de conteúdo básico	Zero	64
Disciplinas Pedagógicas[1]	240	256
Prática como componente curricular	Zero	416[2]
Estágios Supervisionados	180[3]	400[4]
Disciplinas optativas/eletivas (mínimo)	Zero	192
Atividades complementares	Zero	200
Total	**3272**	**3384**

Nesta integralização curricular atual, a Prática como componente curricular, instituída pela resolução CNE/CP n. 1/2002, corresponde às disciplinas de Instrumentalização para o Estudo de Ciências (primeiro e segundo semestres, sendo obrigatórias para as modalidades de Bacharelado e Licenciatura) e Instrumentalização Ensino de Ciências (terceiro, quarto e quinto semestres, sendo exclusivas da modalidade de Licenciatura). Sobre estas disciplinas, o Projeto Pedagógico de Curso afirma:

> Estas correspondem a prática como componente curricular objetivando a articulação dos conhecimentos teóricos com a prática profissional, vivenciadas ao longo do curso, onde ocorrerá a interdisciplinaridade dos

[1] Conglomera as disciplinas Psicologias da Educação I e II, Didática, Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental-Médio.
[2] Engloba as disciplinas: Instrumentalizações para o Estudo de Biologia I e II; Instrumentalizações para o Ensino de Biologia III, IV, V; Biologia de campo aplicada ao ensino; Informática aplicada ao Ensino; Educação Ambiental; Trabalho de Conclusão de Curso.
[3] Correspondem as disciplinas Prática de Ensino em Ciências Biológicas II e III.
[4] Conglomera as quatro cadeiras de Estágio Supervisionado.

> conteúdos das Disciplinas do Núcleo Comum visando a transposição do conhecimento adquirido para o ensino fundamental e médio (PPC, 2007, p. 111).

As disciplinas de Instrumentalização visam à produção de atividades interdisciplinares entre as disciplinas de conteúdo específico do semestre (Núcleo Comum). Nas Instrumentalizações existe a participação de professores convidados das diversas disciplinas de cada semestre, coordenados por um professor do setor de Prática de Ensino[5] do departamento de Biologia. O professor coordenador é responsável por articular o calendário letivo da disciplina, a participação dos demais professores, bem como ser o regente de algumas atividades durante o semestre.

As Instrumentalizações buscam a transposição dos saberes específicos, adquiridos nas disciplinas do Núcleo Comum, para o ensino fundamental e médio. Desta feita, elas primam por articular, de forma interdisciplinar, os saberes específicos com a transposição destes conteúdos. Assim, espera-se que os futuros professores possam, em seu trabalho cotidiano, exercer a profissão docente de forma interdisciplinar.

Já sobre os estágios supervisionados como atividade curricular obrigatória, o Projeto Pedagógico de Curso alega:

> [...] constituem a oportunidade de inserção dos futuros Licenciados na realidade escolar, participando das várias etapas do processo de ensino-aprendizagem. Os estágios terão uma carga horária total de 400 horas, serão desenvolvidas em escolas públicas de Educação Básica da Rede Municipal e Estadual de Ensino no Município de Fortaleza, sob a orientação e acompanhamento dos Professores das Práticas de Ensino, segundo as Normas estabelecidas pelo Colegiado da Coordenação do Curso (PPC, 2007, p. 112).

Ainda, o PPC (2007) rege que os futuros Licenciados, no 5º e 6º semestres, irão desenvolver os estágios supervisionados no 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental. Já no 7º e 8º semestre serão desenvolvidos os estágios nas escolas nas séries do ensino médio.

Nas escolas, o estagiário deve cumprir um total de 64 horas/aula de estágio, sendo duas semanas de observação e seis semanas de regência. Já o segundo momento, comumente chamado de “aula teórica” ocorre nas salas de aula do departamento de Biologia, onde os estagiários ficam reunidos numa carga horária total de 32 horas/aula. O objetivo deste momento é socializar as atividades desenvolvidas nas escolas pelos estagiários, discutir e

[5] Esse setor congrega as disciplinas de Instrumentalização e de Estágio Supervisionado.

refletir sobre os acontecimentos do estágio, e onde a troca de saberes pode representar um papel importante na formação dos futuros professores e professoras.

Considerações finais:

Esta pesquisa buscou investigar a sistematização curricular do curso de Ciências Biológicas da UFC, modalidade de Licenciatura. O curso sofreu uma recente modificação em sua organização. Tal transformação foi originada, principalmente, pela nova legislação nacional dos cursos de formação de professores. Essas determinações são fruto de estudos e reflexões realizadas nas áreas de pesquisa em ensino e de formação de professores. Os resultados destas investigações indicam que para a formação do professor ser adequada, ela deve ocorrer em modelo distinto do chamado modelo "3+1", o qual contém a ideia de que durante os três primeiros anos da universidade o estudante aprende os conteúdos biológicos e no último ano as disciplinas pedagógicas o preparam para ser professor.

Em decorrência dos novos pressupostos legais, foi introduzida nos currículos dos cursos de licenciatura a atividade denominada prática como componente curricular (PCC). Esta pesquisa constatou que a PCC está presente no curso no formato de cinco disciplinas, chamadas, genericamente, de "Instrumentalizações" que se caracterizam, neste projeto, pela busca por uma relação interdisciplinar entre as cadeiras estudadas em cada semestre letivo. A ampliação do tempo de permanência no estágio supervisionado foi outra ação pertinente que o Projeto Político-Pedagógico (PPP) trouxe, pois, em princípio, possibilitaria uma oportunidade de ampliação dos saberes experienciais (TARDIF, 2000) dos futuros professores de Ciências Biológicas, opondo-se ao aligeiramento da formação docente inicial.

Partindo dessa perspectiva, acreditamos que tal modelo de PCC pode contribuir na formação mediante a relação educação – trabalho, estabelecendo o vínculo entre a teoria em cada disciplina e sua articulação com os conteúdos e métodos trabalhados nos períodos, integrando os componentes curriculares: o acadêmico, o laboral e o investigativo, a partir do ingresso do aluno na realidade educacional, desde o início de sua vida universitária. Com isso, um currículo que favorece a interdisciplinaridade se apresenta bastante promissor (VEIGA, 2003).

Segundo o que consta no PPP analisado, o curso busca superar a excessiva fragmentação e linearidade no currículo ao projetar ações interdisciplinares, uma vez que mediante o estudo de temas comuns trabalhados nas Instrumentalizações, pode ser possível

estabelecer um diálogo entre as diferentes disciplinas do semestre, embora sempre considerando a especificidade de cada área, com seu saber acumulado que deriva do olhar especializado. Ainda há outro ponto digno de nota: ele estabelece uma ruptura paradigmática com o modelo aplicacionista, o qual separa a teoria da prática.

É cabível denotar que as possibilidades que o PPP e currículo formal trazem para a formação inicial dentro do referido curso de licenciatura **devem ser materializadas na prática**, caso contrário, o estágio supervisionado fica sendo um espaço de reprodução burocrática de ações técnicas (VEIGA, 2003).

Referências Bibliográficas

PPC - **Projeto Pedagógico de Curso:** Licenciaturas em Física, Química, Matemática, Ciências Biológicas e Geografia do Centro de Ciências/ Universidade Federal do Ceará/ Pró-Reitoria de Graduação. DIAS, Fátima Maria Iório; BRANDÃO, Maria de Lourdes Peixoto; BRAGA, Carmensita Matos; RODRIGUES, Yangla Kelly (Org.). Fortaleza: UFC/Pró-Reitoria de Graduação, 2007. (Série Acadêmica, n. 13).

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5- 24, 2000.

TERRAZZAN, E.A. Inovação escolar e pesquisa sobre a formação de professores. In: NARDI, R (org.). 2007. A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 145-192.

UFC. Centro de Ciências, Coordenação do curso de Ciências Biológicas. **Projeto Político Pedagógico do curso de graduação em Ciências Biológicas, modalidade Licenciatura**. 2005a. Disponível em: <http://www.prg.ufc.br/index.php?option=com_docman&Itemid=60. Acesso em: 06/04/2010.

VEIGA, I.P.A. Inovações e projeto político-pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória? **Cad. CEDES**, v.23, n.61, p. 267-282, 2003.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. (Trad. Daniel Grassi). 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

UMA ANÁLISE DO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA

Rafaella Librelon de Faria (falibrelon@gmail.com.br)
Mestranda - Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática -UFG
Elisandra Carneiro de Freitas (elisandragyn@hotmail.com)
Mestranda - Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática -UFG
Marilda Shuvartz (marilda@icb.ufg.br)
Professora Adjunta –UFG

Resumo Dentro da nova realidade apontada para a formação de professores nossa atenção se volta para cursos de licenciatura em Ciências Biológicas de Universidades brasileiras. Como as novas diretrizes se fazem presente nos projetos dos cursos? Mais especificamente, como estão distribuídas as disciplinas pedagógicas e os estágios supervisionados ao longo do curso? Verificamos que as disciplinas didáticas encontram-se distribuídas por todos os períodos com maior carga horária nos períodos finais e que a organização dos Estágios Supervisionados refletem uma identidade institucional.

Introdução

Os primeiros cursos superiores para formação de professores no Brasil foram criados na década de 30, porém apenas na década de 40 surgem as primeiras preocupações sobre prática docente na formação de professores em nível superior. Para receber o diploma de licenciados, os bacharéis deveriam participavam de um curso de formação didática, com duração de um ano (FRACALANZA, 1982).

Na década de 1970 a formação de professores no Brasil caracterizou-se pela pedagogia tecnicista no qual os cursos privilegiavam a formação de um técnico-especialista e de um transmissor de conhecimentos. Essa pedagogia tecnicista baseia-se num modelo e racionalidade técnica onde há forte dicotomia entre a teoria e a prática assim como o ensino e a pesquisa (GOMEZ, 1998).

Para Freitas (2002) os anos 80 representaram a ruptura com o pensamento tecnicista que predominava na área até então. Os educadores passam a levar em consideração aspectos sócio-histórico da formação de professores além da necessidade de formar um profissional com consciência crítica que pudesse interferir e transformar as condições da escola, da

educação e da sociedade. A década de 90, denominada "Década da Educação", passa a ser vista como um momento histórico em que a educação e a formação de professores ganham importância estratégica para a realização das reformas educativas (FREITAS, 1999).

Nesse contexto, surge a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996) que em seu capítulo IV no primeiro inciso do art. 43 diz que uma das finalidades da educação superior é o de desenvolver o espírito científico e pensamento reflexivo. A partir desta lei são apontadas as propostas de Diretrizes para Formação Inicial de Professores da Educação Básica em cursos de nível superior. Nesse documento apresentam-se novas normas para a reestruturação dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos cursos de licenciatura, dentre elas se destaca a inserção, na grade curricular, de disciplinas pedagógicas nos primeiros anos da graduação (BRASIL,2002a).

Para Veiga (2003) o projeto pedagógico deve ser caracterizado como ação consciente e organizado com uma ação intencional, com um sentido explícito, com compromisso definido coletivamente. O PPP é um instrumento teórico-metodológico para intervenção e mudança da realidade se constituindo como um elemento de organização e integração da atividade prática de uma instituição e reflete uma construção coletiva do conhecimento (VASCONCELLOS, 2006). Procurar conhecer o PPP de alguns cursos retrata que tipo de preocupações vem se manifestando na universidade para formar professores de biologia assim como de outras áreas.

Dentro dessa nova realidade apontada para a formação de professores nossa atenção se volta para os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas. O parecer 1.301/2001 aponta as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001) garantindo a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Estimula atividades como a iniciação científica, a monografia, a monitoria, as atividades extensionistas e os estágios A resolução CNE/CES 7 (BRASIL, 2002b) afirma que o parecer 1.301/2001 deve ser orientador para a elaboração dos PPP's do curso em questão.

Os cursos de Ciências Biológicas estão estruturado em disciplina biológicas e pedagógicas. As primeiras dizem respeito a conteúdos específico a da área (botânica, zoologia, genética, bioquímica entre outros) e as segundas se referem a conhecimentos pedagógicos (didáticas, metodologias, psicologia, currículo e estágio).

Para Zamunaro (2006) em um curso as disciplinas biológicas precisam se aproximar das pedagógicas, pois os conteúdos que são tratados nas primeiras serão abordados nas escolas de

Ensino Fundamental e Médio. A existência de um distanciamento entre as disciplinas as biológicas e as pedagógicas dificulta ainda mais a troca de saberes em sala de aula.

Para Carnicer e Zanon (2000), os cursos de licenciaturas têm como um dos seus pressupostos, o de instrumentar o futuro professor para que possa exercer sua profissão com competência, é local onde o professor recebe informações teórico-científicas e formação pedagógica para conduzir seu trabalho docente.

Sabendo que a formação inicial é o primeiro passo para a construção da trajetória do sujeito, professor de Ciências e Biologia, que o momento histórico e a estrutura curricular em que é formado interferem na sua prática docente surge- nos os seguintes questionamentos: as novas diretrizes curriculares se fazem presente nos projetos do cursos de Ciências Biológicas? Mais especificamente, como estão distribuídas as disciplinas pedagógicas ao longo do curso?

Olhando para os Projetos Politicos Pedagógicos

A presente pesquisa trata-se de uma análise documental, onde os documentos representam uma fonte de informação que surgem num determinado contexto e fornecem informação sobre esse mesmo (Lüdke e André ,1986). Para tanto realizamos um levantamento dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas de Universidades Federais e Estaduais brasileiras que disponibilizassem na internet esse documento. Destas foram escolhidas quatro instituições, que identificamos com a letra "U" seguida de um digito identificador. Sendo que U1, U2 e U3 instituições federais e U4 estadual. DE posse dos PPP's procuramos identificar no texto as seguintes partes: a) distribuição de disciplinas pedagógicas; b) disposições sobre o estágio supervisionado.

Os Projetos Políticos Pedagógicos analisados estão todos atendendo ao parecer 1.301/2001, ou seja, explicitam aspectos relacionados ao perfil dos egressos, estrutura curricular , regulamentação dos estágios dentre outros. Os documentos das instituições U1 datam de 2005, U2 de 2004, U3 e U4 de 2003. Quanto à redação e estrutura dos projetos percebe-se que algumas instituições, como U1 e U2, descrevem com maior riqueza os tópicos que compõe o documento: o histórico do curso na sua instituição, os cronogramas, as disciplinas e a intencionalidade do projeto. Os outros parecem se limitar a atender as exigências das diretrizes orientadoras do curso, inclusive com cópias fiéis do que se apresenta escrito nelas.

Três das Universidades analisadas oferecem o curso de Ciências Biológicas nos períodos diurnos e noturnos (U1, U3, U4). O que se percebe é que as disciplinas ofertadas são as mesmas em ambos os períodos, porém no curso noturno elas encontram-se distribuídas de maneira diferente. Apenas a universidade U4 deixa de oferecer uma disciplina intitulada de "Biologia no Ensino" para os alunos do curso noturno.

Em relação a pontos específicos apresentados em cada curso temos que:

1. *Instituição U1*

A disciplina "Sociologia da Educação", que visa discutir o papel da escola e sua relação com a sociedade e o Estado aparece no terceiro período como primeira disciplina voltada para discussões sobre a escola. A partir do quarto período aparece uma carga horária da Prática de Ensino que se destina para que os alunos cursem outras disciplinas de Laboratório de Ensino, além das obrigatórias. Na Formação Complementar, os alunos podem procurar disciplinas de Prática de Ensino oferecidas por outros cursos de Licenciatura.

O Estágio Supervisionado está dividido em 2 disciplinas: Estágio Curricular I (8º período), Estágio Curricular II (9º período). As disciplinas Análise da Prática Pedagógica I e II ocorrerão de forma a acompanhar o estágio e terão como produto final o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e são acompanhadas por um professor orientador.

2. *Instituição U2*

As disciplinas "Prática e Pesquisa em Ensino de Ciências Biológicas" (PPECB) aparecem do primeiro período do curso até o sétimo. Durante o desenvolvimento da seqüência de disciplinas, pretende-se que cada aluno desenvolva atividades que envolvam paralelamente a prática pedagógica e a pesquisa sobre elementos dessa prática. Assim, espera-se que dessa seqüência de disciplinas resulte a monografia de final de Curso (Trabalho de Conclusão de Curso – TCC). O Estágio Curricular também apresenta-se dividido em duas disciplinas.

Além do TCC, essa instituição apresentou-se como a única das analisadas que exige a monografia ao final do curso. Ela deverá ser redigida no último semestre, podendo ser desenvolvida a partir dos dados colhidos na seqüência das disciplinas PPECB, de outras disciplinas do curso ou dados colhidos durante o estágio curricular ou durante o desenvolvimento de outras atividades que tenham caráter de prática ou, ainda, em atividades de pesquisa educacional.

3. *Instituição U3*

A única instituição a oferecer disciplinas específicas para discussão de currículo, avaliação e mídias na educação. A disciplina "Cultura, Currículo e Avaliação" se propõe a

debater sobre currículo e avaliação histórica, política e culturalmente, enquanto "Educação, Comunicação e Mídias" se propõe a analisar o uso de tecnologias e suas implicações na educação assim como a gestão da comunicação e das mídias no ambiente escolar.

O "Estágio Curricular Supervisionado" aparece no meio do curso (5º período) e ao final do mesmo (8º período) sendo exigida a confecção de um relatório final ilustrado das ações desenvolvidas durante o estágio. As disciplinas "Ensino de Ciências no Ensino Fundamental" e "Ensino de Biologia no Ensino Médio", segundo a ementa, tem por intuito organizar e rever conceitos e atividades de ensino para as áreas de Ciências e Biologia respectivamente, de acordo com teorias educacionais.

4. Instituição U4

Perceberemos que a Prática de Ensino encontra-se dissolvida por todo o curso a partir do quarto período. O Estágio Supervisionado que ocorre desde o quinto período até o último, num total de seis disciplinas, apresentando-se como a única das instituições analisadas com uma divisão da carga horária em mais de duas disciplinas. Essa forma de organização de acordo com a ementa seria o elo de integração entre disciplinas específicas e as atividades desenvolvidas pelos licenciados.

Diferente dos PPP's analisados até aqui a realização de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é opcional para o aluno da modalidade licenciatura tanto no período diurno quanto noturno. Se optar por fazer o TCC o aluno junta créditos para integralização do curso que será somado as disciplinas optativas.

Refletindo o observado

As disciplinas pedagógicas estão distribuídas ao longo de todos os cursos analisados: nos períodos iniciais (1º ao 4º) com a oferta de uma ou duas disciplinas e a partir do 5º período uma maior carga horária com a presença das disciplinas de prática e estágio. As análises das ementas não revelam o transcorrer das aulas e do próprio curso de graduação, segundo Rivas (2009) cabe ao docente, no decorrer das atividades docentes, recriar e partilhar de conhecimentos com seus alunos.

Assim, se hoje percebemos validade nessa nova organização das disciplinas ao longo dos cursos analisados é porque a concepção de formação de professores, antes em voga, foi colocada em cheque e passou a não atender as necessidades e as inquietações colocadas pelas novas estruturas de organização da sociedade. Apenas instrumentar os professores para o ato

de lecionar, como uma forma complementar ao bacharelado, não condiz mais com o que se espera desse profissional.

O fluxo das disciplinas assim distribuídas tendem a romper com aspectos da racionalidade técnica, onde o modelo de formação de professores baseava-se na sua instrumentação para resolver problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas científicas (GOMEZ,1998). Para Rodrigues (2005) aquilo que realmente precisamos é ir além do *que* e do *como* ensinar, concentrando esforços para rever concepções, em benefício de outra concepção que supere a apropriação e a concepção positivista e tecnicista. O "novo" só adquire sentido a partir do momento em que ele entra em relação com o já existente (VEIGA, 2003).

Entendemos que uma das disciplinas de fundamental importância para a formação desse novo perfil de profissional trata-se dos estágios supervisionados. O que se percebe é que essa disciplina possui organização singular em cada instituição, respeitando aspectos locais que refletem a concepção de educação e de escola do corpo docente.

Para que isso ocorra, Carvalho (2001) afirma que é preciso fazer com que o licenciando interaja mais teoricamente e freqüentemente com a escola. Os alunos de graduação precisam estar em contato com a escola o mais cedo possível e de forma contínua para que possam relacionar de maneira mais efetiva as teorias apresentadas no curso com as vivências proporcionadas pelo chão da escola.

O Estágio Supervisionado na licenciatura é uma atividade em que o aluno revela sua criatividade, independência e caráter, proporcionando-lhe oportunidade para perceber se a escolha profissional a qual se destina corresponde a sua verdadeira aptidão. É quando aluno pode colocar em exercício atividades do magistério, ou seja, a docência (BIANCHI et al., 2005).

Considerações finais

Para Mesquita (2008) quando se analisa o PPP de um curso de licenciatura pode-se traçar um perfil do profissional formado naquela instituição ao se inquirir sobre quais os saberes ele, o professor, deve dominar, qual a postura epistemológica trabalhada na formação docente e como se chega à concretização das transformações propostas no processo formativo. Assim, para a autora ao abordar as concepções e relações presentes nos projetos político-pedagógicos pode-se delinear um quadro atual das perspectivas profissionais para a docência e promover

uma atitude reflexiva sobre a importância e o papel deste documento no direcionamento e construção da identidade institucional pretendida.

Em relação à importância do Estágio Supervisonado e sua maior interação com a escola desde os períodos iniciais do curso em questão corroboramos com Carvalho (2001) que aponta que as atividades de estágio direcionadas para a análise crítica da escola e de seu ambiente devem fazer parte da formação de todos os professores. Para a autora a relação teoria/prática, do saber e do saber fazer em relação aos conteúdos pedagógicos, precisa ter um papel de destaque, pois muitos dos saberes pedagógicos influenciam diretamente as práticas de ensino de qualquer conteúdo específico.

Os PPP's analisados mostram um rompimento com as antigas concepções, demonstrando que vivemos um novo momento na formação de professores, numa tentativa de consolidar a articulação entre aspectos pedagógicos e específicos dentro dos cursos de licenciatura em Ciência Biológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei 9.394** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 20 de dezembro de 1996.

BIANCHI, A.C.M. ALVARENGA,M.; BIANCHI, R. **Orientação para Estágio em Licenciatura. Capítulo Estágio Curricular supervisionado.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2005.

_____. **Parecer** 1.301/2001 que diz respeito às Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. 2001.

_____. **Resolução CNE/CP** 1/2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 4 de março de 2002a.

_____. **Resolução CNE/CES** 7/2002. Estabelece as diretrizes curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002b.

_____. **Resolução CNE/CP** n^0 28/2001. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior.Diário Oficial da União, Brasília, 25 de abril de 2002c.

CARNICER, W. C. F. & ZANON, A. M.A. A formação do professor e a prática de ensino de ciências e biologia. **Caderno de textos da V Escola de verão para professores de prática de ensino de física, química, biologia e áreas afins**. Bauru, SP, 2000.

CARVALHO, A.M.P. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores:as 300 horas de estágio supervisionados. **Ciência e Educação**. v.7, n.1, p.113-122, 2001.

FRACALANZA, D. C. **A prática de ensino nos cursos superiores de licenciatura no Brasil**. Dissertação de Mestrado.173f. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas.1982.

FREITAS, H. C. L. A reforma do Ensino Superior no campo da formação dos profissionais da educação básica: As políticas educacionais e o movimento dos educadores. **Educação e. Sociedade.** [online], n.68, p. 17-44. 1999.

FREITAS, H. C. L. Formação de professores no Brasil: 10 anos de embate entre projetos de formação**. Educação e. Sociedade** [online], n.80, p. 136-167. 2002.

GOMEZ, A. I. P. A função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. IN: SACRISTÁN, J.G., GÓMEZ, A.I. **Compreender e transformar o ensino.** Ed. Artmed. Porto Alegre, 1998.

LUDKE, M. ;ANDRÉ, M. E. E. D. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU,1986.

MESQUITA, N. A.; **Os projetos Políticos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Química do Estado de Goiás: relações e interações.** Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, 2008.

RIVAS, N. P.P. Percursos curriculares nos cursos de licenciatura: embates e perspectivas. **Anais...**Estágio na licenciatura: a relação ensino pesquisa na atuação e profissionalização docente. 16 a 18 de nov. Universidade Federal de Goiás. Catalão. 2009.

RODRIGUES, M. F. **Da racionalidade técnica a "nova" epistemologia da prática: a proposta de formação de professores e pedagogos nas políticas oficiais atuais.** Tese doutorado. 226 f. Universidade Federal do Paraná. Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação. Curitiba. 2005.

VEIGA, I. P.. **Inovações e Projeto Político-Pedagógico: uma relação regulatória ou emancipatória?** Cadernos Cedes. V. 23, n.61, p. 267-281, 2003.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento:** projeto de ensino-aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico. 16 ed. São Paulo: Libertad Editora, 2006.

ZAMUNARO, A.N.B.R. **A prática de ensino de Ciências e Biologia e seu papel na formação de professores.** Bauru: Unesp, 2006. 236f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência)-Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

VISÃO DE ACADÊMICOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE O TEMA "EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA"

Daniela Frigo Ferraz (dfrigoferraz@gmail.com)
Docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
Giuliana G. Olivi Paredes (giuliana.olivi@gmail.com)
Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Educação
em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná – UFPR

Resumo Sabe-se que a extensão universitária é uma das formas de se dar a mediação entre o conhecimento científico acumulado na universidade e a comunidade externa. Este trabalho teve como objetivo determinar o grau de entendimento dos acadêmicos do quarto e quinto ano do curso de Ciências Biológicas (modalidade licenciatura) de uma universidade pública do Paraná, a respeito do tema "extensão universitária". A metodologia escolhida foi de caráter quali-quantitativo e para a coleta de dados utilizou-se questionários, totalizando 31 alunos abordados. Concluiu-se que os acadêmicos têm concepções divergentes sobre este tema.
***Palavras-chaves**:* Extensão Universitária, Formação Inicial e Ensino de Biologia.

Introdução

As universidades públicas brasileiras são instituições criadas para atender às necessidades do país. Estão distribuídas em todo o território nacional e em toda a sua existência sempre estiveram associadas ao desenvolvimento econômico, social, cultural e político da nação, constituindo-se em espaços privilegiados para a produção e acumulação do conhecimento e a formação de profissionais cidadãos (BRASIL, 2001).

As pesquisas atuais e as políticas públicas sobre formação de professores sinalizam a necessidade de articulação entre os cursos de licenciatura e as realidades escolares. Uma das falhas da formação inicial, mencionada nas produções atuais, é o seu distanciamento com as realidades escolares (TERRAZZAN; SANTOS, 2006). Hoje tem-se como princípio que, para a formação do profissional cidadão é necessária sua efetiva interação com a sociedade para referenciar sua formação com os problemas que um dia terá de enfrentar.

Neste contexto, a extensão universitária pode possibilitar a formação de um profissional mais cidadão e se credencia, cada vez mais, junto à sociedade como espaço privilegiado de produção do conhecimento significativo para a superação das desigualdades sociais existentes (BRASIL, 2001).

> Na sua relação com o Ensino e a Pesquisa, reforça-se o processo da extensão como espaço de formação, alicerçado na produção de novos conhecimentos, na qual se incluem os novos métodos e tecnologias. No ensino, a extensão pode contribuir para o aprofundamento do conceito compreensivo de sala de aula como espaço intra e extramural para a superação do conceito de "aula" como processo informativo, para a maior responsabilização do aluno na sua formação, para reforçar o papel do professor como tutor e não limitado ao repasse de informação, e para consolidar o processo metodológico da aprendizagem como busca da informação e do conhecimento (CORRÊA, 1994, p.26).

Esta perspectiva permite o fortalecimento dos vínculos da universidade com a sociedade, ou seja, com os interesses e necessidades dela. A pesquisa e a extensão devem ocupar um papel fundamental no processo de formação profissional das áreas humanas e sociais que têm uma dimensão prático-interventiva e supõe uma bagagem teórico-metodológica como recurso para a explicação da vida social (BRAVO, 2001).

É aí que pretendemos discorrer sobre a importância da extensão universitária na visão de acadêmicos em formação inicial. Essa preocupação é decorrente de nossa experiência em um projeto de extensão em uma universidade pública do Paraná que teve duração de aproximadamente três anos. Passa-se a questionar então: Temos projetos em nossa universidade? Será que nossos acadêmicos estão preparados para a realidade social? Será que projetos de extensão estão conseguindo atingir a meta de aproximar universidade-sociedade? Nossos professores estão realizando a chamada "extensão"?

Todas essas questões não têm a pretensão de serem respondidas nesse trabalho, mas proporcionaram alguns delineamentos para propormos a investigação realizada. Nessa direção, este trabalho teve como objetivo determinar o grau de entendimento dos acadêmicos do quarto e quinto ano do curso de Ciências Biológicas (modalidade licenciatura) de uma universidade pública do Paraná, a respeito do tema "extensão universitária".

Formação Inicial e Extensão Universitária

Bravo (2001) considera que a extensão é considerada como mediação entre o conhecimento acumulado e as diversas formas de divulgação e elaboração de novos conhecimentos a partir das demandas sociais. Esta perspectiva permite o fortalecimento dos vínculos da universidade com a sociedade, ou seja, com os interesses e necessidades da sociedade. A extensão é estudada, a partir das pontuações levantadas da sociedade, e não como simples prestação de serviços para garantir recursos para manutenção da universidade e muito menos é prestação de serviços em áreas carentes da sociedade.

> A extensão representa não somente o papel de função, mas também o de uma idéia filosófica de abertura à Universidade. Abertura que pretende não seja episódica, nem de caráter excepcional, mas uma parte da vida acadêmica e rotineira do

> departamento, assim como ensino e pesquisa (ALMEIDA *apud* FERREIRA 1982, p.20).

Neste sentido, tomando como referência que *"a extensão universitária é o processo social, educativo, cultural e científico que, articulado ao ensino e à pesquisa de forma indissociável, viabiliza a relação transformadora entre Universidade e Sociedade"* (BRASIL, 2001), essa relação deverá ser praticada sempre como via de mão-dupla, com troca de saberes, como construtora de novos conhecimentos e processos, resultante da atuação da universidade no contexto social e da participação efetiva da comunidade na construção da universidade (CORRÊA, 2002).

Uma das tarefas mais importantes da prática educativa e crítica são dar condições para que os indivíduos possam vivenciar diversas experiências na sociedade. De acordo com Toscano (2006), educandos e educadores devem ter a possibilidade de vivenciar experiências com e no mundo exterior, fora dos espaços de sala de aula, assim aprendem a identificar e contextualizar uma dada realidade, questionando, criticando, dialogando, problematizando e propondo mudanças, através de projetos e ações sociais, culturais e tecnológicas, integradas ao projeto pedagógico e didático dos cursos de graduação, produzindo e difundindo um conhecimento novo.

De acordo com Plano Nacional de Extensão, o ideal seria que a iniciação de projetos de extensão ocorresse desde o início da vida acadêmica de cada estudante, uma vez que é exatamente esta prática articulada e orgânica que se pressupõe o profissional. Brando e Caldeira (2009) destacam a importância de conhecer como a realidade de uma profissão é introjetada pelo indivíduo e como interfere na sua escolha e formação profissional, "o indivíduo procura identificar quais são as representações sociais relativas à profissão escolhida e procede a uma auto-avaliação, buscando detectar características pessoais condizentes com o perfil profissional esperado" (BRANDO; CALDEIRA, 2009).

> Uma das relações entre teoria e prática na formação do professor deve ocorrer na área de conhecimento especializado. Ora, se no futuro será necessário que o professor desenvolva em seus alunos a capacidade de relacionar a teoria à prática, é indispensável que, em sua formação, os conhecimentos especializados que o professor está constituindo sejam contextualizados para promover uma permanente construção de significados desses conhecimentos com referência a sua aplicação, sua pertinência em situações reais, sua relevância para a vida pessoal e social, sua validade para a análise e compreensão de fatos da vida real (MELLO, 2000, p.103).

Essa relação não é simples e vem apresentando impasses, principalmente no que se refere à relação da universidade com a sociedade. Historicamente, tem-se afirmado que o ensino, a pesquisa e a extensão são indissociáveis. Entretanto, a dificuldade começa quando a

realidade faz novas exigências à academia e não aceita os limites impostos pelo saber sancionado. Bravo (2001) salienta que é necessário repensar a extensão assim como repensar a própria universidade e seus interesses. A universidade deve ser voltada para a formação crítica dos seus alunos e não em apenas responder as demandas do mercado de trabalho.

Vários desafios e desdobramentos estão postos diante dessa realidade. De um lado encontramos um dilema para tais alunos: dificuldade de criar espaços no horário de trabalho para participar, abandonar a faculdade, impossibilidade de desistir do emprego, viabilizar um auxílio que permita sustentar-se e substituir o vínculo empregatício, inscrição em projetos acadêmicos com bolsas onde possa afastar-se do mercado de trabalho temporariamente e algum familiar suprir sua manutenção, participar aos finais de semanas (CARVALHO *et al*, 2001*)*. Diante de inúmeras possibilidades que ocorrem, alguns acadêmicos acabam optando por aquela que garanta a sua sobrevivência e participar de projetos aos finais de semana.

Como os autores Carvalho *et al* (2001) comentam, a presença constante do professor nas áreas, como extensionista, colabora com os acadêmicos e profissionais no enfrentamento da dimensão investigativa visando a qualificar o serviço prestado, impedindo que a prática profissional se torne distante das demandas apresentadas pela população atendida nos projetos. Nessa direção, a pesquisa e a extensão são fundamentais para aprofundar o conhecimento e dinamizar a transmissão do saber (BRAVO, 2001).

Metodologia

A abordagem utilizada no presente trabalho foi de caráter quali-quantitativa. Segundo Freitas e Janissek-Muniz (2010), o uso conjunto de métodos qualitativos e quantitativos permitem um maior aprofundamento no conhecimento dos dados, evidenciando-se aspectos do que se deseja investigar e, da mesma forma, possibilitando focar o pensamento sobre o assunto, decidir e executar. O uso conjunto destes dois tipos de análise permite estabelecer conclusões: é importante, pois, diferenciar ambos enfoques, identificando as possibilidades de cada um.

Essa pesquisa foi desenvolvida em uma universidade pública do Paraná. Investigou-se acadêmicos da modalidade licenciatura, sendo vinte (20) alunos do quarto ano e onze (11) alunos do quinto ano do curso de Ciências Biológicas, totalizando trinta e um alunos. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se questionários com perguntas fechadas e abertas. Segundo os autores Lakatos e Marconi (1988), algumas vantagens em usar o questionário como instrumento de coleta de dados é que ele utiliza pouco tempo e obtêm grande número de

dados, também obtêm respostas rápidas e precisas, em razão do anonimato à maior liberdade na hora de responder.

As questões propostas no questionário versaram sobre o tema extensão universitária e formação inicial dos acadêmicos. Interessou-se estudar também quais os motivos pelo qual os alunos se interessavam em participar de projetos de extensão, bem como as suas compreensões sobre o que e um projeto de extensão e seus delineamentos.

Resultados e Discussões

Ao questionarmos aos acadêmicos sobre o que é um projeto de extensão universitária, apenas 80% responderam que sabem o que é um projeto de extensão, 16% não souberam responder e o restante dos alunos indagados deixaram a resposta em branco.

Ao interpretar as respostas obtidas nesse questionamento, identificou-se algumas concepções que demonstram a idéia que estes alunos têm sobre extensão universitária, conforme pode-se verificar no Quadro I:

Concepções	***Respostas***
▪ Trabalhos que ultrapassam o espaço da universidade e vão à comunidade.	*"É o desenvolvimento de projetos com um público alvo externo a faculdade. União entre a disposição da universidade e as necessidades da comunidade* (Aluno A)*".* *"Projeto de extensão universitária é uma extensão da universidade pra comunidade escolar, ou para a sociedade ou algum órgão externo a universidade* (Aluno B)*".*
▪ Beneficiar a comunidade.	*"Quando usamos os conhecimentos adquiridos na faculdade para usar em projetos que beneficiem a comunidade* (Aluno C)*".* *"É o aluno utilizar o conhecimento adquirido na universidade para buscar benefícios para a comunidade* (Aluno D)*".* *"São projetos em que a universidade desenvolve com a comunidade, procurando de alguma forma levar os conhecimentos aprendidos na universidade para a comunidade* (Aluno E)*".*
▪ Algo relacionado à futura carreira profissional.	*"Acredito que seja um projeto que tem a ver com o curso em que se trabalha. Algo relacionado com a profissão que o acadêmico irá exercer* (Aluno F)*".*

▪ União entre universidade e outras instituições.	*"É um projeto universitário que envolve não somente a universidade e pessoas diretamente ligadas à ela. Envolvem empresas, parceiros, prefeituras e outras instituições, podendo ou não ter orçamentos financiados por terceiros* (Aluno G)*".*

Quadro I. Concepção dos acadêmicos sobre o que é um projeto de extensão universitária.

Pode-se perceber que há várias opiniões sobre a definição "extensão universitária", sendo a mais citada como produção do conhecimento, mas em uma única direção universidade → sociedade. Segundo Bravo (2001), os objetivos gerais de um projeto de extensão são: estreitar os laços da universidade com a sociedade, respondendo as demandas de órgãos públicos, entidades e associações representativas da sociedade; aprofundar o conhecimento sobre a temática proposta por projetos; possibilitar a realização de um trabalho interdisciplinar e interinstitucional; estabelecer mecanismos de articulação entre o saber acadêmico e o saber popular; integrar estágio, projetos de pesquisa e extensão; verificar a tendência do mercado profissional de trabalho e divulgar os resultados obtidos do projeto.

Em outras duas questões, os alunos foram questionados se participam ou já participaram de algum projeto. Apenas 32% dos acadêmicos indagados participaram de projetos de extensão e 68% nunca participaram. Dentre os alunos que participaram, traduziram a sua visão de extensão como: experiências que auxiliam em sua formação inicial e também profissional, onde podemos visualizar as seguintes respostas no Quadro II:

Relação aluno-extensão universitária	***Respostas***
• Formação inicial.	*"Porque o projeto tem atividades como palestras e ministrando aulas no laboratório, essas atividades me auxiliaram bastante na regência durante o estágio na escola* (Aluno H)*".*
• Contribuição para a sociedade.	*"Sim, a extensão universitária me mostrou o quanto é importante a contribuição com a sociedade* (Aluno I)*".*
• Realidade do professor em sala de aula e soluções para desafios encontrados.	*"Porque o desenvolvimento do projeto podemos vivenciar situações reais que necessitam de resoluções que durante as aulas, mesmo práticas, não poderiam ser desenvolvidas (ou vivenciadas). Dessa forma, o projeto auxilia a formação de novos profissionais que tornam-se mais capacitados frente a situações que tragam dificuldades de resolução* (Aluno J)*".*

• Realidade da comunidade.	*"Pode, pois aproxima o acadêmico da realidade da comunidade, interando com ela e desenvolvendo uma opinião crítica* (Aluno K)*"*.
• Aplicação do conhecimento teórico.	"*Porque é com a realização de projetos que você vivencia na prática os conteúdos estudados durante o curso* (Aluno L)*"*. "*Sim, pois é nesta hora que colocaremos em prática todo o conhecimento e capacidade* (Aluno M)*"*.
• Acréscimo de "*algo a mais"* ao currículo profissional.	"*Sim. Porque é um acúmulo de experiências e conhecimento. Além de ser muito válido no currículo* (Aluno N)*"*. "*Sim pode auxiliar, permitindo ao acadêmico maior contato com a carreira profissional* (Aluno O)*"*.

Quadro II. Relação alunos e extensão universitária.

Verifica-se que os acadêmicos têm visões diferenciadas sobre o auxílio que um projeto de caráter extensionista pode dar em sua formação. Em geral, fica claro que a experiência extensionista ajuda em sua formação inicial e que a teoria e a prática estão de fato integradas neste tipo de trabalho. Obtivemos 16% que não responderam a esta pergunta e o restante dos alunos responderam que: "*Não auxiliou, pois não participei de nenhum projeto*" e "*Não, pois não sei o seu significado*".

Considerações finais

Como unir a extensão a realidade de nossos acadêmicos? Concluímos que a extensão para a maioria dos alunos questionados são trabalhos que ultrapassam o "muro" da universidade e vão para a comunidade. Será que é apenas este o significado de "extensão"? Quais são os motivos para os alunos acreditarem que seja apenas isto? Falta de divulgação dos projetos que estão sendo realizados? Ou falta de informação?

Salientamos neste trabalho, que os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura tem uma vantagem para estarem preparados para sua carreira profissional, através das muitas disciplinas que aliam a teoria com a prática, proporcionando aos alunos vivenciar experiências, que em muitos outros cursos, talvez não aconteçam. Agora, seria mais interessante, se os acadêmicos também pudessem participar de alguma forma, de algum projeto de extensão, para ampliar a visão dessa realidade. Muitas vezes, os alunos desistem do

curso pelo fato de terem vivenciado situações inusitadas aos quais não estavam preparados para solucionar. E é isso que as atividades extensionistas fazem, tentam mostrar a verdadeira situação que está acontecendo no mundo ao qual pertencemos. Seria muito fácil apenas lidar com o que sabemos, mas e o desconhecido?

Conclui-se que os projetos extensionistas neste curso de Ciências Biológicas estão sendo pouco difundidos entre o meio acadêmico, não podendo-se afirmar se é por falta de divulgação, de vontade dos docentes trabalharem com projetos deste caráter e ainda, se a universidade não valoriza a realização destes projetos.

REFERÊNCIAS

BRANDO, F. da R.; CALDEIRA, A. M. de A. Investigação sobre a identidade profissional em alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Ciência & Educação.** Bauru, vol.15, n.1, 155-173 p, 2009. Disponível em: <www.scielo.org.br>. Acesso em: 15 de julho de 2009.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação. **Plano de Extensão Universitária.** [S. I.]: 2001. Disponível em: <http://proex.epm.br/projetossociais/renex/plano_nacional>. Acesso em: 2 de março de 2009.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação**. Fórum de Pró-Reitores de Extensão nas Universidades Públicas Brasileiras.** [S. I.]: Ed. Universitária UFPB, 2ª.ed. 2006. Disponível em: <http://www.renex.org.br>. Acesso em: 25 de junho de 2009.

BRAVO, Maria Inês Souza. Políticas Públicas de Saúde: Experiência de Articulação entre Ensino, Pesquisa e Extensão. **Interagir: pensando a Extensão.** Rio de Janeiro, n.1, 2001. 53-60 p.

CARVALHO, M.C.P.B.R.; SANTOS, A.P.; FONSECA, A.P.; LIMA, A.C.T.; SANTOS, C.C.; OLIVEIRA, F.S. De olhos bem abertos: a Extensão Intensifica a Qualidade da Formação Profissional. **Interagir: pensando a Extensão.** Rio de Janeiro, n.1, 2001. 53-60 p.

CORRÊA, E. J. A extensão universitária e a área da saúde. **Olho Mágico**. Londrina, v.9, n.1, 2002. 26-28 p.

FERREIRA, M. C. **Campus Avançado: Uma Alternativa para o Desenvolvimento Sócio-Educacional de Comunidades Interioranas em municípios do Norte e Nordeste Ocidental do Brasil**. (Tese de Mestrado) Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, 1982.

FREITAS, H.; JANISSEK-MUNIZ, R. Análise quali ou quantitativa de dados textuais? **Quanti & Quali Revista**. Disponível em: <www.quantiquali.com.br/revista/arquivos>. Acesso em: 25 de maio 2010.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Ed. Atlas, 1988.

MELLO, G. N. de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, vol.14, n.1, 98-110 p, 2000. Disponível em: <www.scielo.org.br>. Acesso em: 15 de julho de 2009.

TOSCANO, G. da S. **Extensão Universitária e Formação Cidadã: UFRN E UFBA em ação**. (Tese de Doutorado) Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006. 288 p.

A APLICAÇÃO DO "BIO" COMO JOGO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE BIOLOGIA EM ESCOLA PUBLICA DE MACEIÓ, ALAGOAS

Daniella dos Santos Marques
Universidade Federal Alagoas - Campus Maceió
Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas
dany_bilisquinho@hotmail.com
Emanuelle da Rocha Pimentel
Universidade Federal Alagoas - Campus Maceió
Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas
nelinha_rock@hotmail.com
Wagnar da Silva
Universidade Federal Alagoas - Campus Maceió
Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas
wagnar_monteiro@hotmail.com
Filipe de Barros Tavares
Universidade Federal Alagoas - Campus Maceió
Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas
filipetkdtavares@hotmail.com
Rafael Fernando da Silva
Universidade Federal Alagoas - Campus Maceió
Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas
rafinha_ell@hotmail.com

Resumo O Programa de Incentivo à Docência – PIBID/UFAL vem desenvolvendo ações em escola públicas de Alagoas, assumindo compromisso com a melhoria da qualidade do ensino de Ciências. Bolsistas do Programa e alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas desenvolveram e aplicaram o jogo "BIO" que visa auxiliar na fixação das características básicas dos grandes grupos de seres vivos. Essa atividade foi aplicada para alunos do 3º ano do Ensino Médio, em uma escola do PIBID. Este jogo influenciou a aprendizagem refletindo na formação de conceitos e na construção de significados que possibilitam a articulação entre o sociocultural e o científico.

INTRODUÇÃO

O PIBID (Programa de Iniciação a Docência) é um programa institucional financiado pela CAPES (Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), em parceria com as universidades federais na tentativa de contribuir de forma efetiva para a melhoria do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) fomentando a valorização do magistério e a postura investigativa por parte dos futuros professores. Participam do Projeto licenciandos e docentes dos Cursos de Biologia, Física, Matemática e Química das universidades, professores e alunos do Ensino Médio das áreas citadas acima de

escolas selecionadas em função baixo IDEB.

As escolas participantes do PIBID atendem a um alunado socioeconomicamente desfavorecido, o que nos remete ainda mais à necessidade de contribuir com o desenvolvimento da qualidade educacional das mesmas pelo Convênio 007/2008 de cooperação mútua, assinado em 29 de julho de 2008, entre universidade Federal de Alagoas e a Secretaria de Estado da Educação e do Esporte de Alagoas – SEEE-AL.

A Universidade Federal de Alagoas, por meio de seu PIBID intitulado "Relação entre universidade/escola: a formação inicial do professor comprometida com a melhoria da qualidade do ensino" vem desenvolvendo subprojetos nestas quatro áreas em duas escolas estaduais no município de Maceió e duas no município de Arapiraca, Alagoas. Entre os objetivos gerais do PIBID/UFAL, destacam-se:

a) contribuir para a elaboração e realização de atividades e materiais didáticos inovadores na prática docente, principalmente incentivando o uso de tecnologias de informação e da comunicação, em articulação com os professores das diversas licenciaturas e demais bolsistas;
b) incentivar os alunos bolsistas a perceberam a escola como campo de pesquisa e prática pedagógicas, intensificando sua atuação no ambiente escolar;
c) contribuir e atuar para que os professores elaborem e ponham em prática os conhecimentos decorrentes das oficinas/seminários sobre avaliação, planejamento e atividades inovadoras, numa visão interdisciplinar.

Com relação ao Projeto PIBID/Biologia, está focado no uso de novas metodologias para o ensino de Ciências e Biologia com destaques para dois objetivos específicos: (1) analise das práticas educativas dos docentes através da epistemologia do conhecimento e da filosofia visando auxiliar o professor na melhoria do ensino e na construção dos conhecimentos dos discentes e (2) a produção de recursos didáticos no ensino da Biologia e Ciências buscando o melhor aprendizado dos conteúdos na sala de aula.

Para atingir esses objetivos há, dentro do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas possibilidades de integração do referido projeto com algumas disciplinas, principalmente as disciplinas de Estágio Supervisionado 2, 3 e 4 e Didática do Ensino de Biologia 1 e 2, além de indiretamente contemplar outras disciplinas da matriz curricular, tais como os Projetos Integradores[1]. Essa integração se faz necessária para auxiliar a formação do

[1] Projetos Integradores é uma nova proposta de articulação entre teoria e prática visando integrar ensino, pesquisa e extensão. É uma disciplina que faz parte dos componentes curriculares comuns aos Cursos de Formação de Professores para a Educação Básica da Universidade Federal de Alagoas (Artigo 2º. da Resolução No.32/2005 CEPE 14 de dezembro de 2005).

futuro professor, assim o uso, a criação e aplicação, por exemplo, dos jogos pedagógicos em sala de aula da licenciatura, nas turmas atendidas pelo PIBID e até em projetos intervenção de Estágio tem contribuído para a melhoria da qualidade de ensino dentro e fora da universidade.

Entende-se por jogo pedagógico ou didático aquele fabricado ou feito com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens através do aspecto lúdico (CUNHA, 1988). Piaget (1998) amplia essa discussão ao afirmar que o jogo contribui não apenas para o entretenimento como também para o enriquecimento e desenvolvimento intelectual e afetivo das crianças e adolescentes.

Na busca de estimular o desenvolvimento intelectual e afetivo e promover uma aprendizagem mais significativa Miranda (2001), afirma que com a utilização do jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à: **cognição** (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); **afeição** (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); **socialização** (simulação de vida em grupo); **motivação** (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e **criatividade**.

Para atingir esses objetivos, Kishimoto (1996), afirma que o professor é o profissional responsável por planejar as atividades, os momentos didáticos e o público que irá fazer uso dos jogos pedagógicos. Mais que um simples planejamento essa atitude torna necessário uma constante revisão tanto da postura do professor como da utilização de propostas pedagógicas para que estas sejam coerentes com a prática. Aqui deve-se destacar a visão de Vygotsky, relatada por La Taille (1992) quando apresenta a idéia de que os jogos são instrumentos de mediação da aprendizagem, que atuam tanto nos componentes internos da aprendizagem como influenciam na formação de conceitos e na construção de significados que possibilitam a articulação entre o sociocultural e o científico.

Nesse sentido, não podemos esconder que há muitas dificuldades para o professor trabalhar com essa proposta de ensino-aprendizagem, a extensão dos conteúdos de Biologia, a carga horária pequena e o pouco tempo destinado ao planejamento em função das variadas atividades docentes contribuem para isso. Nesse contexto o uso dos jogos é estimulado pelas Orientações Curriculares (PCN+, 2004):

> Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento

> de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (p. 56)

2. Articulação do conteúdo (cinco reinos e vírus) com os PCNs

O Brasil é um país megadiverso possuindo uma das maiores biodiversidades do planeta, distribuída em diversos biomas e ecossistemas que nem sempre são conhecidos pela comunidade escolar tanto nos aspectos globais e locais. O conhecimento da biodiversidade associado a contextos locais possibilita a compreensão da organização dos seres vivos em seus ecossistemas articulando os conhecimentos ecológicos, sociais, culturais, econômicos e outros. Na prática o ensino dos seres vivos se apresenta fragmentado e, segundo os PCNs + (2004),

> com ênfase no estudo das características dos grandes grupos de seres vivos sem situá-los nos ambientes reais, sem determinar onde vivem, sem determinar onde vivem, com quem efetivamente estabelecem relações, sem, portanto, tratar de questões essenciais como distribuição da vida na Terra, uso sustentável da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas, desafios da sustentabilidade nacional (p.35).

A falta de articulação entre o estudo dos seres vivos e o ambiente em que vivem não implica no abandono do estudo das características, muito pelo contrário. Deve-se encontrar formas diversas de apropriação do conhecimento dessas características para que se possa, em outro momento fazer articulações com os diversos saberes. Por essa razão o jogo pedagógico "BIO" está sendo usado, nesse primeiro momento, como um facilitador para a fixação dos conteúdos relacionados à diversidade dos seres vivos, posteriormente o "BIO" fará a conexão entre a diversidade dos grupos em seus aspectos locais e globais, observando a vontade do professor em atuar como mediador entre o conhecimento sistematizado e o conhecimento cotidiano do aluno.

O jogo visa auxiliar na fixação das características básicas dos grandes grupos de seres vivos, visando a compreensão da biodiversidade nos seus diferentes contextos (biológico, social, cultural, econômico, etc). Paralelamente também estimula o envolvimento dos alunos, desenvolvendo suas capacidades de comunicação e de relação entre competição e cooperação entre si de forma lúdica e prazerosa.

3. Procedimentos Metodológicos

A vontade de promover a interação entre teoria e prática motivada pelo direcionamento dado pelo docente da disciplina de Didática do Ensino de Biologia 2, que busca, entre outros objetivos articular a formação pedagógica e a formação no campo dos conhecimentos específicos, levou os alunos a criarem jogos e outras metodologias que estimulassem a aprendizagem de Ciências e Biologia. A produção desses materiais tem sido testada em ambientes de sala de aula, onde os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas realizam pesquisas atreladas ao PIBID ou à disciplina de Estágio Supervisionado.

Nesse sentido, foi priorizado o ensino dos seres vivos (dada a quantidade de informações contidas em cada reino a serem sistematizados e que preocupa o professor de Biologia) sendo aplicado o jogo "BIO" como projeto-piloto em uma das escolas participante do PIBID.

a. O jogo: "BIO"

O "BIO" é um jogo constituído por um conjunto de 80 cartões, com regras semelhantes aos jogos UNO[2] e CAN-CAN[3].

O jogo, constituído por um conjunto de 80 cartões e impresso em cartolina ou papel cartão possui 46 cartões de perguntas, 11 cartões desafios e 20 cartões coringas. Também possui duas cartelas com as respostas de todas as questões e desafios e outra para respostas das perguntas com alternativas.

b. Como Jogar

Esse recurso didático pode ser usado em pequenas equipes ou com um grande número de jogadores. O objetivo da partida é eliminar todas as cartas contidas na mão. Para eliminar as cartas, os jogadores têm que responder corretamente às perguntas e os desafios das cartas. No decorrer do jogo, cada jogador que acerta suas perguntas ou desafios vai perdendo as cartas que tem na mão. Quando o jogador ficar com uma única carta, tem que dizer "BIO" caso não diga, ganha mais uma carta no baralho. Vence o jogo quem eliminar todas as cartas da mão.

c. A utilização do "BIO" na sala de aula

A atividade foi desenvolvida com alunos do Ensino Médio, 3 ° ano, na disciplina de Biologia, período noturno, da Escola Estadual Margarez Lacet, situada no município de

[2] Distribuído pela Mattel (H1558)
[3] Fabricado pela Grow

Maceió, Estado de Alagoas. Os sujeitos foram escolhidos em função da participação da professora de Biologia como supervisora do PIBID na referida escola.

A dinâmica foi acompanhada através da observação para verificar a participação e o interesse dos alunos, assim como sua capacidade de envolver os conhecimentos já vistos na sala de aula, no jogo.

Os discentes formaram um grande circulo e começaram a jogar entre si, após a explicação das regras. Essas foram de fácil entendimento, pois há jogos com regras semelhantes no mercado. Nesta fase, o jogo foi preparado com questões baseados no livro de Biologia da Sônia Lopes, adotado pela escola, que envolvem os Cinco Reinos e Vírus como uma forma de fixar, de maneira lúdica, os conteúdos trabalhados em sala de aula pelo professor.

Na primeira vez que o Bio foi utilizado na sala de aula, os alunos agiram com bastante entusiasmo, quando iam responder às questões presentes nas cartas. Notou-se que existia uma falta de conhecimentos prévios pelos alunos participantes, mesmo que a professora já tivesse trabalhado o conteúdo em aulas anteriores, o que não impediu o entusiasmo em participar do jogo. Aqui o jogo serviu com "gerador de situação-problema" (GRANDO, 1995, p. 115), pois foi através dele que os alunos se interessaram em estudar conteúdos já ministrados em sala de aula.

Na segunda e nas demais vezes em que o jogo foi aplicado, o resultado foi diferente, os alunos não queriam perder (por isso estudaram o conteúdo em casa) e praticamente não erraram as questões. Deve-se relembrar que o jogo possui um número grande de questões e desafios (57), sobre todos os reinos dos seres vivos, o que dificulta a simples memorização. Aqui podemos destacar o pensamento de Brandes e Philips (1977, p. 13) quando afirmam que os jogos criam interesse quando postos em prática com finalidade, podendo inclusive tornar-se o meio no qual se desenvolvem atividades de aprendizagem.

Os alunos também comentaram que raramente ou nunca os professores utilizavam jogos pedagógicos na sala de aula. Vale lembrar que o jogo pedagógico não substitui outros métodos de ensino, ele é um instrumento para professores e os alunos visando auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

d. Sugestões para o trabalho do professor em sala de aula

Lembramos ao professor que embora o jogo permita que o aluno entre em contato com as diferentes características de organismos presentes nos cinco reinos, faz-se necessária uma abordagem temática prévia em sala de aula, pois nessa fase, o jogo pode ser usado tanto como fixação como verificação de aprendizagem.

Considerações Finais

A aplicação do BIO na Escola Estadual Margarez Lacet possibilitou acima de tudo aplicar os conceitos e práticas vistas nas disciplinas específicas e nas disciplinas pedagógicas, diminuindo assim a dicotomia teoria e prática. Outros aspectos também foram alcançados, destacando-se: o desenvolvimento da cognição e da motivação dos alunos para aprender mais sobre os reinos, uma vez que o jogo estimulou a aprendizagem e a releitura de conteúdos já vistos; a socialização dos alunos que participaram ativamente das rodadas do jogo "BIO"; a afeição entre os colegas, estreitando os laços de amizade entre eles; e mesmo a criatividade quando os alunos tentavam "inventar" as respostas quando não sabiam as mesmas.

Na prática, como era um jogo, ninguém queria perder, por isso os alunos começaram a estudar em casa o conteúdo dos cinco reinos, contribuindo para a melhor fixação e até aprendizagem de cada aluno. Ter sucesso no jogo foi o impulsionador do processo.

A próxima fase do jogo, ainda não aplicada, consiste em trabalhar as perguntas referentes aos cinco Reinos articuladas com aspectos que envolvem conhecimentos locais e globais buscando ampliar as formas de compreensão do mundo.

Interessante destacar que o jogo "BIO" motivou alunos possivelmente pelo rompimento das práticas pedagógicas expositivas. Nesse sentido ousamos afirmar que o jogo desperta a eterna criança existente em cada um de nós e promove aprendizagem de forma significativa.

Referências Bibliográficas

BRANDES, D.; PHILLIPS, H. **Manual de jogos educativos.** Lisboa: Moraes, 1997.
BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC/SEB, 2002.
BRASIL. **PCN +**: orientações curriculares complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEB, 2004.
CANTO, A. R. e ZACARIAS.M.A. A utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino de Biomas. **Ciências e Cognição**, v.14, 2009.
CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE. 1988.
GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática. 1995.** Dissertação (mestrado em Educação) – Universidade de Campinas, Campinas.
KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.
LA TAILE, I. de.; OLIVEIRA, M.K. e DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky e Wallon**: teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992.
MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje,** v.28, 2001 p. 64-66.
PIAGET, J. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

A ATIVIDADE EXPERIMENTAL NO PROCESSO DE EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE GERMINAÇÃO DO GRÃO DE PÓLEN

Fabiano Antunes
Universidade Federal da Grande Dourados
fabianoantunes@ufgd.edu.br
Lenice Heloísa de Arruda Silva
Universidade Federal da Grande Dourados
lenicesilva@ufgd.edu.br

Resumo Este trabalho apresenta uma experiência docente realizada com alunos do ensino médio, que investigou como no desenvolvimento de um conteúdo de botânica, a germinação do tubo polínico, se articulam os conteúdos conceituais e procedimentais. A análise dos dados dessa experiência foram relativos às hipóteses construídas pelos alunos sobre a não germinação em laboratório e as possíveis interferências nesse fenômeno. Os resultados apontam que a mediação pedagógica do professor na problematização das concepções dos alunos, na elaboração de hipóteses, articulada com a atividade experimental, pode promover nos alunos, ainda que de forma gradual, uma evolução conceitual sobre germinação do tubo polínico.

INTRODUÇÃO

O ensino de biologia na educação básica tem assumido o compromisso de abordar em seus conteúdos não apenas conceitos, mas também os procedimentos, atitudes e valores que estão em jogo no empreendimento científico dessa área. Em outros termos, no bojo desses conteúdos privilegia-se, também, o ensino de aspectos dos processos da ciência. Nesse aspecto, longe de transformar os alunos em "pequenos cientistas", há características do trabalho científico que podem ser trabalhadas em sala de aula, ou mesmo em laboratório, como a criatividade, o trabalho em equipe, o rigor, a criticidade e a comunicação de seus resultados. (WEISSMANN, H. 1998, p. 52). Para tal, o ensino de biologia requer valorizar propostas alternativas que demonstrem essa potencialidade, especialmente nas atividades práticas e/ou experimentais, que ajude os alunos a aprender por meio do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências. Isso requer uma superação de concepções do trabalho experimental que se limitam à execução de um protocolo a ser seguido como uma "receita culinária",

reforçando uma ideia de que a ciência tem métodos rígidos, inquestionáveis e, por isso, não aberta a outras possibilidades. Outrossim, requer uma re-significação das atividades práticas a objetivos claramente expressos, os quais possam demarcar aspectos formativos subjacentes aos processos de ensinar-aprender ciências (SILVA E ZANON, 2000).

Relativamente à aprendizagem da ciência, Hodson (1994, p. 306) sinaliza para um enfoque alternativo que possa propiciar aos estudantes a exploração da capacidade que eles têm, em um momento concreto, de compreender e avaliar a firmeza de seus modelos e teorias para alcançar os objetivos da ciência, bem como em oferecer estímulos adequados para o desenvolvimento e a mudança. O autor sugere que tal enfoque alternativo inclua a identificação e exploração de ideias e pontos de vista dos estudantes; o estímulo a que os alunos desenvolvam e modifiquem suas ideias e pontos de vista; o apoio aos esforços, tentativas, intentos dos alunos de repensar/reelaborar suas ideias e pontos de vista.

Assim, a função do ensino experimental - e a do professor nesse ensino - relaciona-se com a adoção de uma postura diferente sobre como conceber, ensinar e aprender ciências, postura baseada, segundo Hodson, no propósito de ajudar os alunos a explorar, desenvolver e modificar suas ideias, ao invés de ou desprezá-las ou sempre reiniciá-las, pois *do mesmo modo que a investigação científica, que leva ao desenvolvimento ou à substituição de teorias partindo da matriz teórica existente, também as atividades concebidas para produzir o desenvolvimento conceitual dos aprendizes deveriam inspirar-se em sua compreensão. ... Os alunos deveriam ser estimulados a explorar suas opiniões pondo a prova sua capacidade para a explicação. Se se demostra que suas ideias não são adequadas, se lhes pode animar a que as modifiquem ou que produzam outras novas.* (Hodson, 1994, p. 306)

Nesse sentido, segundo Silva e Zanon (2000), é essencial aos processos interativos e dinâmicos que caracterizam a aula experimental de ciências, a ajuda pedagógica do professor que, em relação não simétrica, faz intervenções e proposições sem as quais os alunos não elaborariam as novas explicações - relacionadas às ciências - aos fatos explorados na sala de aula. Tal exploração não se baseia na observação empiricamente construída mas, sim, na problematização, tematização e conceitualização com base em determinados aspectos práticos/fenomelógicos evidenciados. Nesses contextos é possível explicitar e discutir os pontos de vista de modo a extrapolar as ideias compreensivas iniciais dos estudantes, por meio das contraposições e intervenções específicas e intencionais do professor.

A partir dessas ideias, este trabalho parte do pressuposto que, no ensino de biologia na educação básica, pode-se promover no aluno não somente o desenvolvimento de conceitos, mas também de procedimentos e atitudes que estão em jogo no processo de construção do

conhecimento científico. Por isso, aqui apresentamos, a partir de um relato de experiência com alunos do ensino médio sobre o conceito de germinação do grão de pólen, como pode se dar esse processo.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DOCENTE

A experiência docente analisada neste trabalho ocorreu em um colégio particular localizado na região central de um município do estado do Paraná. Esse colégio dispunha de vários laboratórios para alunos e professores, sendo três laboratórios de informática, cada qual com um quadro para o professor. Além do laboratório de informática, também haviam: o de Arte, Matemática, Física, Química e Biologia, cada qual com espaço para atender até 40 alunos.

O laboratório de Biologia, no qual, parte da experiência didática relatada ocorreu, dispunha de oito bancadas, cada qual com 5 banquetas, pia, torneira, lupa estereoscópica, microscópio óptico. Nele, também, havia armários para alocação de materiais diversos (vidraria, bisturis, pinças, reagentes, soluções), estufa, televisão acoplada a um microscópio por meio de câmera, quadro branco e um computador conectado à internet.

Nesse contexto é que ocorreu a experiência docente em epígrafe cujo conceito abordado foi o da germinação do grão de pólen.

Problematizando conceitos iniciais sobre germinação

O intuito aqui é refletirmos sobre possibilidades do trabalho experimental no ensino médio ao se considerar as ideias prévias dos alunos como hipóteses de trabalho. Assumimos que o comportamento dos alunos em uma atividade experimental, não é o mesmo de um cientista, pois motivações diferentes, restrições de tempo, material e objetivos educacionais e científicos são claramente diversos. Porém, podemos levá-los a uma aproximação dos processos da ciência ao problematizarmos questões concernentes aos conteúdos de biologia, no caso aqui sobre a germinação do pólen e auxiliando-os na construção de um problema, na elaboração de hipóteses e na reelaboração de suas ideias sobre esse conceito. É sobre isso que tratamos a seguir.

Preparação da atividade

Cabe destacar que a experiência relatada de agora em diante partiu de uma aula que poderia ser considerada corriqueira no ensino de botânica no nível médio. Isso porque a intenção inicial do professor não era fazer com que os alunos desenvolvessem uma investigação sobre germinação, mas, sim, fazer uma aula prática sobre a formação do tubo polínico. Para isso, foi utilizado como protocolo[1] um modelo apresentado num *Guia de Apoio Didático* (AMABIS e MARTHO, 2002, p. 95). Para a demonstração, foi utilizada a flor do hibisco.

A aula foi planejada para três turmas do ensino médio, cada qual com cerca de 35 alunos. Estes foram organizados em oito grupos e cada um destes preparou, com auxílio do professor, o experimento para poder observar a formação do tubo polínico.

Após o preparo, com os grãos de pólen aderidos ao ágar e com tempo suficiente para germinação (período de 24 hs), alunos e professor foram ao laboratório para verificar a ocorrência de germinação nas 24 lâminas preparadas. Para surpresa de todos, não houve germinação em nenhuma das lâminas. Por quê? A aula poderia ter terminado aí, com uma demonstração frustrada. Porém, o problema "Por que não houve germinação?" colocado pelos alunos levou o docente a engajá-los na busca de respostas plausíveis para o ocorrido.

Organização do conhecimento

O problema posto "Por que não houve germinação?" desencadeou, para o professor, várias questões: O que houve de errado com o experimento? Como levar os alunos a buscarem possíveis respostas a essa questão? Uma possibilidade de trabalho aventada foi considerar esse problema como gerador de investigação, isto é, considerar as ideias dos alunos como hipóteses para o fenômeno em foco, auxiliá-los a buscarem respostas para tentar responder a questão e, finalmente, ajudar os alunos a reelaborar suas hipóteses com base nos conhecimentos novos adquiridos.

Na aula subsequente foi perguntado aos alunos que respostas teriam à falta de germinação observada na aula anterior. As respostas recorrentes foram:

1 Pode-se preparar uma câmara para a germinação do grão de pólen na lâmina, colando nela um anel de plástico (por exemplo, uma fatia fina de um tubo plástico). A colagem pode ser feita com cola plástica quente ou com cola de silicone. Prepara-se, então, uma solução contendo 1% de ágar e 10% de açúcar, a qual deve ser aquecida até a fervura para a dissolução do ágar. Um pouco dessa solução, ainda quente, deve ser colocada no anel de plástico aderido à lâmina, de modo a formar uma fina camada. Após o resfriamento e o endurecimento do ágar, deve-se esfregar um estame com uma antera bem madura sobre a superfície do ágar, de modo a deixar ali os grãos de pólen. A preparação deve ser mantida durante algum tempo (cerca de uma hora, pelo menos) em uma câmara úmida, como uma caixa plástica forrada com papel embebido em água.

- O pólen poderia estar infértil; O pólen poderia estar morto; - Poderia não ter reconhecido o ambiente; - A concentração de ágar poderia estar insuficiente; - A concentração de açúcar poderia ser insuficiente; - o ágar poderia estar em condições desfavoráveis à germinação do grão de pólen; - havia excesso de sacarose; - faltou açúcar no ágar.

Para sistematizar suas hipóteses formuladas nas respostas, foi criado um *blog*, no qual os alunos postariam suas ideias a respeito da não germinação. Para tanto, foram encaminhados ao laboratório de informática para que pudessem realizar as postagens com o acompanhamento do professor.

Diversas ideias foram apresentadas sobre a não germinação, sendo que algumas possuíam equívocos conceituais que precisavam ser revistos, como expresso abaixo:

*- Aqui quem ta falando (*escrevendo*) é o Adamastor e o Marcos*[2]*, bom, nós acreditamos que o grão-de-pólen não germinou por causa das condições criadas por nós... Acreditamos que* ***se isto tivesse ocorrido no seu lugar apropriado [na terra]*** *teríamos melhores resultados...Gostaríamos de realizar novamente este experimento. Poderia até ser lá fora, em condições reais de fecundação das flores.*

A partir disso, os alunos acima foram questionados sobre: "*Por quê germinação na terra?*" e eles responderam: "*Porque a germinação ocorre na terra!*" A resposta dada pelos alunos demonstrou que o termo germinação, relativo ao grão de pólen, tinha a mesma estrutura explicativa encontrada no conceito de germinação, para sementes. Em sua estrutura cognitiva não havia diferenciação entre um conceito e outro. Tal fato precisou da intervenção do professor para que daí derivasse que a germinação do grão de pólen não ocorre na terra, mas sobre o estigma floral, ou algo que a simule de alguma forma.

A preocupação dos alunos em encontrar um local apropriado ("na terra") para a germinação mostra que equívocos conceituais podem levar a procedimentos também equivocados e distantes daqueles que a ciência lança mão. Assim, o conteúdo escolar não pôde ser trabalhado de forma fragmentada como se houvessem conteúdos puramente conceituais e outros procedimentais. Na própria formulação das ideias a respeito do problema abordado, questões conceituais e procedimentais precisavam ser trabalhadas.

2 Para elaboração desse artigo, todos os alunos tiveram seus nomes mudados.

Ao final das postagens, o professor requisitou que os alunos pensassem em possibilidades de reverem suas hipóteses e se o laboratório de biologia do colégio dispunha do material necessário. Foi dado tempo de uma semana para que eles pudessem por em prática seus "desenhos experimentais" e postassem no *blog* como fariam seus experimentos.

Grupo 1 - Luis, Yohan e Meiri: Mudamos o método do experimento, a fim de despertar o pólen para sua germinação usando choques térmicos. ***Baseado em experimentos feitos com sementes****. Esperamos melhores resultados.*

Grupo 2 - Maria e Mariah: Gostaríamos de tentar realizar o experimento do hibisco novamente! Vamos persistir na mesma concentração do ágar usado na outra tentativa. Polinização: pegar o pólen da flor e colocar na solução de ágar. ***Acreditamos*** *que será necessário usar uma flor mais jovem, para ter uma maior probabilidade de ocorrer a polinização. Esperaremos o tempo que julgamos necessário para que comece a polinização (aprox. 1h), e logo depois, observaremos o resultado no microscópio.*

Grupo 3 - Ariana e Geisa: ***Ocorreram dois problemas****: o pólen veio de uma flor arrancada há muito tempo da árvore e por isso houve dificuldade na criação do tubo. O segundo problema é a concentração de sacarose, que estava muito baixa para que a estimulação do pólen fosse suficiente. A nossa sugestão é trazermos mudas de hibisco para o laboratório e arrancássemos a flor na hora do experimento, diminuindo assim a desidratação da flor. E aumentássemos a concentração de sacarose para 15%.*

Os dois primeiros grupos de alunos elencaram a inviabilidade do grão de pólen como possível explicação para a não ocorrência de germinação. Outro fator, citado pelos três grupos, foi o meio de cultura considerado como não adequado.

As ideias propostas pelos alunos inicialmente não foram todas consideradas quando pensaram num desenho experimental. Ainda mais, outras hipóteses surgiram durante a semana quando pensaram no experimento a ser realizado. O seguinte diálogo dos alunos Yohan e Maria junto ao professor, ocorrido após as postagens de suas hipóteses pode ajudar a clarificar o porquê:

Yohan: Professor...assim, eu sei que já postamos no seu blog as hipóteses que nosso grupo havia pensado. Só que tem um problema. Estávamos procurando na internet sobre a

germinação e achamos uns textos que falam da importância de choques térmicos. ***Podemos alterar nossas hipóteses*** *"pra combinar" com nosso experimento?*

Professor: Choques térmicos? É algo sobre sementes?

Yohan: Sim, mas achamos que pode funcionar com o pólen também.

Professor: Não tem problema. Não é porque vocês pensaram em algumas hipóteses é que vocês são obrigados a manterem elas até o fim. Se vocês leram e acham importante testar outra ideia, tudo bem.

Maria: Nosso grupo também, professor. Queremos mudar nossas conclusões (hipóteses).

O diálogo acima mostra que os alunos ao perceberem que seus conhecimentos não davam conta de responder ao fenômeno observado, buscaram informações e pensaram possibilidades para explicá-lo, como também outros procedimentos para o desenvolvimento da germinação. Nesse processo pode-se dizer que eles estavam vivenciando as várias possibilidades que se fazem necessárias na aprendizagem em Ciências, conforme aponta Hodson (1994).

No desenvolvimento das atividades com a germinação, os alunos foram auxiliados pelo professor quanto aos procedimentos próprios de cada desenho experimental. Na utilização dos diversos instrumentos de laboratório, os alunos apresentavam diferentes níveis de desenvolvimento quanto aos procedimentos a serem postos em prática em seus experimentos. Por isso, a ajuda do professor buscou ser adequada às diferentes necessidades e dificuldades encontradas por eles.

A partir dessa mediação, ou ajuda pedagógica do professor, os alunos apresentaram suas novas explicações para o processo de germinação do grão de pólen, conforme segue:

Grupo 1 - Luis, Yohan e Meiri: O nosso experimento consistia em simular um choque térmico nos polens. Primeiramente os resfriamos, depois os aquecíamos e logo em seguida colocamos os polens com uma mistura de 1% de Agar e 10 % de sacarose, o mesmo volume que utilizamos no experimento anterior. Concluímos que o volume dessas substancias foi insuficiente para a representação natural da germinação, para a ***formação do tubo polínico****, uma das hipóteses desse resultado insatisfatório, foi a insuficiência de sacarose (10%).* ***Por***

***outro lado**, os polens poderiam estar mortos, devido ao choque térmico realizado.*

Essas explicações evidenciam nos alunos uma evolução do conceito de germinação que, anteriormente, restringia-se à sementes. Isso porque, anteriormente, eles propunham **"despertar o pólen...baseado em experimentos feitos com sementes"**. Entendiam procedimentos para a germinação de sementes extensivas ao pólen, devido a não diferenciação entre um conceito e outro. A partir do intercâmbio de conhecimentos entre as equipes e as intervenções específicas e intencionais do professor, as explicações dos alunos tornaram-se mais complexas, outros termos passam a tomar parte na linguagem utilizada para o conceito de germinação do pólen. Então, vemos que aparece no lugar de "despertar o grão de pólen" o termo "formar tubo polínico". Entretanto, a afirmação que os alunos fazem - **"Por outro lado, os polens poderiam estar mortos, devido ao choque térmico realizado"** – indicia que podem ainda manter a concepção de que o choque térmico, dentro de certos limites, pode causar a germinação. Tal fato mostra que a evolução conceitual é gradual e requer formas de articulação das dinâmicas de organização das atividades experimentais que busquem superar uma visão simplista de ciência e do papel da experimentação no ensino e na formação dos alunos.

CONCLUSÕES

O aspecto formativo das atividades práticas-experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento aos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos. Avanços, nesse sentido, conforme apontado anteriormente, requerem uma redefinição e uma reorientação do conceito do que seja *trabalho prático* ou *ensino experimental.* Como vimos, é possível que, nessa modalidade de ensino, sejam proporcionadas estratégias para que os alunos possam se expressar, pensar, agir com criatividade e re-elaborar suas ideias, sendo essas atitudes valorizadas para uma participação social efetiva. Ademais, conceitos que, inicialmente, se mostrem confusos ou que apresentem equívocos, podem ganhar maior poder explicativo, a partir de intervenções e proposições intencionais do professor para provocar nos alunos outras/novas elaborações conceituais relacionadas ao fenômeno explorado na aula.

Assumindo tal posicionamento, o ensino de ciências pode promover nos alunos a reorientação de suas estratégias e uma evolução conceitual, ainda que de forma gradual, como

vimos na experiência analisada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. **Guia de apoio didático** - para os três volumes da obra Conceitos de Biologia. São Paulo: Moderna, 2002.

HODSON, D. Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

SILVA, L. H. e ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais. Contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

A ELABORAÇÃO DE UM JOGO PARA O ENSINO DE FUNGOS: O VIVENCIAR DA DOCÊNCIA COMO MEIO PARA A CONSOLIDAÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE

Marilda Shuvartz
UFG, *marilda@icb.ufg.br*
Rodrigo Lima Borba
UFG, *rodrigo.lb1983@hotmail.com*
Patrícia Magalhães Pinheiro
UFG, *patti_magalhaes@hotmail.com*
Jefferson Fagundes Ataíde
UFG, *jeffersonfagundes_bio@hotmail.com*
Karolina Martins Almeida e Silva
UFG, *karolsas@yahoo.com.br*

RESUMO O presente trabalho apresenta um relato de experiência do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, realizado na Universidade Federal de Goiás com alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas na elaboração de um jogo sobre Fungos. Os pressupostos estão relacionados à construção coletiva e colaborativa, apoiados em referenciais teóricos que foram importantes para a elaboração/construção do *Super Trunfo Fungi*. Acreditamos que vivenciar o cotidiano da escola ainda na formação inicial é um meio fundamental na busca pela consolidação de uma identidade docente e de uma formação mais sensível e mais crítica sobre as questões educacionais que adentram os muros da escola.
Palavras Chave: PIBID, Ensino de Biologia, Jogos

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID é uma ação conjunta do Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Superior - SESu, da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Um dos objetivos do PIBID é a elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de Educação Superior, assim como a inserção desses graduandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, que objetiva promover a integração entre a educação superior e a educação básica.

A intenção do programa é permitir que já nos anos iniciais da graduação os alunos possam participar de experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de

ensino-aprendizagem. O PIBID prevê o pagamento de bolsa/Capes para os acadêmicos e os professores, tanto da Escola Pública como da Universidade.

Na Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia, o sub-projeto Biologia propôs atuar no Colégio Waldemar Mundim, com o objetivo de aproximar quatro acadêmicos do campo da ação docente do professor em exercício, permitindo uma troca de saberes teóricos e experienciais entre professor formador, professor em exercício, professores em formação inicial e alunos da pós-graduação do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da UFG, de uma forma crítica, criativa e interdisciplinar.

Com o presente trabalho, objetivamos relatar aspectos teóricos e metodológicos referentes a uma das atividades desenvolvidas, bem como, fundamentar como a participação neste programa pode ser importante instrumento para a consolidação de uma identidade profissional docente. Usaremos para professor em exercício a sigla (PE), para professor formador de professores (PF), para professores em formação inicial (PI) e para alunos de mestrado (AM).

O sub-projeto PIBID-biologia fundamentou-se na proposta de consolidação de união indissolúvel entre teoria e prática, para se alcançar de maneira consciente os objetivos propostos pelo PIBID-CAPES, fato este evidenciado desde o primeiro encontro da equipe. Éramos três alunos de graduação de diferentes períodos e turnos, um professor em exercício da rede pública, uma aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (UFG) e uma professora formadora de professores, nossa coordenadora. O grupo tem como local para reuniões o Núcleo de Educação em Ciências e Meio Ambiente (NECIMA-UFG) todas as sextas feiras, onde são feitas leituras de temáticas relacionadas à educação em Ciências e também são planejadas as atividades da semana, de forma colaborativa e participativa.

As atividades desenvolvidas pelo programa tiveram início no mês de fevereiro de 2009. Na primeira etapa realizamos um levantamento detalhado sobre aspectos físicos, organizacionais e funcionais da escola parceira, resultando em uma diagnose. Esta etapa se firma como o primeiro contato do grupo PIBID-Biologia com o Colégio Estadual Waldemar Mundim. Todos esses aspectos foram discutidos e embasados em teorias sobre o exercício da docência, como descrito na Tabela 1:

Tabela 01: Cronograma das atividades da 1º etapa do Projeto PIBID desenvolvidas no NECIMA

Data	Atividades
13/03/09	• Apresentação do Grupo e dos objetivos do sub-projeto da Biologia;
03/04/09 10/04/09 17/04/09 24/04/09 29/04/09	• Grupo de Estudos (tema: O ambiente escolar – conhecendo a escola); • Estudo suspenso (recesso); • Discussões para fundamentação da elaboração da Diagnose; • Grupo de Estudos (tema: Projeto Político Pedagógico); • Discussões para fundamentação da elaboração da Diagnose • Avaliação;
08/05/09 15/05/09 22/05/09 29/05/09	• Grupo de Estudos (tema: Indisciplina na escola); • Finalização da Diagnose; Grupo de Estudos (tema: Saberes docentes e formação profissional); • Grupo de Estudos (tema: O fracasso escolar) Avaliação; • Grupo de Estudos (tema: Os saberes experienciais e a prática docente)
05/06/09 11/06/09 19/06/09 26/06/09	• Grupo de Estudos (tema: Saberes e identidade docente); • Estudo suspenso (recesso) • Avaliação; • Grupo de Estudos (tema: Competências);
03/07/09	• Grupo de Estudos (tema: Observando as aulas de Biologia); • Avaliação final da 1º etapa.

No segundo semestre ampliamos o contato com a escola. Buscamos conhecer mais de perto o professor, a sala de aula, os alunos e, em especial, as aulas de biologia nas séries do noturno do Ensino Médio. Esta aproximação se deu por meio de leituras dos planos de aulas, análise do livro didático utilizado pelo PE, seguido de observações das aulas.

A unidade didática trabalhada por PE neste período de observação dizia respeito ao Reino *fungi*. Durante a nossa reunião na semana que sucedeu as observações, PE solicitou a PF e aos PI para repensar estratégias de ensino sobre o conteúdo de fungos, já que a escola não possuía Laboratório de Ciências e por esse motivo de acordo com PE os alunos se sentiam desmotivados para aulas a noite após uma jornada de trabalho.

Discutimos experimentações de fácil manuseio para demonstração dos fungos. Mas por que não elaboramos um jogo já que consiste em uma atividade didática, lúdica, participativa e motivadora?

Soares (2008) afirma que o interesse não pode ser gerado, mas sim, despertado. O interesse, nada mais é do que o resultado de uma carência específica, que gera uma necessidade de aprendizado. No que diz respeito à aprendizagem, o interesse é resultado de uma carência do conhecimento.

Nesse sentido, entendemos a necessidade de elaborarmos um questionário exploratório com o objetivo de questionar os alunos sobre o que os mesmos entendiam por jogo e quais as modalidades de interesse e a freqüência de uso nas aulas. Este foi organizado, aplicado e tabulado pelos PI afim de que desenvolvessem as habilidades necessárias à pesquisa.

Foram aplicados 136 questionários aos alunos do primeiro e segundo ano do Ensino Médio Noturno (turmas 1ºF, 1ºG, 2ºC, 2ºD, 2ºE, 3ºC, 3ºD). A idade dos alunos varia de 16 à 40 anos, sendo que 75 são do sexo feminino.

Quando argüidos acerca da freqüência que os professores utilizam jogos como ferramenta de ensino, verificamos que raramente estes estão nas aulas do colégio, como podemos observar no gráfico abaixo:

Gráfico 1: Utilização dos jogos como ferramenta de ensino nas aulas

Quando o jogo se faz presente os alunos apontaram que as disciplinas que mais o utilizam é a Educação Física, Espanhol, Biologia, Física, Artes e Matemática, indicando o pouco uso de jogos como metodologia ativa de ensino.

A importância da utilização do jogo como ferramenta de ensino é apontada pela maioria dos alunos (123), porque auxilia no ensino (ao professor) e na aprendizagem (aos alunos), garantindo às aulas maior dinamização, ampliando o interesse sobre os conteúdos desenvolvidos nas aulas.

Gráfico 2: Importância da utilização do jogo para os alunos

E por fim, perguntamos qual o tipo de jogo de preferência:

Gráfico 3: O tipo de jogo preferido para os alunos

Após a coleta destes dados é que inciaram-se as discussões com PE, PI, PF e AM para as reflexões, o planejamento e a elaboração do ***jogo Super Fungi Trunfo.***

O jogo: Super Fungi Trunfo

O modelo de jogo escolhido foi o Super-Trunfo, um jogo de cartas da *Grow* que recebeu uma nova roupagem. Para obter os dados necessários para a elaboração, os PI e o PE realizaram uma revisão bibliográfica sobre o conteúdo científico de fungos, destacando-se as

características gerais, a forma de reprodução, bem como a escolha de imagens e materiais para confeccionar o jogo.

Durante a construção coletiva do jogo sempre existiu a preocupação de que não fosse apenas mais um jogo voltado simplesmente para o lazer, mas que fosse educativo e contribuísse com a construção de conceitos científicos. Soares (2008, p.32) afirma:

Se uma destas funções for mais utilizada do que a outra, ou seja, se houver um desequilíbrio entre elas, provocaremos duas situações: quando a função lúdica é maior do que a educativa, não temos mais um jogo educativo, mas somente o jogo. Quando temos mais a função educativa do que a lúdica, também não temos mais um jogo educativo e sim um material didático.

O jogo é composto por: uma caixa reutilizada de sabonetes, 32 cartas impressas em Papel A4 branco e recortadas no tamanho 11cm X 8cm, coladas em aparas de papel cartão, que a seguir foram plastificadas. O roteiro explicativo está impresso em papel A4 e colado na tampa da caixa para facilitar a leitura.

O objetivo é ficar com todas, ou máximo de cartas do baralho. Cada carta possui as seguintes informações: nome científico, foto do fungo em questão, as características de confrontamento: 1. Potencial alucinógeno; 2. Uso na industria/alimentação; 3.potencial de decomposição; 4 potencial de associação; 5. Potencial de dispersão.

Para iniciar o jogo, as cartas são igualmente divididas entre os participantes e cada jogador forma sua "pilha de cartas". Caso sobre cartas na divisão, estas não entrarão no jogo aleatoriamente, escolhe-se um participante para dar início à rodada.

Em seguida é retirada a primeira carta da pilha (somente esta pode ser vista pelo jogador) e escolhe-se um dos itens de confrontamento que o jogador julga ter o valor capaz de superar o mesmo item da carta de seus adversários. Se tal valor de sua carta for superior, ele obtém todas as cartas dos demais participantes naquela rodada e as coloca embaixo da pilha. Do contrário, ele deve dar sua carta ao ganhador. O próximo desafiante que iniciará a rodada será o jogador da direita (sentido anti-horário).

Caso ocorra empate,os jogadores que empataram iniciam uma nova rodada somente entre eles. O jogador desafiante deverá escolher outra categoria sem trocar de carta, iniciando o confronto novamente. O vencedor do desempate ganha as cartas dos demais participantes.

O jogo termina quando um dos participantes consegue acumular todas as cartas dos adversários. Para fim didático pode-se estipular um tempo máximo para a partida e o ganhador será aquele que possuir o maior número de cartas quando o tempo do jogo acabar.

De acordo com Soares (2008), os jogos quando elaborados e instaurados com eficiência, podem auxiliar o educador a criar discussões significativas sobre determinados temas. O nível de dificuldade de cada jogo deve ser cuidadosamente estudado a fim de manter desafios, fator essencial na motivação pela atividade.

A contribuição do projeto PIBID-biologia está em trazer para as aulas de P.E. metodologias não empregadas por ele até então, levando-o a refletir sobre sua prática. Como afirma Tardif (2007, p.23) "saber alguma coisa ou fazer alguma coisa de maneira racional é ser capaz de responder às perguntas "por que você diz isso?" e "por que você faz isso?" oferecendo razões, motivos, justificativas susceptíveis de servir de validação para o discurso ou para a ação".

Para os professores em formação inicial a contribuição para a sua formação se dá quando este entra em contato mais cedo com o chão da escola, o que não aconteceria tão cedo durante a sua graduação, permitindo que os licenciando participantes do PIBID possuam um diferencial em sua formação. Refletir, avaliar e tomar decisões na docência requer momentos e suportes nas políticas públicas da Educação Básica (Pimenta & Ghedin, 2006).

Considerações Finais

Entendemos que refletir criticamente sobre as práticas do PE, possibilita discutirmos coletivamente sobre o real apresentado nas aulas de Biologia. Desta forma, ao nos depararmos com as dificuldades do PE em explicar os conteúdos sobre Fungos, como também da dificuldade dos alunos em compreendê-los vimos a possibilidade de intervir e propor algo.

O jogo foi entendido como uma proposta didática para repensar os conceitos científicos, compreender o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem e nos fez revelar a importância de se planejar ações mais conscientes sobre a realidade da sala de aula. Ressaltamos que não se trata de elaborar atividades estanques para as problemáticas vivenciadas pelo PE, mas de repensarmos a Educação Básica de modo a propiciar conhecimentos e atitudes mais críticas dos envolvidos sobre as práticas pedagógicas.

Percebe-se que a aproximação entre a universidade e a escola, a gênese de uma identidade docente, o intercâmbio de vivências e as informações no grupo, o estímulo à reflexão crítica da prática docente, a busca por teorias que possam subsidiar o enfrentamento de possíveis problemas encontrados na escola, são algumas das contribuições do projeto PIBID/Biologia, que atestam sua importância. Corrobora-se a relevância do conhecimento e da discussão em grupo, sempre bem fundamentadas, caminhando à melhoria do ensino de Biologia nas escolas

públicas.

Referências Bibliográficas

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2006**.**

SOARES, M. Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações. Ed. Ex Libris. Guarapari.ES: 2008.

TARDIF, M. Saberes Docentes e Formação Profissional. 8ª edição. Petrópolis – RJ: Vozes, 2007.

A EVOLUÇÃO NA VISÃO DE DARWIN: APLICAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS POR MONITORES DO PROJETO Pibid-UFPE

Cássia Regina Albuquerque da Cunha
Estudante do Curso de licenciatura em Ciências Biológicas
Universidade Federal de Pernambuco
misscelula2@hotmail.com
Juliana Aparecida Pereira da Silva
Estudante do Curso de licenciatura em Ciências Biológicas
Universidade Federal de Pernambuco
apju07@hotmail.com
Juliana Souza
Estudante do Curso de licenciatura em Ciências Biológicas
Universidade Federal de Pernambuco
juju_ufpe@yahoo.com.br
Nildo José Silva Ferreira
Professor de Biologia da Escola Senador Novaes Filho- PE
Supervisor do Subprojeto de Biologia na Escola Senador Novaes Filho- PE
nildo.bio@bol.com.br
Danielle dos Santos Tavares Pereira
Profa da Universidade Estácio de Sá
dstpereira@yahoo.com.br

RESUMO Este artigo relata o processo de construção e aplicação de dois jogos didáticos de baixo custo voltados ao ensino da evolução sob a visão de Darwin. Visando melhorar a qualidade do ensino de Biologia na Escola Estadual Senador Novaes Filho, aulas práticas sobre evolução, foram implantadas sendo monitoradas por Graduandos de Licenciatura em Biologia da UFPE do projeto PIBID. Foram desenvolvidos e aplicados dois jogos voltados para o ensino médio utilizado como material didático de apoio para a disciplina Biologia. Os resultados foram positivos tanto para os estudantes do ensino médio, quanto para a equipe responsável pelo projeto na escola**.**

Palavras-chave: Evolução, Darwin, Tentilhões, Jogos Didáticos, Monitoria.

INTRODUÇÃO

Como conseqüência da globalização de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente,

adquirir uma atitude de permanente aprendizado (MEC, 2002). Todavia, o docente, por falta de autoconfiança, de preparo, ou por comodismo, restringe-se a apresentar aos alunos, com o mínimo de modificações, o material previamente elaborado por autores que são aceitos como autoridades. Apoiado em material planejado por outros e produzido industrialmente, o professor abre mão de sua autonomia e liberdade, tornando-se simplesmente um técnico (KRASILCHIK, 2004).

No decorrer da história, várias iniciativas têm sido desenvolvidas com o objetivo de facilitar e tornar mais interessante o ensino. O uso de analogias como um recurso didático oportuniza aos alunos afastar-se do problema, que é a falta de compreensão dos conceitos científicos trabalhados em sala de aula e aproximar-se da solução, que é o entendimento do conteúdo (TERRAZAN, 1996). DUIT (1991) e TREAGUST *et al*. (1992), definem a analogia como uma comparação baseada em similaridades entre estruturas de dois domínios diferentes, um conhecido e outro desconhecido; demarcam-se, deste modo, da consideração da analogia como uma mera comparação entre semelhanças superficiais, entre atributos presentes nos domínios considerados. Apesar das diferenças, em todas as definições se reconhece que a analogia envolve o estabelecimento de comparações ou relações, entre o conhecido e o pouco conhecido ou desconhecido.

Segundo DUARTE (2005), os trabalhos relacionados a analogias e metáforas podem ser classificados em quatro linhas de investigação: 1) a utilização e exploração didática de analogias; 2) as analogias em livros didáticos; 3) as analogias na prática dos professores de ciências; e por fim, 4) as analogias e as concepções de professores sobre o seu papel no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, a analogia deve ser elaborada seguindo uma estratégia didática própria que proporcione o conhecimento gradativo, incentivando assim os alunos a participar da construção de seu aprendizado, durante o desenvolvimento da atividade. No entanto, propõe-se ainda que essa estratégia deva ser inserida em uma metodologia mais problematizadora (DELIZOICOV & ANGOTTI, 2001), de modo que inicialmente levantem-se as concepções alternativas (GIORDAN & VECCHI, 1996) dos alunos sobre os conceitos a serem trabalhados, já que essas idéias prévias têm papel fundamental numa perspectiva interativista (MORTIMER, 2000).

De acordo com VIGOTSKY (1996), a aprendizagem ocorre não pela transferência, mas pela construção conjunta através da interação. Para WOOLFOLK (2000), o interacionismo de VIGOTSKY implica em que o papel do professor deve ser mais interativo, e que este deva proporcionar situações em que os alunos possam interagir uns com os outros de modo a

aprender com maior facilidade. As atividades práticas, principalmente as de caráter experimental, são importantes para o desenvolvimento das aulas de ciências e biologia nas escolas, contribuindo para melhoria da qualidade do ensino. Segundo KRASILCHIK (1996), a importância de aulas práticas é amplamente reconhecida, no entanto, elas formam uma pequena parcela nos cursos de Biologia porque, segundo os professores, não há tempo suficiente para a preparação do material, falta-lhes segurança para controlar a classe, conhecimentos para organizar experiências e também não dispõem de equipamentos e instalações adequadas. Além dos problemas apontados, atualmente a preocupação de alguns professores e investigadores está relacionada à forma como as atividades experimentais são integradas nas práticas letivas.

Neste contexto, o Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência (Pibid), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Ministério da Educação (MEC), foi criado visando melhorar a formação dos professores de ciências do ensino fundamental e das áreas de exatas e saúde do ensino médio, de modo que, ainda na graduação, os graduandos tenham contato direto com o cotidiano das escolas públicas e saiam das universidades mais preparados para lidar com as mais variadas situações. Paralelamente, busca-se o desenvolvimento dos professores como profissionais reflexivos, como duas margens de um mesmo rio (MARTINES, 2005), valorizando-se o espaço da escola pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores.

Por sua vez, o "Projeto Institucional do Pibid-UFPE" consiste na implementação de estratégias de ensino e metodologias inovadoras nas disciplinas de Física, Matemática, Biologia, Química e Ciências no Estado de Pernambuco. Para tanto, foram selecionadas três escolas públicas com média inferior a 2,2 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) para participar do projeto: Escola Estadual Diário Pernambucano, a Escola Joaquim Távora e a Senador Novaes Filho, todas na região sul do Recife. Essas escolas contam com laboratórios para estas disciplinas o que facilitou o desenvolvimento de atividades práticas pelos monitores deste projeto. Estas incluíram desde experimentos a atividades lúdicas, que despertaram o interesse dos alunos para os assuntos previamente expostos pelo professor em sala de aula.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988), e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil

aprendizagem (GOMES & FRIEDRICH, 2001). Nesta perspectiva, o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações (KISHIMOTO,1996).

Com o intuito de inovar e superar as dificuldades encontradas no dia a dia de uma escola pública, este trabalho teve por objetivo a aplicação de dois jogos didáticos visando a sua utilização como material complementar no ensino da evolução na visão de Darwin voltado a alunos do ensino médio.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O trabalho foi desenvolvido dentro das dependências da Escola Senador Novaes Filho, Recife/PE. Participaram do estudo 70 alunos do 3º ano do ensino médio durante no ano letivo de 2009. Da amostra pesquisada, 71,7% dos alunos eram do sexo feminino e 28,3% do sexo masculino. A idade média é de 20 anos, com predomínio de idades entre 17 e 24 anos.

O tipo de abordagem metodológica utilizada foi qualitativa e envolveu a obtenção de dados descritivos a partir da aplicação dos jogos didáticos. A utilização dos jogos voltados para o ensino de biologia foi proposto pelos monitores do Projeto Institucional do Pibid-UFPE, que atuaram como orientadores e motivadores durante as aulas Viagem a bordo do Beagle e a Dinâmica dos Tentilhões de Galápagos (MORI *et al*., 2006).

A aplicação dos jogos era realizada nas aulas práticas ministradas em dias específicos nessa escola, no período de contra-turno, onde o aluno do turno da manhã participava das aulas no laboratório à tarde e, os da tarde participaram no turno da manhã. Após a recapitulação do assunto no laboratório ministrada pelos monitores e repassada as devidas instruções para a atividade, os alunos seguiam para a manipulação do material organizado nas bancadas e separado por grupos.

O jogo de tabuleiro, fundamentado na viagem realizada pelo naturalista britânico Charles Robert Darwin a bordo do Beagle, foi escolhido pelos monitores do projeto, pois apresenta questionamentos importantes referentes ao conteúdo previamente abordado em sala de aula e que facilita na construção do aprendizado. O Tabuleiro foi elaborado pelos monitores no chão da sala de aula utilizando giz colorido para ilustrar o caminho a ser percorrido a cada etapa ultrapassada. Cada aluno foi submetido a uma questão elaborada previamente pelos monitores. Vence o jogo o aluno que obtiver um maior número de acertos.

Posteriormente, no jogo dos Tentilhões de Galápagos foram disponibilizados aos alunos

diferentes prendedores que foram utilizados para apanhar um maior número de grãos dentro de um recipiente, em um tempo limitado. Em cada rodada do jogo, os participantes que obtiverem o maior número de grãos, eram selecionados e poderiam participar novamente, entretanto a quantidade de grãos e de prendedores era menor, dificultando assim o processo. Esse jogo teve como situação alvo "As diferenças na adaptação de bicos dos tentilhões no processo de seleção natural"; e como análogo "A utilização de diferentes prendedores e de uma variedade de grãos de tamanhos e quantidades distintas".

A coleta de dados ocorreu, principalmente por observação, em que os monitores perceberam as informações sobre o grupo trabalhado. Foi elaborado um questionário com perguntas abertas, usado como ferramenta complementar a pesquisa, no qual foram verificadas as opiniões dos alunos sobre a utilização da analogia, em relação ao jogo das adaptações dos tentilhões durante a aula prática e, a importância do jogo Tabuleiro de Darwin no aprendizado. Procuramos obter informações complementares e esclarecer aspectos que julgamos estarem relacionadas aos objetivos aqui propostos: 1) O que achou das comparações entre os tipos de prendedores e o processo de seleção natural?; 2) Você teve alguma dificuldade no jogo Tabuleiro de Darwin? Qual?; 3) Cite um aspecto positivo e outro negativo na abordagem das práticas. O questionário não foi identificado para garantir a fidelidade das respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o desenvolvimento da estratégia aqui descrita, verificamos um rendimento significativo dos estudantes em comparação com as turmas dos anos anteriores, antes da implantação do projeto na escola. Foi necessário investir tempo no preparo de cada aula, e na adequação de cada jogo didático ao objetivo pedagógico do conteúdo abordado. Segundo FREIRE (2003) estudar não é fácil porque estudar é criar e recriar é não repetir o que os outros dizem.

A metodologia prática utilizada pelos monitores passou a constituir um acervo disponibilizado ao professor que pode ser utilizado por várias vezes ou remodelado de acordo com as necessidades de cada turma. O desenvolvimento das práticas também possibilitou uma maior interatividade entre aluno e professor nas aulas teóricas. A importância da comunicação entre professor e aluno é descrita muita antes da década de 70 e constitui um ponto fundamental para a aprendizagem. Todavia, trata-se um aspecto a ser aprimorado, já que a eficácia máxima da comunicação ocorre somente quando a mensagem é totalmente compreendida pelo receptor (MOLES, 1970).

Segundo os resultados obtidos verificamos que a proposta de aulas práticas complementares aos conteúdos abordados na aula expositiva despertou o interesse pelo conteúdo e incentivou a pesquisa extraclasse. De acordo com as monitoras foi uma surpresa a participação efetiva dos estudantes que compareceram às aulas sempre questionando e interagindo de forma positiva. Na visão dos estudantes, a experiência foi gratificante, pois para eles a oportunidade de participar destas aulas torna o aprendizado do conteúdo teórico, visto em sala de aula, mais fácil. A pesquisa mostrou que as aulas práticas não precisam necessariamente contemplar experimentos no laboratório. Dessa forma os jogos aplicados auxiliaram os professores no processo de ensino, bem como favoreceram na consolidação desses conhecimentos pelo aluno.

Certamente, não há o método ideal para ensinar nossos alunos a enfrentar a complexidade dos assuntos trabalhados em sala de aula, mas sim haverá alguns métodos potencialmente mais favoráveis do que outros (BAZZO, 2000). Nesta perspectiva, o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno (KISHIMOTO, 1996). Dessa forma a utilização do jogo didático, justifica-se por vários objetivos relacionados à cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade.

Por outro lado, para as monitoras do curso de Licenciatura em Biologia, a experiência proporcionou um contato inicial com a carreira de professor, bem como as dificuldades existentes em função de vários aspectos socioeconômicos. Apesar das dificuldades, a partir do incentivo e entusiasmo das monitoras a escola promoveu no mês de outubro de 2009, a I Amostra de Biologia. O evento foi de grande importância para a comunidade escolar envolvida, onde os alunos do ensino médio de todas as turmas e turnos apresentaram modelos construídos com base nas aulas práticas e jogos utilizados pelos monitores. Durante o evento foram selecionados três trabalhos para serem expostos na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Pernambuco.

CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, pôde observar-se o crescente interesse por parte dos estudantes que participaram desses jogos práticos de acordo com conteúdos abordados, bem como um aumento no rendimento em sala de aula após a implantação das aulas práticas fundamentadas

ou não em estratégias análogas. Compreendemos que os jogos utilizados contribuíram para a apropriação de conhecimentos, além de ter despertados nos professores a importância desses materiais como ferramenta didática, motivando-os assim a elaborar novos jogos.

REFERÊNCIAS BIOBLIOGRÁFICAS

BAZZO, V. L. *Para onde vão as licenciaturas?: a formação de professores e as políticas públicas*. Educação, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, 2000.

CUNHA, N. *Brinquedo, desafio e descoberta*. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.P. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2001.

DUARTE, M. C. Analogias na Educação em Ciências: Contributos e Desafios. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, Instituto de Física da UFRS, V. 10, n. 1, março 2005. Disponível <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol10/n1/26indice html> Acesso em: 07/10/05.

DUIT, R. *On the Role of Analogies and Metaphors in Learning Science*. Science Education, 75 (6): 649-672, 1991.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO 1, Rio de Janeiro, 2001.

KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. São Paulo: Cortez, 1996.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 4. ed. São Paulo: Ed. da USP, 2004.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL (MEC). *PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias./ Secretaria de Educação Média e Tecnológica*. Brasília: MEC: SEMTEC, 2002.

MOLES, A.*L`affiche dans la societé urbaine*. Paris: Dunond, 1970.

MORI, L.; MIYAKI, C.; ARIAS, M.; FERRAZ, D.F. *O uso de analogias por professores de biologia no ensino médio*. Cascavel: Edunioeste, 2006.

MORTIMER, E.F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Ed.UFMG, 2000.

TERRAZAN E.A. Breve estudo sobre alguns resultados da utilização de analogias e

metáforas no Ensino de Ciências. In: *III Escola Latino-Americana sobre pesquisa em Ensino de Física,* Canela, 51-60, 1996.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

WOOLFOLK, A. *Psicologia da educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS E MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA EM TURMAS DE ENSINO MÉDIO

Charles Ielpo Mourão
Universidade Federal do Ceará - UFC
Secretaria Estadual de Educação – SEDUC
c_ielpo@yahoo.com.br
Antonia Fátima Pinheiro
Secretaria Estadual de Educação – SEDUC
Fátima.dip@hotmail.com

Resumo Para uma abordagem mais didática da Microbiologia, pode-se usar jogos e modelos didáticos, representando ferramentas alternativas à construção do conhecimento do aluno. Assim, este trabalho objetivou a criação de jogos e modelos didáticos para ensino de Microbiologia em turmas de ensino médio. Treze modelos e seis jogos foram elaborados utilizando material reciclável e de fácil acesso. Como resultados, alunos e professores consideraram as atividades proveitosas, facilitando a aprendizagem e transmissão de conhecimentos. A função educativa dos jogos e modelos foi confirmada, pois favoreceu o ensino, tornando as aulas dinâmicas e criando no aluno facilidade em reter e assimilar o conhecimento.

Introdução

A partir da década de 1990, com o advento da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9394/96) e a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN´s), começou-se a serem criadas novas perspectivas para a formação e atuação dos professores, principalmente da área de Ciências e Biologia, visando uma melhor adaptação às inovações científicas e tecnológicas à época, e que se estende até o presente. A possibilidade de introduzir e desenvolver conceitos de compreensão dificultada pelos alunos, bem como a participação direta e ativa dos mesmos na construção do seu próprio conhecimento, aliada à alta taxa de socialização e motivação provocada pelo jogo, faz deste método uma ferramenta vantajosa para a melhoria da aprendizagem. Entretanto, o maior tempo destinado à aplicação do conteúdo por meio de jogos, bem como o pouco tempo disponível para atividades que não contemplam o conteúdo programático pode-se constituir uma desvantagem, caso não haja um planejamento adequado por parte do professor ou da equipe pedagógica da escola. A Microbiologia representa um grande desafio àqueles que a lecionam. Esse ramo da Biologia tem como alvos de estudo bactérias, fungos, vírus, algas

unicelulares e protozoários, que geralmente estão associados nos livros didáticos com assuntos relacionados à doenças infecciosas, cuidados com a higiene pessoal, biotecnologia e meio ambiente. A presença de seres diminutos, quase que na sua totalidade, dificulta a realização de aulas práticas, tendo em vista a necessidade de técnicas de visualização que demandam o uso de microscópios e outros equipamentos, nem sempre acessíveis, principalmente em escolas públicas e dotadas de pouca infraestrutura, que representam a maioria dos estabelecimentos de ensino do país. Visando uma abordagem mais didática do mundo quase invisível da Microbiologia, pode-se fazer uso de jogos e modelos didáticos, que atuam ferramentas alternativas à construção do conhecimento do aluno. Os materiais didáticos alternativos podem se constituir como itens fundamentais no processo de ensino, uma vez que favorecem a construção do conhecimento de maneira mais lúdica, o que consequentemente estimula o aluno e o faz apreender o conhecimento de maneira mais eficaz. Em termos construtivistas, a prática estimula no aluno uma melhor aprendizagem, uma vez que o mesmo irá questionar, formular e avaliar o seu próprio pensamento cognitivo, melhorando assim a assimilação dos conhecimentos e obtendo uma carga de conceitos mais significativa e permanente.

Objetivos

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou o planejamento, confecção, uso e avaliação de jogos e modelos didáticos no ensino de Biologia, com ênfase em Microbiologia, além da construção de uma experimentoteca em cada escola para colecionar os materiais produzidos.

Materiais e Métodos

Os trabalhos foram desenvolvidos em seis turmas de 1° e 2º ano do Ensino Médio, em duas escolas públicas no estado do Ceará, Brasil, sendo uma no município de Fortaleza, capital do estado, e a outra no município de Deputado Irapuan Pinheiro, na região do sertão central. Ao total, foram elaborados seis jogos didáticos e confeccionados treze modelos, nas seis turmas. Para elaboração e confecção dos jogos e modelos didáticos, os alunos foram divididos em equipes de até dez participantes, ficando cada uma responsável por um capítulo do livro didático adotado na escola, abordando os assuntos "Reino *Bacteria", "*Reino *Fungi", "*Reino *Protoctista"* e "Generalidades sobre Vírus", de onde eram retiradas as informações para a criação e confecção do material. Para tanto, os alunos deveriam estudar o capítulo e

observar as ilustrações do mesmo, de modo que cada jogo fosse baseado no conteúdo presente no livro, e cada modelo tivesse como fonte uma figura presente no capítulo estudado. Em relação aos jogos, foram adotados como critérios a utilização de material de fácil acesso ou reciclável, boa durabilidade e que possibilitasse uma pronta reposição, que fosse aplicável ao maior número de alunos possível e que contemplasse a sua utilização na abordagem de outros conteúdos, de modo a integrar diversas áreas da Biologia. Todos os jogos deveriam também ser claros, objetivos, ter regras escritas pré-estabelecidas e, caso possuíssem perguntas, deveria ser anexado às regras do jogo um gabarito contendo todas as respostas. Para confecção dos modelos didáticos, os critérios adotados foram o uso de material reciclável ou de acesso comum, como massa de modelar, *biscuit*, garrafas pet e borracha EVA, pincéis e giz de cera, bem como materiais não perecíveis e não ferrosos, uma vez que a idéia era a destinação de todo o material confeccionado ao acervo da escola, ficando disponível para uso futuro. Os alunos tiveram um período de duas semanas para preparar todo o material, e foram auxiliados em horários alternativos pelos professores, que verificavam o andamento dos trabalhos e sugeriam correções para os possíveis erros nas regras e aplicabilidade dos jogos. A entrega do material ocorreu durante a aula, e foi marcado um dia em cada escola para que todas as equipes pudessem apresentar seus trabalhos. Ao final das apresentações, os alunos e professores avaliaram os trabalhos por meio de um questionário objetivo que contemplava os seguintes quesitos: facilidade de confecção, aplicabilidade, envolvimento da turma, correlação com o conteúdo visto em sala e capacidade de assimilação dos conhecimentos adquiridos. Um outro questionário, voltado somente para os professores, trouxe os seguintes quesitos: receptibilidade, facilidade na transmissão dos conhecimentos, facilidade na aplicabilidade, experiências anteriores na aplicação de jogos em sala, adequação do cronograma para utilização dos jogos, e uso de modelos didáticos como alternativa às aulas de laboratório.

Resultados

Como resultados, de um modo geral, foi observado que os alunos e professores foram bastante receptivos às atividades de criação e utilização dos jogos e modelos. Após análise das respostas dos questionários, verificamos que 91% dos alunos e professores envolvidos consideraram que as atividades foram proveitosas, enquanto 85% dos mesmos consideraram que o processo de aprendizagem foi facilitado com o uso dos modelos e dos jogos. Um ponto de destaque na análise dos questionários foi as respostas dos professores entrevistados, onde a totalidade deles considerou que os jogos facilitaram a transmissão do conhecimento,

atribuindo um conceito positivo aos mesmos. Entretanto, dois de um total de quatro professores informou ter dificuldades na adequação do calendário letivo, uma vez que o tempo necessário para aplicação de um jogo é geralmente superior ao tempo de uma aula. Em relação aos jogos e modelos, foram criados um total de 13 modelos e seis jogos didáticos. Após apresentação dos mesmos, foi criado em cada escola um espaço de visitação dos materiais produzidos neste trabalho, onde os mesmos ficaram expostos para os demais alunos e disponíveis posteriormente para serem incluídos no acervo das duas escolas, na forma de uma "experimentoteca".

Discussão

Face ao exposto, verificou-se durante e ao final deste trabalho que a função educativa de jogos e modelos didáticos foi confirmada durante a aplicação nas escolas, uma vez que seu uso favoreceu o processo de ensino por parte dos professores, tornando as aulas mais dinâmicas, didáticas e divertidas, enquanto criou nos alunos uma maior facilidade em reter e assimilar o conhecimento adquirido. Não obstante, ainda há uma certa dificuldade dos professores em aplicar jogos, uma vez que, devido ao extenso cronograma de aulas, em muitas ocasiões não há tempo suficiente para ser destinado às atividades lúdicas ou alternativas às aulas convencionais. Há ainda como um fator limitante a falta de preparo do professor, que muitas vezes não está preparado e seguro para elaborar e principalmente executar os jogos, ficando a transmissão do conhecimento dependente das suas práticas de ensino mais comuns, como a lousa e a exposição oral. Também foi visível uma certa insegurança dos mesmos na condução da turma durante as atividades de concepção dos jogos pelos alunos. A dificuldade mais observada foi a existência de dúvidas por parte dos professores no suporte para elaboração de regras, desenvolvimento e até a criação dos jogos, uma vez que os professores auxiliavam os seus alunos em diversos momentos. Na nossa opinião, o principal diferencial deste trabalho se deveu ao fato de a construção e elaboração das atividades ter sido feita pelos próprios alunos, tendo o professor assumido somente o papel de mediador e solucionador de dúvidas durante todo o processo. Em relação ao uso de modelos didáticos, principalmente em escolas que não dispõem de laboratório de Ciências e Biologia (como observado em uma das escolas), constituiu-se uma opção valiosa, uma vez que permitiu ao aluno uma visualização aproximada ao real de estruturas e microrganismos que só poderiam ser vistos com o uso de microscópio, como flagelos bacterianos, vírus, conídios fúngicos, ou até mesmo os arranjos bacterianos mais comuns. Um outro benefício da

construção de modelos e jogos pelos alunos é que tais atividades os tornaram participantes ativos da construção do seu próprio conhecimento, devido à dedicação que foi empregada por eles durante a elaboração e construção dos projetos, sendo notória inclusive uma melhora significativa no rendimento escolar durante as avaliações parciais e bimestrais.

Conclusões:

A função educativa de jogos e modelos didáticos foi confirmada durante a aplicação deste trabalho nas escolas, uma vez que favoreceu o processo de ensino por parte dos professores, tornando as aulas teóricas mais dinâmicas e possibilitando a realização de práticas fora do ambiente do laboratório, enquanto criou no aluno uma maior facilidade em reter e assimilar o conhecimento adquirido.

Referências Bibliográficas

CANDEIAS, J. M. G ; HIROKI, K.A .N ; CAMPOS, L. M. L.unardi . A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio. In: Sheila Zambello de Pinho ; José Roberto Correa Saglieti. (Org.). Núcleo de ensino. São Paulo: Unesp, 2007, v. , p. 595-603.

CASSANTI A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAUJO, E.E. ; URSI, S. . Microbiologia Democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores.. Enciclopédia Biosfera, v. 8, p. 1-23, 2008.

CHINELLI, M. V.; PEREIRA, G. R.; AGUIAR, L.E.V. Equipamentos interativos: uma contribuição dos centros e museus de ciências contemporâneos para a educação científica formal. *Rev. Bras. Ensino Fís.* [online]. 2008, vol.30, n.4, pp. 4505.1-4505.10.

MAIA, P. F. e JUSTI, R. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2008, vol.14, n.3, pp. 431-450.

A PRÁTICA EXPERIMENTAL COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA UMA NOVA VISÃO DA CIÊNCIA DO PONTO DE VISTA DO ALUNADO

Cristina de Barros Nunes
Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPa)
crisbiologa@ig.com.br
Fabio kleverson de Lima Diamantino
Secretaria Estadual de Educação (SEDUC)
fabio.kld@hotmail.com
Terizinha Valim Oliver Gonçalves
Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPa)
tvalim@ufpa.br

Resumo A Escola EEFM "Dr. Agostinho Monteiro" (Município de Ananindeua, região metropolitana de Belém/PA) desenvolve o projeto pedagógico de seu Laboratório Multidisciplinar, cujos subtemas trabalham a realidade da escola e comunidade com a construção de conhecimento através da pesquisa científica realizada pelos alunos, assim este projeto busca um laboratório multidisciplinar atuante comum às diversas disciplinas da escola com a proposta de reformulação prática, e objetiva na metodologia do ensino. Incorporando o cotidiano do educando e de suas experiências reais a uma metodologia de ensino-aprendizagem adequada à sua necessidade real, estabelecendo a relação entre o conhecimento teórico-prático de forma contínua e progressiva.

Palavras-chave:

Laboratório, experimentação, educação, ciência, pesquisa.

Introdução

Com os avanços da globalização, mudanças nos processos de ensino-aprendizagem se fazem necessários para contornar problemas/limitações que se fazem presentes nos sistemas educativos. Entre estes problemas presentes no contexto da educação em Ciências pode-se mencionar o ensino meramente propedêutico, a desvinculação entre o "mundo da vida" e o "mundo da escola", a concepção de Ciência-Tecnologia neutra e redentora dos problemas da humanidade, e o baixo nível de aprendizagem dos alunos que está possivelmente vinculado a estas limitações (MUENCHEN et al, 2004).

Entende-se que o ensino de disciplinas da área de exatas e biológicas tem sido tradicionalmente um processo de transmissão de conhecimentos, uma reprodução de

informações formais com pouca ênfase na formação de uma atitude investigativa e problematizadora do saber científico, tornando-se, dessa forma, um processo doloroso e aversivo. Fato esse que dificulta o processo que poderia ser uma experiência intelectual e estimulante e, por conseguinte, a construção do conhecimento.

Neste sentido, acredita-se que mudanças no ensino são possíveis e necessárias. Para tal, alguns professores da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio "Dr. Agostinho Monteiro", do Município de Ananindeua, região metropolitana de Belém, Estado do Pará, direcionaram sua ações para um projeto de implantação de um laboratório multidisciplinar na escola, com financiamentos da FAPESPA (Fundação de Amparo a Pesquisa no estado do Pará).

O referido laboratório tem a perspectiva de garantir um espaço de iniciação científica a seus alunos, além de executar uma proposta pedagógica que seja capaz de redimensionar o trabalho dos professores, ensejando novas formas de ensinar e aprender.

O projeto desenvolvido no Laboratório Multidisciplinar Charles Darwin tem como um de seus eixos o tema "A Iniciação Científica como produto do Laboratório de Ciências". Esse tema apresenta grande relevância para a formação dos educandos, posto que objetiva despertar o prazer pela pesquisa, leitura e escrita, utilizando o laboratório como instrumento para otimizar as atividades a serem realizadas pelos membros da comunidade escolar a partir do referido projeto.

Ações como essa de inserir uma metodologia própria de aprendizagem a partir da utilização de recursos experimentais, tem como perspectiva superar o ensino tradicional, caracterizado pela decoreba de nomes, fórmulas, e descrição de instrumentos ...

Vinculados ao laboratório, estão projetos como: horta na escola, identificação de larvas de mosquitos transmissores da dengue, a iniciação científica como produto do laboratório multidisciplinar, levantamento da entomofauna presente na escola e suas proximidades, estudo dos índices de DST's e gravidez na adolescência na comunidade escolar.

Dentre as realizações do laboratório, estão: construção de um roteiro de experimentos laboratoriais, juntamente com a equipe de professores das disciplinas de física, química e biologia e os alunos bolsistas; elaboração e montagem de exposições e trabalhos; experimentos realizados no laboratório pelos alunos, numa espécie de feira de ciências; maior integração entre os alunos e a comunidade escolar através de oficinas relacionadas à saúde, sexualidade, higiene, alimentação, entre outros, que são ministradas pelos alunos orientados

pelos professores à comunidade escolar; ampliação do acervo com a coleta e identificação de espécimes vegetais e animais, para serem utilizados em atividades experimentais e de construção de conhecimento (como exemplo a metamorfose de alguns anfíbios e insetos); criação de viveiros para pequenos animais como lagartas, besouros, aranhas e escorpiões para observação; plantação de uma horta na escola; o estudo de larvas de mosquitos transmissores da dengue e levantamento de dados sobre o índice de gravidez na adolescência e as DSTs que mais acometem a comunidade escolar.

A escolha pela experimentação.

A escola talvez tenha sido a instituição social que mais resistiu, e em alguns casos ainda resiste ao uso de atividades experimentais, em laboratório, como instrumento de ensino aprendizagem. De fato, muitos estabelecimentos de ensino, hoje, contam com pouquíssimos recursos experimentais para sua ação pedagógica. A falta de investimento em equipamentos e treinamento para os trabalhadores da educação produziu efeitos nocivos, pois impediu que ocorressem mudanças significativas na maneira de ensinar e prender em nossas escolas.

Apesar de haver um grande consenso, entre os educadores, em torno da importância que se atribui ao ensino experimental, este não chegou a ser uma realidade na maioria de nossas escolas. As principais causas da dificuldade de implementação de uma abordagem experimental, no ensino de Ciências, apontadas pelos educadores, são: a falta de instalações adequadas; a escassez de equipamentos e outros materiais; o excessivo número de alunos por classe; as deficiências na formação dos professores.

Contudo, mesmo nas escolas onde as condições existem, o ensino experimental ainda não foi incorporado aos processos de aprendizagem. Isso sugere que não basta ter as condições materiais; é necessária uma mudança de mentalidade que pressuponha um novo modo de conceber o papel da experiência na aquisição de conhecimentos (CHALMERS, 1993)

Ainda que haja discordância quanto a alguns dos aspectos citados, justifica-se o uso da experiência, como recurso capaz de assegurar uma aprendizagem eficaz dos conhecimentos escolares. Assim, a experiência pode ser realizada pelo professor. Como demonstração; pelos próprios alunos, segundo um roteiro mais ou menos detalhado e previamente elaborado pelo professor; pode ser realizada antes das aulas teóricas, visando introduzir e explorar os temas, ou depois. para simples verificação do que foi exposto; pode ter um caráter indutivo, em que estudantes podem controlar variáveis e descobrir ou redescobrir relações funcionais entre elas,

ou dedutivo, quando eles têm a oportunidade de testar certas predições da teoria (CHALMERS, 1993).

As aulas no Laboratório devem vincular a teoria ao cotidiano do aluno, pois essas aulas são desenvolvidas com materiais de seu dia-a-dia e sobre assuntos que são vivenciados pelos mesmos, tornando a aprendizagem uma atividade prazerosa e produtiva.

Metodologia utilizada para o desenvolvimento dos projetos no laboratório.

Os materiais já disponíveis no laboratório, foram identificados, listados e organizados para sua melhor utilização.

Após a etapa anterior, convocou-se uma reunião com representantes do conselho escolar, direção e turmas a fim de informar quais os equipamentos constituintes do laboratório e junto a estes criou-se o "Estatuto de Utilização e Conservação do Laboratório de Ciências Naturais" que contém todas as normas e requisitos para a utilização dos equipamentos do laboratório e seus equipamentos, pela comunidade escolar.

Após a criação do estatuto, foi organizada uma nova reunião com os demais professores e alunos bolsistas onde o Estatuto foi apresentado juntamente com a lista de equipamentos disponíveis para que seja citadas a estes as normas e cuidados ao utilizar o Laboratório.

Coleta de material (biológico, fotos, documentários) que registrassem fatos aprendidos e vivenciados pelo aluno.

Coleta de campo para captura de insetos que foram identificados no Laboratório Multidisciplinar e em seguida compuseram a caixa entomológica; bem como coleta de ovos de borboleta que foram levados e conservados no Laboratório para estudo, observação e análise da metamorfose desses insetos.

Iniciar coleta de vegetais para a posterior triagem e identificação que seria realizada no Laboratório Multidisciplinar da escola.

Foram selecionadas mudas que seriam utilizadas na arborização da escola Preparação do solo para plantação da horta e para plantação das mudas. Preparação do solo para plantação da horta.

Os alunos bolsistas tiveram acesso a um acervo bibliográfico onde fizeram suas pesquisas sobre anatomia e fisiologia do sistema reprodutor humano e as doenças que podem afetá-lo.

Foi realizada uma pesquisa de campo com a comunidade da escolar estudante da

escola em questão e com quatro outras escolas situadas na redondeza (Luis Nunes Direito, Zulima Virgulino Dias, Rômulo Maiorana e Maria de Araujo).

Os alunos responderam a questões previamente elaboradas sobre inquérito epidemiológico, na qual o pesquisado expressa-se livremente, registrando até mesmo detalhes.

O questionário continha perguntas sobre dados pessoais como idade, estado civil, renda familiar, com quem o estudante mora, se este tem filhos e se já trabalha, criando o perfil social do aluno.

Outras perguntas referentes ao inquérito dizem respeito a opção sexual do aluno,a idade da primeira relação,se tem parceiro fixo, quantos parceiros em cada relação sexual,se o estudante sabia usar o preservativo e com que frequência o usava.

As questões acerca de DSTs enfocavam o conhecimento do significado desta sigla, se o estudante já havia contraído alguma DST, se positiva indicar qual. Foram também enfocados pontos sobre como os estudantes obtinham informações a respeito de métodos de prevenção da gravidez e DST. Em seguida indicar onde sente falta de mais informações sobre sexo e DST.

Os alunos também responderam se sabiam como prevenir uma gravidez,indicando qual(ais)método(s) utiliza ou utilizaria para isto e ainda deve ser capaz de dizer quem indicou o método em questão ou se começou a usá-lo por conta própria.

O questionário também perguntava aos entrevistados os significados de várias siglas como HIV e DST e ainda informações sobre prevenção e controle.

Foram delimitadas áreas para coleta de água parada Triagem de larvas encontradas na água.

Estudou-se a água na qual foram encontradas larvas do mosquito.

Larvas foram identificadas com chave de identificação de mosquitos.

Observou-se e descreveu-se o ciclo reprodutivo dos mosquitos da dengue.

Estudou-se casos da dengue na comunidade escolar.

Fez-se combate aos focos do mosquito nas áreas onde estes foram encontrados.

Relatórios dos projetos desenvolvidos por alunos no laboratório:

HORTA NA ESCOLA

A escola Dr. Agostinho Monteiro situa-se em uma área onde os vegetais são bastante abundantes e a comunidade escolar tem este fator como referencia de sua realidade, fato este

que favorece a execução de ações cômoda arborização e da plantação de uma horta na escola.

Foi montada, entre os blocos B e C da escola, uma pequena horta com exemplares vegetais freqüentes na dieta da comunidade local, como cheiro-verde, couve, chicória, erva-cidreira entre outros, a escolha e montagem da horta contou com a colaboração de um estudante de agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), também contou com a participação de alguns alunos da escola, em especial os das séries iniciais e outros funcionários. Tanto o plantio como as primeiras colheitas foram comemorados por todos uma vez que seu resultado foi adicionado a merenda escolar e notou-se grande animação dos alunos de primeira a quarta série em consumir o que cultivaram.

Após as primeiras colheitas as professoras das séries iniciais organizaram visitas ao laboratório da escola onde ministrei palestras sobre a importância dos vegetais na alimentação e para estimular os alunos usei como exemplos os vegetais que eles ajudaram a cultivar.

ENTOMOFAUNA DA ESCOLA E SUAS PROXIMIDADES

O fato da escola Dr. Agostinho Monteiro está situada em urna área onde é comum a presença de muitos vegetais contribuiu bastante para a coleta de insetos. As coletas foram realizadas primeiramente na área em que está situada a escola onde a vegetação é rasteira, as demais coletas Foram realizadas em áreas ao entorno da escola, a vegetação é similar.

Dos espécimes coletados foram identificados e armazenadas em uma caixa entomológica, que é utilizada como material didático nas aulas de ciências.

Os espécimes de insetos mais comuns na escola estão expostos e guardados em uma caixa entomológica construída com material alternativo pelos alunos bolsistas do "Laboratório Multidisciplinar Charles Darwin"

Além dos aparatos como as caixas entomológicas ha também uma estufa, equipamento imprescindível para conservação dos artrópodes coletados na escola. A caixa que esta sendo utilizada como estufa é na verdade uma adaptação da caixa do microscópio para que esta seja utilizada como estufa e as nossas caixas entomológicas são adequadas para esse fim. Pois elas são feitas de isopor. Sendo que as verdadeiras são feitas de madeira.

Além disso, foram construídos viveiros para observação de artrópodes como as aranhas em um habitat artificial mais adequado aos seus modos de vida. Os viveiros estão sendo observados a cerca de quatro meses, nesse período em que fazemos sua manutenção é possível afirmar que estes artrópodes estão bem adaptados ao habitat artificial, pois estão passando por mudas, o que evidencia ser um crescimento, outro fato é com relação à

reprodução, pois, por várias vezes coletamos ovos destes aracnídeos em seus respectivos viveiros.

IDENTIFICAÇÃO DE LARVAS DE MOSQUITOS TRANSMISSORES DA DENGUE

Verifiquei que o terreno onde a escola está situada favorece a formação de poças que acumulam água parada durante as chuvas culminando também para a proliferação das larvas em questão.

Em junho de 2008, comecei a exercer o trabalho de iniciação Cientifica no Laboratório Multidisciplinar Charles Darwin da Escola Agostinho Monteiro, cujo meu projeto "Identificação de Larvas do Mosquito Vetor do Dengue".

De inicio comecei a estudar os vírus. De especialmente do dengue (um Arbovírus do gênero Flavovirus da família Flaviviridae. Após entender melhor como os vírus se multiplicam, com se comportam, corno são, fui entender melhor sobre a doença do dengue, pois se trata de uma doença virótica. Logo apos de estudar os vírus, fui estudar o processo de metamorfose do mosquito transmissor do dengue.

O Aedes aegypti é um inseto holometabólico, ou seja, se desenvolve por metamorfose completa, podendo se dividida em duas fases, passando por quatro estágios evolutivos: Fase aquática: ovo, larva e pupa; Fase não aquática; mosquito adulto.

Como o Aedes é um inseto holometabólico (inseto com transformação completa), a fase larvária é de alimentação e crescimento.

As larvas possuem quatro estágios evolutivos, contudo, o quarto estagia pode prolongar-se por varias semanas antes de sua transformação de pupa, dcv ido a baixa temperatura e escassez de alimento.

O adulto do Aedes representa a fase reprodutora do inseto. Ele é escuro, com faixas brancas nas bases dos segmentos torçais

Depois de muitos estudos, muitas aulas, fui para um estágio na SESMA (Secretaria de Saúde).

ESTUDO DOS ÍNDICES DE DST'S E GRAVIDEZ NA ADOLESCÊNCIA NA COMUNIDADE ESCOLAR

A investigação proposta neste projeto buscou minimizar tal situação através de ações que possam priorizar a informação e o esclarecimento de forma a conscientizar a comunidade escolar da vivência de sexualidade de modo coerente.

Iniciei os estudos bibliográficos em junho de 2008, tendo como objetivo estudar e analisar a anatomia e fisiologia dos órgãos reprodutores, masculino e feminino, sem esquecer dos estudos dos métodos contraceptivos existentes e as DSTs.

Dando continuidade, com a ajuda dos professores-orientadores, montamos um questionário (em anexo), para o levantamento de campo.

Como o turno escolhido foi o da noite, resolvemos que o tema abordado não seria "gravidez na adolescência", em virtude de que os alunos têm idade superior a 18 anos e, com a análise de alguns dados, podemos perceber que parte dos entrevistados entre homens e mulheres (65%), teve seu 1º filho antes dos 7 anos. Com isso, a idéia para o mesmo é levar informação e incentivar o diálogo aberto dentro da família, sobre sexo, DSTs e métodos contraceptivos, sendo que alguns desses já estão adentrando na adolescência.

Com a suposição de que os alunos de idade mais avançada teriam mais experiência, o resultado foi totalmente o contrário.

Escolhemos a turma 104 da EJA para realizarmos nosso 1° questionário e com os resultados demos nossa 1a palestra com o tema "Corno se contrai? Corno prevenir?" no laboratório multidisciplinar da escola.

Em nossos resultados, parte dos entrevistados sabe o que significa a sigla DSTs e nenhum HIV.

Continuamos trabalhando com a mesma turma. Aproveitando assim, os dados obtidos, montamos gráficos e seus resultados levamos para exposição na XIII FEICEPA (FEIRA DE. CIENCIAS DO ESTADO DO PARA). Neste evento expus os materiais que utilizei com a turma em questão na palestra e expliquei como fiz com a mesma.

Os professores-orientadores conseguiram reconhecimentos dos principais Órgãos públicos. A Secretária de Saúde de Ananindeua se interessou pelo meu subprojeto, oferecendo assim uma parceria.

Na UFPa, todo mês é escolhido um sábado para a realização do café da sexualidade, onde vários PIBIC Jr. mostram de forma descontraída corno estão realizando seus subprojetos nos demais estabelecimentos de ensino. No ultimo café fomos somente ouvintes, e para o próximo previsto para o dia 06, de dezembro de 08, onde estarei expondo parte do que estou realizando.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência Afinal?** Trad. Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

DELIZÓICOV, Demétrio e ANGOTTI, José André.***Metodologia do Ensino de Ciéncias***. São Paulo: Cortez, 1998.

SARAIVA, J. A. Filocre. **Piaget e o Ensino de Ciências: Elementos para uma Pedagogia Construtivista.** São Paulo, 1991. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo. Faculdade de educação.

A SEXUALIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE UMA POSSIBILIDADE DE TRABALHO

Mirian Pacheco Silva
Universidade Federal do ABC
mirianpac@gmail.com
Evonir Albrecht
Universidade Cruzeiro do Sul
evoniralbrecht@yahoo.com.br

Resumo Trabalhar com sexualidade é sempre um desafio, com base neste desafio, foi desenvolvido uma atividade com o tema Sexualidade, nas aulas de Ciências. O trabalho foi aplicado em uma classe de oitavo ano de uma Escola Estadual do Estado de São Paulo. Nestas aulas de Ciências tentou-se trabalhar partindo do que o educando tem dúvidas, incentivando a pesquisa e o gosto permanente pela busca. Cada educando foi estimulado a apontar suas dúvidas por meio de perguntas anônimas e, em seguida o educador criou situações de discussão acerca das questões colocadas instigando a turma a elaborar respostas, intervindo sempre que necessário.

Palavras-chaves: Sexualidade, Ensino de Ciências, Perguntas

Introdução

A questão da Educação Sexual na escola

Educação Sexual, compreendida como um tema transversal, deve ser trabalhada nas escolas nos diferentes níveis de ensino. Segundo Figueiró (...) "é necessário que os professores tenham fortalecido em si a atitude de reconhecimento de que é função da escola, também, ensinar sobre sexualidade para os alunos" visando promover o processo de formação integral do educando. No entanto, o fato da escola trabalhar com essa temática não exclui a responsabilidade da família, que é a primeira instância responsável por promover esse tipo de educação com os seus filhos. Mas, nas aulas, é comum ouvir alguns alunos relatarem que conversam com os seus pais sobre sexo e muitos outros alunos afirmarem que esse é um assunto proibido em suas casas.

A questão é que a Educação Sexual ainda continua sendo um assunto que gera polêmicas, tanto na instituição familiar quanto na instituição escolar. Essas polêmicas acontecem principalmente quando existe divergência entre os valores e ponto de vista que são atribuídos a diferentes aspectos da sexualidade.

Um exemplo muito comum é o caso da gravidez na adolescência. Alguns alunos afirmam que isso é errado. Outros afirmam que não acham errado, pois isso depende da opção de cada um e, outros não tem nenhuma opinião sobre o assunto. Para os professores, não cabe defender se é certo ou errado. Sobre a sexualidade nas escolas Briztman (2007) afirma que a forma que esse assunto tem sido trabalhado "impede qualquer compreensão genuína do alcance e das possibilidades da sexualidade humana".

Porém, conforme ressaltam Camargo e Ribeiro (1999) "muitos consideram, ainda hoje, a abordagem de questões sexuais na escola como algo não sadio (...). Para outros, a discussão orientada de temas relacionados à sexualidade proporcionaria aos jovens o conhecimento da importância da vida sexual bem mais cedo e com maior profundidade." Para nós, a Educação sexual na escola, em alguns casos, é a fonte mais segura de informação que os alunos tem acesso e deve ser trabalhado por todos os professores.

Mas não são todos os professores que estão dispostos a trabalhar com essa temática. Alguns professores dizem que se sentem pouco preparados para assumirem essa responsabilidade e afirmam que esse conteúdo deve ser trabalhado pelos docentes da área de Ciências. Na maioria dos casos, o papel do educador sexual acaba sendo exercido pelo professor de Ciências e em alguns casos por professores de outras áreas.

Assim, o que importa, para quem ocupa o papel de educador sexual, é debater o assunto procurando discutir todas as implicações do tema estudado. Nesse caso, cabe aos educadores promover uma ampla discussão, na qual se analisa as implicações positivas e negativas sobre as temáticas da sexualidade, sem necessariamente defender o seu ponto de vista. Pois os valores de um educador sexual servem para ele e para a sua família. Cabe aos alunos e a seus familiares a decisão sobre quais valores devem seguir.

O que se espera é que os valores praticados, tanto pelos alunos, seus familiares, quanto pelos professores, estejam em consonância com os valores que são aceitos pela sociedade. Nesta perspectiva, o nosso objetivo neste trabalho, é relatar uma experiência docente sobre educação sexual que foi desenvolvida em uma escola estadual localizada no estado de São Paulo, em uma sala de oitavo ano do Ensino Fundamental. A sala era composta por 34 alunos com idades entre 12 e 15 anos.

O relato que apresentamos é proveniente de uma seqüência de aulas de Ciências, que teve a duração de seis aulas, sendo cada aula de 50 minutos e tendo três aulas por semana. Essas aulas foram ministradas por um professor que estava substituindo uma licença saúde. O tema dessas aulas foi sexualidade. Para auxiliar no desenvolver das aulas, o educador utilizou

materiais de apoio que foi manipulado pelos educandos, como a camisinha feminina e outros matérias didáticos.

Desenvolvimentos das aulas

O primeiro passo foi observar a definição que os educandos tinham acerca da palavra "sexo". As respostas foram diversas, mas os alunos responderam a pergunta falando que sexo é o ato do coito, da relação sexual. Nenhum aluno associou a palavra sexo ao gênero que define masculino e feminino, sendo que os mesmos ficaram admirados quando o educador explanou sobre a definição do termo.

Após a parte introdutória, algumas perguntas surgiram, mas a maioria dos alunos não fizeram perguntas, apesar de terem muitas dúvidas. Eles relataram, durante a aula, que estavam com vergonha dos colegas. No passo seguinte, o professor solicitou que os alunos redigissem suas dúvidas sobre o tema em uma folha de papel, sem colocar o nome, para evitar constrangimento e incentivar a participação de todos.

Após recolher as questões dos alunos, o professor trancreveu-as para o computador, dividindo-as em categorias para melhor responder. Na transcrição o educador observou que as dúvidas envolviam desde assuntos ligados à doenças, gravidez na adolescência e tabus relacionados a sexualidade. Para organizar a apresentação neste trabalho, as perguntas dos alunos foram agrupadas em 8 temas. Em cada tema são apresentadas as perguntas e uma discussão sobre a ação didática do professor.

Tema 1 – menstruação

É verdade que ao passar da menstruação o corpo vai se formando?

Por que ao passar da menstruação nós sentimos cólicas?

Por que as meninas sentem cólicas?

Quando a menina está menstruada, deve ter preocupação com alguns produtos higiênicos?

Quando a mulher está menstruada e faz sexo com a vagina e preservativo, corre algum risco?

A menstruação pode trazer riscos quando é cuidada direito?

Pode fazer sexo quando está menstruada?

Dizem que podemos engravidar durante a menstruação, verdade? Existe prevenção?

Quando a mulher está menstruada e transa pelo ânus, não corre risco de gravidez?

Para promover o debate dessas questões, o professor leu as perguntas em voz alta e perguntou o que cada aluno entendia sobre a questão. Após ouvir a classe, o professor

esclareceu os pontos ligados aos aspectos biológicos e apresentou informações visando a promoção do bem-estar e da saúde. Ficou constatado que as perguntas relacionadas à menstruação demonstram que além das crendices, mitos e falta de informações claras e corretas, existem também lacunas no conhecimento dos alunos sobre esse assunto.

Tema 2 – Ejaculação

O que é o gozo?

O gozo fede?

Quando a pessoa transa, sai o gozo na hora ou depois?

O gozo sai pelo homem ou pela mulher?

Com quantos anos já começa a desenvolver espermatozóides?

Após ler estas perguntas, o professor incentivou a pesquisa sobre a puberdade, fez uso do livro didático, de materiais de apoio e promoveu um amplo debate dessas questões. É sabido que assim como a menstruação, a ejaculação é um tema que também gera muitas dúvidas e angústia nos alunos, principalmente em alunos que estão na fase da puberdade.

Tema 3 – Puberdade e Adolescência

Com quantos anos desenvolve pêlos no pênis?

Qual é o remédio para deixar o pênis maior?

As mudanças no corpo devem ocorrer rapidamente na idade de 12 ou 13 anos?

Ao discutir essas questões ficou constatado que a maior angústia dos alunos referia-se à fase de crescimento. A mudança de voz, o aparecimento de pelos na face e na região pubiana, bem como, o crescimento acelerado provoca receios e curiosidade para entender o que está acontecendo com o seu corpo. Assim, medo, angústia, incertezas, dúvidas e sentimentos confusos são bastante comuns nas fases da puberdade e adolescência. Cabe ao professor intervir pontualmente esclarecendo dúvidas que são de interesse geral e oferecer informações claras e diretas aos alunos possibilitando momentos de discussão e reflexão.

Tema 3 – Relação sexual

Por que fazem sexo a três?

Por que quando as pessoas estão fazendo sexo as mulheres ficam gemendo?

Qual deve ser a idade certa ou melhor para a primeira relação sexual?

Como duas mulheres fazem sexo?

Por que existe relação sexual a quatro?

Na relação anal, por que não sai cocô sobre o pênis?

O beijo tem relação ao sexo?

O sexo oral trás mais riscos que o vaginal?

Quando a pessoa está grávida pode ter relação sexual?

Como uma mulher tem relação sexual com a outra?

Na primeira vez sangra?

Por que sempre sangra na primeira vez?

Por que quando faz sexo sente tesão?

Por que existe desejo entre sexos iguais?

Tem algum outro tipo de se lubrificar?

Se a pessoa está nervosa, atrapalha no relacionamento?

Quando a mulher é estuprada ela libera esse tal líquido vaginal que faz o pênis deslizar?

O professor, após ler e problematizar essas questões, percebeu que alguns alunos que aparentemente já possuíam vida sexual ativa começaram a fazer "piadinhas" com os colegas supostamente inexperiente. A intervenção do professor foi imediata e deixou claro que o respeito às decisões de cada um é muito importante. Portanto, não cabe a nenhum aluno condenar ou aprovar as atitudes dos outros colegas.

Diante perguntas tão pontuais sobre a relação sexual, alguns educadores podem sentir-se instigados a oferecerem respostas prontas aos alunos ou, a contar fatos de sua intimidade pessoal. Por exemplo, a pergunta sobre a idade para primeira relação sexual não possui uma única resposta certa, cabe ao educador problematizar essa questão e dizer que essa escolha depende de cada indivíduo. Neste caso, não deve ser incentivado os relatos pessoais. A idade que cada pessoa iniciou a sua vida sexual é algo íntimo e diz respeito somente a ela.

Tema 4 – Aborto

O aborto pode matar? (ser perigoso a ponto de matar a mulher)

O teste de gravidez de farmácia é correto fazer?

O aborto compromete com querer ter filhos no futuro?

Por que mulheres que estão grávidas, abortam mesmo que o filho seja da pessoa que gosta?

Durante a aula, o professor percebeu que alguns alunos não tinham a mínima noção das conseqüências de um aborto. Além de discutirem sobre os aspectos biológicos, também foram discutidos os aspectos emocionais e éticos. De modo geral, os alunos não apresentaram

opinião sobre o tema, possui mais dúvidas do que certezas. Tema polêmico e cheio de controvérsias, o aborto deve ser tratado de forma neutra. A discussão deve permear os aspectos éticos, legais, culturais e morais dessa prática, sem apontamentos sobre certo ou errado.

Tema 5 – Saúde

Que tipos de machucados o pênis pode causar nas partes intimas da mulher?

Da para a própria mulher tirar a virgindade sozinha se masturbando ou algo assim?

O que é cisto?

Se a mulher fazer sexo oral com o homem está sujeita a doença na boca?

Pode usar Viagra com quantos anos?

O pênis também se machuca quando entra em contato com as partes intimas?

Um sabonete que um homem usa o que pode acontecer se ele tiver alguma doença e uma mulher usar, o que acontece? Ou isso não existe?

Durante o debate, o professor percebeu que além das dúvidas os alunos apresentavam idéias confusas, permeadas por mitos e crendices. No caso das DSTs, foi constatado que os alunos conheciam superficialmente sobre a AIDS e desconheciam os outros tipos de doenças. Foi incentivada a pesquisa e o debate no grupo. Normalmente, as dúvidas ligadas à saúde sexual são encontradas em todas as faixas etárias.

Tema 7 – Camisinha

Qual a melhor camisinha para fazer sexo?

Dói quando entra o pênis com camisinha na vagina?

A mulher e o homem têm que usar camisinha?

A camisinha é segura de verdade?

Como coloca o preservativo na mulher?

Em uma relação sexual é obrigatório o homem e a mulher usar camisinha? Incomoda os dois usar camisinha?

Na relação sexual só o homem usa o preservativo?

Um fato que chamou a atenção do professor foi que nenhum aluno conhecia a camisinha feminina. Eles também acreditavam que a pílula anticoncepcional prevenia doenças sexualmente transmissíveis. Para uma melhor discussão dessas questões o professor utilizou um kit didático que contem jogos, filmes e materiais de apoio. Normalmente, a camisinha

masculina costuma ser motivo de muitas brincadeiras, enquanto que a camisinha feminina ainda é pouco conhecida entre a população, situação que foi constatada nessa aula.

Tema 8 – Sentimentos

Por que sentimos desejo?

Por que sentimos arrepio?

Por que sentimos tesão?

Por que sentimos amor?

Por que sentimos desejo por pessoas que nem conhecemos?

Por que sentimos coisas estranhas quando o corpo está em crescimento?

Nestas perguntas, percebemos que as dúvidas dos alunos estão relacionados com sentimentos e emoções. Durante o debate dessas questões, o professor devolveu as perguntas para os alunos, ouviu as respostas e explicou que muitos desses sentimentos estão relacionados com as transformações do corpo, explicando sobre essas transformações. Normalmente, essas questões podem gerar uma tensão nos alunos, em alguns casos, comprometendo até mesmo o rendimento escolar. Mais do que simplesmente oferecer as respostas prontas, é importante que o educador saiba ouvir o que a classe pensa sobre essas questões e problematizar as respostas.

Avaliação do trabalho desenvolvido

As perguntas que os alunos escreveram foram problematizadas, discutidas e debatidas durante as aulas. No entanto, durante as discussões muitas outras perguntas surgiram de forma espontâneas. O interessante é que os alunos já se sentiam mais à vontade para fazer as perguntas oralmente e não demonstravam constrangimento perante os colegas. Segundo Brasil (1999):

A sexualidade gera nos alunos grande variedade de sentimentos, sensações e dúvidas. Suas manifestações são espontâneas, acontecem inevitavelmente e os professores precisam estar preparados para lidar com elas. A atitude de acolhimento a essas expressões e de disponibilidade para ouvir e responder é fundamental para o trabalho que aqui se propõe. O trabalho de Orientação Sexual se dará, portanto, dentro da programação, por meio dos conteúdos já transversalizados nas áreas do currículo, e extraprogramação, sempre que surgirem questões relacionadas ao tema.

O trabalho que foi realizado estava previsto no planejamento anual da disciplina Ciências. A estratégia de perguntas adotada pelo professor, visava principalmente desenvolver

o trabalho de Educação Sexual a partir das vivências dos próprios alunos. Como culminância dessa seqüência didática, cada aluno expôs se gostou ou não das aulas e todos os alunos disseram que gostaram das aulas e nunca, ninguém havia trabalhado e falado com os alunos sobre esse tema.

Considerações finais

A experiência docente aqui relatada aponta para a necessidade de atentarmos para a educação sexual que vem sendo realizadas nas escolas, seja por meio de projetos ou de forma mais pontual em alguma disciplina. O que percebemos é que ainda é muito comum encontrarmos alunos que possuem dúvidas simples que não exigem conhecimentos científicos para serem esclarecidas e, portanto, seriam facilmente solucionadas pelos próprios pais, se o diálogo sobre o sexo fosse privilegiado nas instituições familiares.

Por outro lado, as instituições escolares, que também possuem responsabilidade com a Educação Sexual devem continuar incentivando o trabalho com a Educação Sexual, seja proporcionando formação continuada para os professores ou investindo em materiais didáticos sobre esse assunto. Pois, vídeos, livros, jogos e materiais de apoio são importantes fontes de auxílio para o professor discutir esse tema.

No caso específico da seqüência didática relatada, destacamos que as questões propostas pelos alunos foram problematizadas e discutidas no âmbito pedagógico, de forma coletiva, sem caráter prescritivo ou psicoterapêutico, respeitando a intimidade de cada um. Vale destacar que não tivemos contato com alunos que exigiam um atendimento individual e diferenciado, pois se esse fosse o caso, esses alunos teriam sido encaminhados para um atendimento especializado.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Terceiro e quarto Ciclos do Ensino Fundamental – Temas Transversais**. Brasília: 1999.

BRITZMAN, Deborah. Curiosidade, Sexualidade e Currículo. In: LOURO, Guacira Lopes (Org.). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva. 2ª ed. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2007, p. 83-111.

CAMARGO, Ana Maria Faccioli de; RIBEIRO, Cláudia. *Sexualidade(s) e infância(s): a sexualidade como um tema transversal*. São Paulo: Moderna; Campinas, SP: Editora da Universidade de Campinas, 1999.

FIGUEIRÓ, M.N.D. *Educação Sexual: como ensinar no espaço da escola*. Anais do I Congresso de Educação Inclusiva. 2003

ACAGATATA: UM JOGO PARA ENSINAR O PAPEL DA MUTAÇÃO NA EVOLUÇÃO

André Eterovic
Universidade Federal do ABC
eterov@gmail.com
Charles Morphy D. Santos
Universidade Federal do ABC
charles.santos@ufabc.edu.br

Resumo Eventos aleatórios são importantes no processo evolutivo. ACAGATATA simula o acaso gerando biodiversidade pela evolução molecular. Mutações em gerações sucessivas levam a peptídeos diferentes dos sintetizados pela informação genética original. Alterações no genótipo ancestral refletem sobre fenótipos descendentes. O jogo tem três etapas: (1) construção de um diagrama dicotômico, com uma sequência de nucleotídeos submetida a cópias sucessivas em que há chance de erro; (2) atribuição de aminoácidos (fenótipos) a oito sequências de DNA (genótipos) em F3; e (3) análise desses oito indivíduos (genótipo + fenótipo). ACAGATATA é adequado na abordagem da evolução molecular. O custo baixo estimula sua adoção.

Palavras-chave: cladograma, evolução molecular, fenótipo, genótipo, mutação.

INTRODUÇÃO

Darwin [1, 2] e Wallace [3] apontaram a seleção natural de variedades pré-existentes como a força principal da evolução. No início do século XX, Thomas Morgan [4, 5] esclareceu a participação da mutação e da seleção natural na evolução dos organismos, com base na genética mendeliana [6]. Em sua opinião, o principal fator evolutivo seria a mutação: aquelas vantajosas são mantidas, enquanto que as deletérias, não. Desde os trabalhos de Morgan, estudos moleculares apontam a importância de mutações aleatórias na evolução do DNA. Contudo, a crença de que todo caráter morfológico ou fisiológico evolui por seleção natural ainda é advogada pelos ultra-darwinistas [7].

Uma vez que características fenotípicas são controladas pelo DNA, é lógico pensar que parte substancial das alterações nos fenótipos seja causada por alterações nessas moléculas. A seleção natural é central na evolução fenotípica, mas não na evolução molecular, cuja força maior é a mutação. Não há evolução sem mutação [6, 8, 9], mas pode haver evolução sem a

seleção natural (e.g., deriva genética).

Willi Hennig [10, 11] propôs um método para a reconstrução da estrutura genealógica da natureza, valendo-se de diagramas ramificados. Sua sistemática filogenética é baseada no argumento de que as relações dentro dos grupos biológicos são relações genealógicas entre grupos-irmãos. Por anos, a análise filogenética baseou-se exclusivamente na comparação de estruturas morfológicas mas, atualmente, sequências de nucleotídeos também são usadas para descrever as relações genealógicas entre espécies, aprimorando o conhecimento sobre a história evolutiva de quase todos os grupos de organismos. A história de mutações aleatórias no DNA pode ser rastreada através de cladogramas - as árvores genealógicas Hennigianas.

Nas aulas de biologia, a sistemática filogenética é uma ferramenta poderosa para mostrar o mundo natural pela perspectiva da teoria da descendência com modificação [12]. Unida à biologia molecular, pode descrever como a evolução molecular ocorreu e como modificações genéticas levaram à biodiversidade. Este artigo apresenta o "Jogo de Mutação", ACAGATATA, que simula em um tabuleiro a evolução de uma linhagem ao longo de algumas gerações, mostrando como uma série estocástica de mutações no DNA (i.e. *acaso*) resulta em variação fenotípica considerável (i.e. *biodiversidade*). ACAGATATA combina o conhecimento sobre fundamentos da estrutura do DNA e do código genético com o "tree thinking" [13], baseado no método filogenético. O jogo destina-se a desenvolver nos estudantes de biologia o conceito de descendência com modificação através da evolução molecular.

PRÉ-REQUISITOS

Para jogar ACAGATATA, o aluno deve ter conceitos básicos sobre genética e evolução molecular, sintetizados em [14] e [15]. Tais conhecimentos incluem a estrutura do DNA, o mecanismo de replicação, a natureza das mutações e o processo de conversão da informação genética em peptídeos *via* código genético.

COMO JOGAR

O papel do acaso na origem da biodiversidade é o tema principal do jogo de tabuleiro aqui proposto. A mutação é mostrada como um erro durante a cópia de uma fita de DNA informativo. Esses erros são acumulados ao longo de gerações sucessivas de cópias de uma sequência de nucleotídeos parental, levando à produção de peptídeos diferentes, quando comparados com os sintetizados a partir do DNA original. Desta forma, as mudanças

aleatórias em um genótipo ancestral refletem sobre o fenótipo de linhagens descendentes. A simulação é uma abordagem didática para o significado de antepassados e descendentes num contexto filogenético, bem como para a compreensão dos conceitos e mecanismos relacionados com a expressão fenotípica da informação genética e a evolução molecular.

Cada jogador tem seu próprio tabuleiro (impresso em folha A4), mostrando uma árvore filogenética a ser construída (Figura 1). Ele mostra a fita 5'-3' do DNA "original", ACAGATATA, que origina duas, depois quatro e, finalmente, oito sequências "descendentes", todas elas representando indivíduos aparentados. A sequência "parental" ACAGATATA (geração "P") é a mesma para todos os jogadores, mas as sequências nas três gerações seguintes (F1, F2 e F3) podem ser diferentes, caso apresentem erros de cópia (mutações).

Os jogadores usam um par de roletas especiais para "induzir" erros de cópia (Figura 1, esquerda). Elas estão impressas no tabuleiro e funcionam com um lápis centrado agindo como eixo de um clipe impulsionado pelo dedo. A "Roleta de Mutação" é dividida em oito setores iguais. Eles são rotulados como A (adenina), C (citosina), G (guanina), T (timina), + (sinal de adição), - (sinal de subtração), além de dois setores com a letra N (ausência de mutação). A "Roleta de Posição" é dividida em setores iguais numerados de um a nove e indica a posição exata de uma sequência de DNA que seria submetida a uma mutação.

O jogo é desenvolvido em três fases:

- 1: Replicação:

O objetivo é preencher o diagrama dicotômico do tabuleiro (Figura 1), submetendo uma sequência de bases do DNA a cópias sucessivas. Erros (mutações) podem ocorrer em cada geração (uma rodada de cópias). Depois de três gerações, até oito genótipos diferentes podem aparecer. ACAGATATA corresponde à sequência de DNA ancestral comum para todos os jogadores. Durante três gerações de replicação, as mutações são determinadas pelo resultado das roletas. No tabuleiro, ancestrais imediatos (modelos de cópias) e seus descendentes imediatos estão unidos por setas.

Em uma "rodada em bloco", a Roleta de Mutação determina o que vai acontecer à base indicada pela Roleta de Posição, numa dada sequência ancestral submetida à replicação. Se o resultado da primeira roleta é N, a sequência descendente permanece como a anterior, significando que houve uma cópia sem mutação. Isso também acontece quando o resultado da primeira roleta é a mesma base apresentada pela sequência a ser copiada, exatamente na posição apontada pela segunda roleta. Caso o resultado seja o sinal de subtração (-), a base na posição especificada é removida e todas as bases seguintes na série devem ser transferidas

para uma posição imediatamente anterior. Isso significa que uma cópia com supressão resulta numa sequência *uma base* mais curta. Se o resultado é um sinal de adição (+), a Roleta de Mutação deve ser girada até que resulte em uma base (A, C, G ou T) que será incluída na posição determinada, com todas as bases seguintes deslocadas para uma posição imediatamente posterior. Isso significa que uma cópia com inserção resulta numa sequência *uma base* mais longa.

- 2: Tradução:

Esta fase ocorre após o preenchimento da árvore na Figura 1 com cópias do genótipo ancestral, com ou sem mutações. Um aminoácido deve ser atribuído a cada trinca de base das sequências de DNA (códons) da última geração (F3). Nesta simulação, o papel do RNAm, do RNAt e dos ribossomos na tradução da informação genética em uma série de aminoácidos (peptídeos) é omitido. A tabela do código genético (Figura 1, à direita), com 64 possíveis trincas (códons) combinando as quatro bases do DNA (A, C, G e T) e seus vinte aminoácidos correspondentes deve ser utilizada nesta fase do jogo.

Códons sem sentido (os sinais de parada TAA, TAG e TGA) ou incompletos (ao final de fitas, gerados por inserções ou exclusões) não são traduzidos. Na F3, espera-se que as linhagens nas quais apenas as substituições ocorreram gerem tripeptídeos (série de três aminoácidos). Supressões seriais resultam em dipeptídeos. Inserções seriais resultam em tetrapeptídeos. Combinações de substituições, exclusões e inserções ao longo das gerações podem resultar em códons incompletos. O binômio formado pelo genótipo (sequência de bases) e fenótipo (sequência de aminoácidos = peptídeo) corresponde a um dos oito indivíduos na última geração F3 (Figura 1).

- 3: Interpretação

O jogo termina com a comparação das características dos oito indivíduos resultantes. A pontuação é atribuída com base em dez eventos especiais passíveis de ocorrência durante a simulação e detectáveis em F3 (veja quadro na parte inferior direita da Figura 1), que são:

1- Genótipos diferentes: número de indivíduos com sequências de bases diferentes;

2- Fenótipos diferentes: número de indivíduos com sequências diferentes de aminoácidos (peptídeos diferentes);

3- Clones: número de genótipos presentes em mais de um indivíduo;

4- Fenótipos iguais, mas genótipos distintos: número de peptídeos apresentados por mais de um indivíduo, mas oriundos de sequências de bases distintas (ou seja, originados por "pseudoclones");

5- Dipeptídeos: número de indivíduos com um peptídeo de dois aminoácidos como fenótipo;

6- Tetrapeptídeos: número de indivíduos com um peptídeo de quatro aminoácidos como fenótipo;

7- Trincas de mesma base: número de indivíduos com códons AAA, CCC, GGG ou TTT;

8- Trímeros do mesmo aminoácido: número de indivíduos com um tripeptídeo formado por um único tipo de aminoácido;

9- ACAGATATA: número de indivíduos com a sequência original;

10- Thr-Ile-Asn: número de indivíduos com o tripeptídeo asparagina-treonina-isoleucina (fenótipo do ACAGATATA).

Após a soma de todos esses eventos, o vencedor é o jogador com maior pontuação na sala de aula. Os perdedores, entretanto, não são exatamente derrotados: eles exercitaram o seu conhecimento sobre a dinâmica do DNA e a evolução molecular. Além disso, o desempenho dos alunos pode ser avaliado (i) pelo exame dos tabuleiros individuais, para detecção de uso eventualmente incorreto da tabela de código genético durante a fase de tradução, (ii) contando-se os eventos selecionados na tabela de pontuação ou, ainda, (iii) por prova escrita convencional.

Este exercício pode ser realizado individualmente ou em pequenos grupos (de até três pessoas por mesa), dependendo do número de alunos em sala de aula. Nesses grupos, cada rodada é discutida entre os componentes, minimizando-se os erros durante o preenchimento e interpretação dos resultados apresentados no tabuleiro. O tempo previsto é de uma hora para explicações prévias sobre a base teórica da atividade (acaso e biodiversidade, sistemática filogenética) e uma hora adicional para o jogo em si, incluindo a discussão de resultados relevantes. Como já apontado, o conhecimento prévio formal dos processos de replicação, transcrição e tradução são bem-vindos. Contudo, mesmo estes não estando presentes, o próprio jogo pode ser utilizado como uma forma de introduzir tais conceitos em sala de aula.

DISCUSSÃO

Apesar da teoria da evolução ser o paradigma unificador das ciências biológicas e o programa de investigação com maior poder explicativo em todas as disciplinas biológicas [16, 17, 18, 19], ela muitas vezes é apresentada para os alunos de uma forma simplista em poucas oportunidades na classe, geralmente durante o último ano dos cursos de biologia. Não obstante, a ênfase é colocada na disputa entre as opiniões de Lamarck e Darwin sobre o processo evolutivo. A seleção natural chega a ser mencionada mas o papel dos eventos

estocásticos na geração de diversidade raramente é tratado de maneira adequada. A fim de lidar com a teoria da evolução sob uma perspectiva mais ampla, a apresentação da importância de mutações aleatórias e da base molecular da evolução complementaria a visão dos alunos sobre o processo evolutivo responsável pela origem e diversificação de espécies no tempo. O raciocínio filogenético é uma ferramenta poderosa neste contexto.

A sistemática filogenética pode ser introduzida nas escolas como um método para reconstruir a hierarquia evolutiva entre grupos biológicos, apresentada em cladogramas [12, 20, 21]. Através deles, a vida pode ser descrita como resultado do processo de descendência com modificação através do tempo. No contexto do jogo aqui proposto, cladogramas são usados para a comparação entre diferentes sequências moleculares derivadas de uma sequência ancestral comum. O detalhamento do método filogenético é desnecessário para obtenção de resultados satisfatórios durante o jogo, pois não há codificação de caracteres ou análise de matrizes de dados. A aplicação da filogenia contempla a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, que é diferente da simples reconstrução do conhecimento fornecido pelo professor ou pelos manuais [22].

ACAGATATA, o Jogo da Mutação, é uma forma simples (mas não superficial) de se mostrar como a evolução molecular moldou a "árvore da vida". Através de um modelo reducionista que imita o papel dos processos aleatórios na emergência da biodiversidade, este jogo de tabuleiro é eficiente na iniciação e treinamento de alunos no estudo do DNA e de sua relação com a evolução. Apesar de aplicada amplamente, a biologia molecular é um campo de investigação pouco conhecido pela maioria dos estudantes das ciências da vida, tanto em suas bases teóricas quanto em sua abordagem técnica [23], exigindo assim novas estratégias de ensino [24]. A despeito da simplificação (e.g., a utilização de apenas uma fita de DNA com nove bases para representar um genótipo) e omissão (e.g., o papel dos RNAs na transcrição e tradução não é mencionado), a simulação mostra como o código genético liga o genótipo ao fenótipo.

A mutação aparece como um evento estocástico que pode mudar o resultado esperado, que seria uma cópia sem modificação, dada a eficácia e regularidade do sistema de replicação representado pelas DNA polimerases. O modelo utilizado no jogo é válido para um organismo assexuado, no qual não há novidades genéticas geradas pela recombinação de genótipos durante a meiose. Se comparado ao mundo real, a taxa de mutação é arbitrariamente definida para valores elevados, dada a configuração prévia das roletas. A probabilidade de que a sequência original ACAGATATA permaneça inalterada após três gerações é muito pequena

(cerca de 6%). Este aspecto faz com que o aluno testemunhe frequentemente uma mutação e seus efeitos sobre a geração de diversidade em seu próprio tabuleiro. Nesse sentido, como apontado antes, é possível introduzir a importância evolutiva da aleatoriedade na geração da diversidade biológica, uma perspectiva distante do raciocínio adaptacionista comumente usado para explicar por que existem tantas espécies diferentes no mundo. O objetivo do jogo ACAGATATA não é negar a seleção natural como uma das principais forças da evolução. Na verdade, o jogo aponta a necessidade de uma discussão mais complexa sobre o processo evolutivo através da ênfase num tema muitas vezes negligenciado - o papel da mutação aleatória - nos cursos de biologia no Ensino Médio e universitário.

Uma característica notável do jogo é seu baixo custo (uma página A4 impressa por aluno), permitindo sua utilização mesmo em condições de recursos limitados. Quando versões anteriores do ACAGATATA foram aplicadas a centenas de alunos do Ensino Médio e de graduação nas aulas de evolução, ele foi recebido como uma forma divertida de aprender um tópico difícil (e, às vezes, considerado enfadonho) em Biologia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Gisele C. Ducati (CMCC-UFABC) pelas críticas e sugestões. O nome ACAGATATA é uma homenagem a Otávio "Tatá" Marques (Instituto Butantan).

REFERÊNCIAS

[1] C. Darwin (1858) On the tendency of species to form varieties, and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection, Journal of the Proceedings of the Linnean Society (Zoology) 3, 45–62.

[2] C. Darwin (1859) On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favored races in the struggle for life, London, John Murray, 496 pp.

[3] A.R. Wallace (1858) On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type, Proceedings of the Linnean Society of London 3, 53–62.

[4] T.H. Morgan (1925) Evolution and genetics, Princeton University Press, Princeton, N.J.

[5] T.H. Morgan (1932) The scientific basis of evolution, WW Norton, New York.

[6] M. Nei (2005) Selectionism and Neutralism in Molecular Evolution, Mol. Biol. Evol. 22, 2318–2342. doi:10.1093/molbev/msi242

[7] N. Eldredge (1995) Reinventing Darwin: the great debate at the high table of evolutionary theory, John Wiley & Sons, New York.

[8] M. Nei (1975) Molecular population genetics and evolution, North-Holland, Amsterdam.

[9] M. Nei (1987) Molecular evolutionary genetics, Columbia University Press, New York.

[10] W. Hennig (1950) Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik, Deutscher Zentralverlag, Berlin, 370 pp.

[11] W. Hennig (1966) Phylogenetic Systematics, University of Illinois Press, Urbana, 263 pp.

[12] C.M.D. Santos, A.R. Calor (2008) Using the logical basis of phylogenetics as the framework for teaching biology, Papéis Avulsos de Zoologia 48, 199–211.

[13] D.A. Baum, S.D. Smith, S.S.S. Donovan (2005) The tree-thinking challenge, Science 310, 979–980.

[14] A. Lehninger, D.L. Nelson, M.M. Cox (2008) Lehninger Principles of Biochemistry, Fifth Edition. W. H. Freeman.

[15] B. Lewin (2007) Genes IX. Jones & Bartlett Publishers.

[16] D.J. Futuyma (1999) Evolution, science and society: evolutionary biology and the national research agenda, The State University of New Jersey, New Brunswick, 51 pp.

[17] E. Mayr (2000) Darwin's influence on modern thought, Scientific American 283, 66–71.

[18] S.J. Gould (2002) The structure of evolutionary theory, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge.

[19] R. Tidon, R.C. Lewontin (2004) Teaching evolutionary biology, Genetics and Molecular Biology 27, 124–131.

[20] C.M.D. Santos, A.R. Calor (2007) Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I, Ciência & Ensino 1, 1–8.

[21] C.M.D. Santos, A.R. Calor (2007) Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II, Ciência & Ensino 2, 1–8.

[22] D. Gil-Pérez, J. Guisasola, A. Moreno, A. Cachapuz, A. Pessoa de Carvalho, M. Torregrosa, J. Salinas, P. Valdés, E. González, A. Duch, A. Dumascarré, H. Tricárico, R. Gallego (2002) Defending Constructivism in Science Education, Science & Education 11, 557–571.

[23] T.S. Cardona, C.N. Spiegel, G.G. Alves, J. Ducommun, A. Henriques-Pons, T.C. Araújo-Jorge (2007) Introducing DNA concepts to Swiss high school students based on a Brazilian educational game, Biochemistry and Molecular Biology Education 35, 416-421.

[24] F.S. Cardoso, R. Dumpel, L.B.G. Silva, C.R. Rodrigues, D.O. Santos, L. M. Cabral, H.C. Castro (2008) Just working with the cellular machine, Biochemistry and Molecular Biology Education 36, 120-124.

ÁGUA, APRENDENDO A USAR PARA NÃO FALTAR: SUA GOTA DE CONTRIBUIÇÃO FARÁ A DIFERENÇA

Valéria Wasielewski da Rosa
Universidade Luterana do Brasil campus Cachoeira do Sul
biologiacds@ulbra.br
Dilma Terezinha de Morais Machado
Universidade Luterana do Brasil campus Cachoeira do Sul.
dilmaterezinha@yahoo.com.br
Andréa Inês Goldschmidt
Universidade Luterana do Brasil campus Cachoeira do Sul
andreagold@bol.com.br

RESUMO A água é um elemento essencial para que a vida exista na Terra. Considerando que para obter uma eficiente aprendizagem, deve partir dos interesses do público a quem dirigimos a atividade. As músicas, debates e jogos pedagógicos descontraem, estimulam a participação e promovem uma melhoria na aprendizagem. O objetivo foi de conscientizar que a água é um recurso limitado. Utilizamos um jogo pedagógico onde os alunos foram divididos em duas equipes que tinham que montar um cartaz fixado no quadro e como último passo do projeto a criação de fôlderes. Pode-se afirmar, que metodologias variadas propiciam melhor qualidade na aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo em que a água se torna um desafio cada vez maior.

A nossa civilização, marcada por uma visão consumista e utilitarista, tem tratado a natureza de maneira predatória, colocando em risco a própria sobrevivência humana e a do planeta. A consciência de que somos parte integrante da natureza e que ao destruí-la destruímos a nós mesmos vem crescendo nas últimas décadas. Há um progressivo despertar para o cuidado e a preservação da natureza.

O planeta Terra existe há cerca de 10 bilhões de anos. Somente causas e catástrofes naturais abalavam a homeostase do planeta. Desde o aparecimento do homem, o planeta inteiro vem sendo modificado e sofrendo alterações devido ao forte impacto das ações antrópicas.

Nesse contexto, é de fundamental importância a questão da água. A escassez desta, já é uma realidade em nosso planeta, devido ao aumento da população mundial, a urbanização,

industrialização e o uso irresponsável dos recursos hídricos.

A água é um elemento essencial para que a vida exista na Terra. Nenhum ser, animal ou vegetal sobrevive sem ela. É impossível imaginar um tipo de vida em sociedade que dispense o uso da água: água para beber e cozinhar, para a higiene pessoal, para a indústria, pecuária e tantas outras. Mas a água não estará disponível infinitamente. Ela é um recurso limitado.

Para Olímpio Araújo Junior, Geógrafo-ambientalista; Diretor de Comunicação da Rede de Comunicação Ambiental EcoTerra Brasil, nos últimos 50 anos a população passou de 2,5 bilhões de pessoas para 6,1 bilhões. Estima-se que até 2050 nosso planeta tenha entre 9 e 11 bilhões de habitantes. Com este crescimento populacional, cresce também a demanda por uso de água.

A vida começou com a água e a falta dela pode nos extinguir. Segundo a ONU, até 2025, dois bilhões e setecentos milhões de pessoas vão sofrer severamente com a falta de água. O homem é o grande consumidor de água doce, em média são utilizados 200 litros de água por dia por pessoa, em números aproximados.

Em 1992, a ONU (Organização das Nações Unidas) elaborou um documento chamado "Declaração Universal dos Direitos da Água". Em dois trechos relata o dever de se consumir à água de maneira racional e sem desperdício:

> Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, preocupação e parcimônia.
> A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento, para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração de qualidade das reservas atualmente disponíveis. (Declaração Universal dos Direitos da Água).

Racionalizar o uso da água não significa ficar sem ela periodicamente. Significa usa-la sem desperdício, considerá-la uma prioridade social e ambiental, para que a água tratada, saudável, nunca falte em nossas torneiras.

A maioria das pessoas tem o costume de desperdiçar água, mas isso deve mudar, porque o consumo de água vem aumentando muito e está cada vez mais difícil captar água de boa qualidade. Por causa do desperdício, a água tem de ser buscada cada vez mais longe, o que acaba encarecendo este processo.

O uso sustentável dos recursos naturais vem tendo uma crescente popularização, graças a isto medidas simples, que estão ao alcance de todos, servem de guia para um melhor uso da água, evitando assim o seu desperdício, cabe, portanto, a cada um fazer sua parte, por menor que ela seja, mas estará contribuindo para o meio ambiente.

Um caminho importante é a educação ambiental para a formação da consciência ecológica.

> A educação ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir, individual ou coletivamente, na busca de soluções para os problemas ambientais, presentes e futuros. (UNESCO, 1987).

Um programa de educação ambiental para ser efetivo deve promover simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental, se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura incutir no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais.

A educação no âmbito escolar deve estar voltada para oportunizar a transformação do ser humano, proporcionando-lhe a apropriação do conhecimento de uma forma a fornecer capacidade intelectual, atitudes críticas em relação à sociedade em que está inserido, oportunizando ao aluno interpretar a realidade e interagir com ela de forma conscienciosa e analista. O cenário do mundo atual conduz-nos, segundo Moraes, (1997, p. 135) à reflexão de que somos cidadãos do mundo e que temos o direito de estar suficientemente preparados para nos apossarmos dos instrumentos de nossa realidade cultural, para que possamos participar do mundo, o que significa estarmos preparados para elaborar as informações nele produzidas e que afetam nossa vida como cidadãos e cidadãs.

Para tanto devemos educar nossas crianças para que estas contribuam para a melhoria das condições de nosso planeta, de uma maneira crítica, estimulando a criatividade, a vontade de fazer, de mudar e que se sintam parte integrante do mudo que os cerca. Diante disto, o estudo de questões ambientais e de temas atuais como a escassez da água se faz importante na educação, para oportunizar ao aluno nova possibilidade de leitura do mundo em que se vive.

Advém, então, uma questão importante a ser considerada: a reflexão de que a educação necessita assumir uma função mais ampla, fundamentada em uma nova visão de mundo, comprometida com a formação humana, na sua integralidade.

Para Ronca; Escobar (1980, p. 17) mais do que transmitir informações é necessário despertar no aluno à capacidade de elaborar sobre as informações, desenvolvendo o seu poder de raciocínio. Isso deve acontecer de uma forma atraente para eles. A busca do saber torna-se prazerosa quando as metodologias utilizadas condizem com as perspectivas dos alunos possibilitando assim um aprendizado relevante.

> A ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento. (SANTOS, 1997, p. 12).

As atividades lúdicas desempenham um papel fundamental na educação e conscientização e podem ser muito bem utilizadas quando o assunto é educação ambiental, pois atuam no desenvolvimento intelectual, tais como: observação, atenção, memória, julgamento, imaginação, vocabulário, rapidez, além de ensinar valores e conhecimentos. Portanto não são apenas formas de descontração e quando são bem elaboradas promovem uma boa educação.

Jacquin (1960, p. 123) diz que se a escolha de um jogo não é boa, este pode fracassar, ou então vai oferecer apenas um passatempo inútil, quando poderia ser uma atividade educativa. Educar através de uma atividade lúdica, portanto, não é apenas realizar uma brincadeira divertida, deve ser um ato consciente e ter um propósito bem definido, a fim de que se possa concretizar de fato a aprendizagem.

Para Priotto, devemos ter consciência dos objetivos que queremos alcançar com os jogos pedagógicos e destaca alguns:

> Ter claro o que queremos atingir, para tanto devemos relacionar a técnica, o objetivo e quais os materiais a serem utilizados, de acordo com o número de participantes, infra-estrutura e o tempo disponível. Quaisquer das dinâmicas que utilizarmos, estas deverão nos dar elementos que motivem a discussão, por isso temos

> que ter claro onde queremos e podemos chegar com a técnica (2008, p.16).

É preciso, portanto, ter bem definido o que se deseja realizar, conhecer bem as técnicas que serão utilizadas, bem como conduzi-las corretamente. É necessário, também, um prévio conhecimento sobre o assunto a ser trabalhado e se valer de várias atividades para se alcançar o objetivo proposto.

> Uma dinâmica muitas vezes não é suficiente para trabalhar um assunto ou tema. É necessário conhecer outras dinâmicas que possam permitir um aprofundamento do tema em questão. É necessário usar a criatividade através de músicas, cartazes, brincadeiras, a fim de despertar as curiosidades das crianças para as atividades desenvolvidas na prática educativa (PRIOTTO, 2008, p.16).

Uma atividade que pode ser integrada e que gera bastante motivação são as atividades lúdicas envolvendo a música, pois proporcionam ao aluno um ambiente escolar mais abrangente, no qual não só o ler e o escrever possuem espaço, mas também a interação com o outro, a capacidade de criar, de estimular a concentração, a sensibilidade artística e a imaginação, dando oportunidade para que o aluno experimente esta arte e o contato com a música enquanto bem cultural. Trabalhar com a música, proporciona a vivência da linguagem musical como um dos meios de representação do saber construído pela interação intelectual e afetiva do aluno com o meio ambiente (ROSA, 1990, pg. 17).

A alegria de ensinar aprender deve acompanhar professores e alunos em suas buscas constantes. Precisamos é remover os obstáculos que dificultam que a alegria tome conta de nós e não aceitar que ensinar e aprender são práticas necessariamente enfadonhas e tristes (FREIRE, 2000, pg. 37). Educação e diversão podem estar juntas e é exatamente por ser divertido que se torna um método muito eficaz na educação e conscientização das crianças, pois o que agrada ensina e quem entende ama e com certeza vai preservar.

A conscientização ecológica é um processo educativo permanente e interativo, onde se deve construir uma consciência ambiental pautada na mudança de atitudes e comportamentos, promovendo a conscientização e evitando a degradação, portanto, deve ser iniciada cedo, e nada melhor que o âmbito escolar para isso.

Como futuras gerações, as crianças necessitam ter consciência sobre a realidade atual,

e nada mais atual e de relevante importância que a questão da escassez e do mau uso que as pessoas fazem da água.

Considerando que a melhor maneira para se obter uma eficiente aprendizagem, deve partir sempre dos interesses das crianças, e que músicas, debates e jogos pedagógicos descontraem, estimulam a participação e promovem uma melhoria na aprendizagem, os utilizei como metodologias para sensibilizá-los quanto à questão do desperdício da água em nosso planeta, tendo como principal objetivo conscientiza-los de que a água é um recurso limitado e, portanto devemos evitar o seu desperdício.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto "Água, aprendendo a usar para não faltar: sua gota de contribuição fará a diferença", foi desenvolvido em 3h aulas, com alunos da 5ª série do ensino fundamental, na escola Sotéro Hermínio Frantz, na cidade de Pantano Grande, onde foi usado como metodologias, uma música como abertura do trabalho e consequentemente para gerar debate sobre o tema a ser abordado, jogo pedagógico e criação de cartaz e fôlderes.

Foram utilizados os seguintes materiais: aparelho de CD, CD com a música "Planetinha Água", folhas com a música fotocopiadas, papel pardo, papel cartona, objetos para mímicas, 2 caixas de papelão e fita crepe.

Procedimentos:

- A música selecionada para a abertura dos trabalhos foi, "Planetinha Água", com a finalidade de promover um debate sobre a importância da água para os seres vivos e consequentemente a problemática da escassez e desperdício da água no nosso planeta.
- O jogo pedagógico foi desenvolvido da seguinte forma:

1. Foi levado um cartaz com o título "Água, aprendendo a usar para não faltar: Sua gota de contribuição fará a diferença", que é o mesmo tema do projeto. Neste cartaz continha as inscrições: situação e como melhorar, e ficou colado no quadro para que os alunos pudessem então fazer as devidas colagens;
2. Primeiramente a turma foi dividida em duas equipes: equipe 1, para fazer as mímicas, e a equipe 2, para achar o seu par;

3. Foram colocadas 2 caixas: caixa 1 contendo cartelas relacionadas à utilização da água por nós humanos, em diferentes situações, já na caixa 2, continha objetos que auxiliavam nas mímicas;
4. E seguida, foram distribuídas cartelas também para a equipe 2, porém estas continham maneiras de se controlar o desperdício da água. Cada uma dessas cartelas correspondia a uma situação apresentada pela equipe 1;
5. Os participantes da equipe 1 tinham que ir até a caixa 1, retirar uma cartela, se dirigir então para a caixa 2 e pegar objetos que possibilitassem a realização de sua mímica e então executá-la para os colegas;
6. Cabia a equipe 2, descobrir do que se trata à mímica e então achar o seu par, ou seja, a cartela que completaria a do colega;
7. Por último, após achadas as cartelas correspondentes, o par se dirigia até o cartaz fixado no quadro, e juntos colavam nos seus devidos lugares, e assim sucessivamente até acabarem-se todas as cartelas;
8. Ao final do jogo, o cartaz estava montado.

- O folder para a futura divulgação, era em forma de gota d'água, para enfatizar o título do projeto. Cada aluno fez o seu, usando de sua criatividade. Deveria, apenas conter dicas úteis de como se economizar água. Estes, após estarem prontos, foram entregues para colegas de outras turmas e professores da escola.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A música foi o primeiro passo para a realização deste projeto e foi de total descontração, pois os alunos fizeram a festa, cantando junto, dançando e pedindo repetição, o que ficou claro que quando se é utilizado metodologias voltada aos interesses destes, proporciona um melhor entusiasmo para o tema a ser introduzido posteriormente e os resultados, assim são os melhores esperados.

Com relação ao debate usando a letra da música, transcorreu de forma entusiasmada. Os alunos se mostraram surpresos, no primeiro momento, com a possibilidade da falta de água, mas ao final eles já percebiam que essa questão poderia nos abater, pois relataram acontecimentos relacionados à escassez, como por exemplo, a falta de água no nordeste brasileiro e como seria difícil se tivéssemos que viver cotidianamente sem este recurso hídrico. No que pude perceber que o debate havia alcançado seu objetivo que era a reflexão

dos alunos e que estes haviam assimilado que todos nós, somos parte integrante do meio ambiente e que nossas atitudes interferem na qualidade deste e consequentemente na nossa qualidade de vida.

Os alunos já tinham um conhecimento prévio sobre os temas: distribuição da água no planeta e a importância da água para ao seres vivos, temas estes trabalhados por mim no estágio, em aulas anteriores, o que facilitou o entendimento destes. Isto pôde ser observado no debate, através das correlações que eles faziam da água e sua importância para os seres vivos de modo geral, no que me fez entender que quando um tema é trabalhado anteriormente, facilita a compreensão dos alunos e se torna mais fácil realizar uma conscientização, portanto quando se trata de educação ambiental o melhor é que este trabalho seja integrado e permanente, para que possa vir a se consolidar de maneira mais eficiente.

Quanto ao jogo, no início os alunos se mostraram um pouco tímidos, mas depois se soltaram e surgiram as mais criativas mímicas possíveis. À medida que os pares iam sendo formados e o cartaz tomando forma, eles comentavam que algumas dicas eram realizadas ou não em suas casas, demonstrando motivação para por em prática as que não eram de certa forma cumpridas. Notei, também que eles perceberam que com atitudes simples, podemos contribuir para a melhoria da questão da falta d'água, pois acharam as dicas fáceis de serem realizadas tanto em casa como na escola e inclusive sugeriram outras.

Ficaram empolgados com a idéia de fazer um fôlder para conscientizar também outras pessoas, e teve alunos que fizeram mais de um, para poder assim, ter uma maior abrangência, o que pude verificar que o trabalho realizado havia realmente proporcionado uma conscientização nestes alunos.

CONCLUSÃO

Conclui que quando se realiza um trabalho de educação voltada a consciência ecológica, o importante é que se trabalhe temáticas atuais, que situem o aluno dentro do contexto de sociedade, e que possibilitem que este perceba que o ser humano é parte integrante e ativa do mundo que o cerca e que suas atitudes interferem no meio ambiente. Esta importância não está só na capacidade de eles assimilarem estes entendimentos, mas que tenham possibilidade de por em prática com consciência e dissernimento, enfim, trata-se de buscar a formação integral do ser humano.

Conforme Assmann (2001), é necessário pensar a educação no sentido de assegurar a

preservação da espécie humana e do planeta Terra, mas, também, que amplie as possibilidades de uma vida mais feliz para todos os seres vivos. Isso aponta para o fato de que o mundo está a exigir uma nova humanidade. Educar o ser humano para este contexto exige outra abordagem de educação e uma nova postura docente. Para tanto, é preciso que o educador utilize metodologias que venham de encontro aos interesses dos alunos, pois assim estes se sentem motivados e consequentemente se tornam mais suscetíveis ao aprendizado.

Isso ficou claro, pois os alunos se mostraram participativos em todas as atividades propostas, levantando questões sobre a escassez da água, sugerindo dicas para a sua manutenção, bem como a empolgação de conscientizar outras pessoas.

Pode-se afirmar, portanto que metodologias variadas como as apresentadas neste projeto, propiciam uma qualidade na aprendizagem, aprimorando valores e responsabilidades, indispensáveis para a formação de cidadãos conscientes.

Segundo Freire (1996. p. 47), quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

EDUCAÇÃO para o consumo. Disponível em:<http://www.idec.org.br/biblioteca> acesso em 08 set. 2008.

ARAÚJO, Olímpio. **Consciência sobre a Água.** Disponível em:<http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=trabalhos.htm#aguaevida> Acesso em 08 set. 2008.

DECLARAÇÃO Universal dos Direitos da Água. Disponível em:<http://www.uniagua.org.br/website/default.asp?tp=3&pag=declaracao.htm>Acesso em: 08 set. 2008.

UNESCO, 1987. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/educamb.html> Acesso em: 09 set. 2008.

MORAES. Maria Cândido. **O paradigma educacional emergente**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

RONCA, Antônio Carlos; ESCOBAR, Virgínia. **Técnicas Pedagógicas.** Petrópolis: Vozes, 1990.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

SANTOS, Santa Marli Pires (Org.). **O lúdico na formação do educador**. Petrópolis: Vozes, 1997.

JACQUIN, Guy. **A Educação pelo jogo.** São Paulo: Flamboyant, 1960.

PRIOTTO, Elis Palma. **Dinâmicas de Grupo para Adolescentes.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

ROSA. N.S.S. **Educação musical para a 1ª a 4ª série**. São Paulo: Ática, 1990.

FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 29 ed. São Paulo: Paz e terra, 1996.
ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Vozes, 2001.

"AMIGOS DO ZORDON": RELATO DA ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE UM BLOG DE BIOLOGIA COMO RECURSO DIDÁTICO

Priscila do Amaral
UFRJ/IB – Professora Substituta de Ciências e Biologia do Colégio de Aplicação da UFRJ e Professora de Ciências da Rede Estadual de Ensino do Estado do Rio de Janeiro
prisciladoamaralbio@gmail.com
Bruno de Souza Dantas
UFRJ/IB - Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ em 2009
dantas.bs@gmail.com
Nataly Pereira Lima
UFRJ/IB - Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ em 2009
npldreamer4@gmail.com
Thiago da Silva Bello
UFRJ/IB – Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ em 2009
bello.thiago@gmail.com
Whitaker Jean Jaques e Silva
UFRJ/IB – Estudante do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ em 2009
whijeanjs@gmail.com
Maria Margarida Pereira de Lima Gomes
UFRJ/FE – Doutora em Educação pela UFRJ. Professora de Didática e Prática de Ensino de Ciências Biológicas e do Programa de Pós-graduação em Educação da FE/UFRJ
margaridaplgomes@gmail.com

RESUMO Este trabalho apresenta o relato da elaboração e utilização de um blog, produzido por licenciandos de Ciências Biológicas no Colégio de Aplicação da UFRJ, em conjunto com a professora regente e de Prática de Ensino. Baseados nas questões teóricas das especificidades do conhecimento escolar, realizamos a construção desse blog, superando as dificuldades referentes aos conteúdos abordados nas postagens, no que diz respeito a transposição didática de conhecimentos científicos abordados. Acreditamos que essa experiência colaborou de modo significativo para a nossa formação docente e esperamos que compartilhar essa experiência, incentive outros professores a utilizarem outras tecnologias nas suas atividades de ensino.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência da montagem e utilização de um blog como recurso didático durante a prática de ensino em Ciências Biológicas, realizada no Colégio de Aplicação da UFRJ (CAp-UFRJ), no ano letivo de 2009 em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio . O currículo trabalhado no primeiro ano do Ensino

Médio na instituição versa sobre conteúdos relacionados à Biologia Celular. Autores como Goodson (1995) afirmam que os currículos escolares não são neutros, mas construções sócio-históricas que se desenvolvem em meio a conflitos e disputas acerca do que deve ser considerado relevante ao ensino das varias disciplinas escolares. Entendemos que a seleção de conteúdos e práticas é fruto de escolhas não consensuais e coletivas que refletem dentre outros objetivos, que tipo de estudante se deseja formar. Entendemos a Biologia como uma disciplina escolar que, assim como as demais disciplinas escolares são entidades culturais dotadas de características *sui generis*, está longe de ser mero reflexo de disciplinas científicas e acadêmicas, mas sim um conjunto de saberes, de competências, de posturas físicas e/ou intelectuais, de atitudes, de valores, de códigos e de práticas que trazem as marcas da forma escolar (Chervell,1998).

De acordo com Selles e Ferreira (2005) ao longo de sua história o ensino de Biologia tem sido alvo de uma serie de críticas que questionam a seleção e a organização de seus conteúdos e métodos de ensino. Estas críticas se referem, sobretudo, a um padrão de ensino descritivo e memorístico que vem sendo associada à disciplina escolar Biologia. Na contramão dessas criticas, procuramos valorizar a compreensão dos conceitos e não a memorização destes e de estruturas celulares e o entendimento da célula como a unidade formadora de todos os seres vivos, bem como o desenvolvimento da capacidade de utilização da linguagem cientifica pelos alunos. Por se tratar de um assunto muito extenso e complexo, muitas vezes não é possível utilizar o espaço de sala de aula para a abordagem de temas atuais que envolvem os conteúdos que estão sendo abordados em sala de aula. Acreditamos que ter um espaço de discussão onde seja possível estabelecer essa relação é importante para aproximar os alunos dos conteúdos.

Um dos grandes desafios do ensino de Biologia é fazer com que os alunos entendam conceitos básicos de Biologia Celular, tais como as estruturas e funções dos diferentes tipos celulares bem como as diversas tecnologias utilizadas nesta área. Com o objetivo de superar esta dificuldade elaboramos um blog. A idéia de utilizar um blog como recurso didático surgiu de discussões com os estagiários que acompanhavam a turma e a professora de Prática de Ensino dos mesmos. O blog acabou se realizando devido ao grande empenho do grupo na produção de um conteúdo que se adequasse a sala de aula e ao mundo afora, fazendo uma conexão com um assunto tão admirado pelo grupo: Tecnologia.

Como idéia inicial, o blog teria como função reforçar determinados conteúdos vistos em sala de aula com exemplos, ilustrações, etc. Porém, após o segundo semestre, quando

começou a ser produzido, foi de acordo geral produzir textos com uma linguagem jovial, dinâmica e atual, que fizessem alguma relação com o conteúdo tão abstrato e, até o momento, vistos pelos alunos como assuntos afastados de sua realidade. A principal motivação foi exatamente a gripe suína, observada nas férias do meio do ano, onde poderíamos dar luz a conteúdos como proteínas, vírus, entre outros.

Foi decidido então que o Blog não teria caráter de aula de reforço, e sim de apresentar aos alunos curiosidades envolvendo a matéria abordada em sala e o mundo, seja com notícias atualizadas ou antigas, porém com fatos conhecidos e marcantes. O grupo de estagiários já possuía certa experiência em lidar com esse tipo de tecnologia, e a proposta de construção do blog era algo interessante e motivador.

A utilização da mídia no ensino de Biologia

Dentro das atividades propostas durante o ano letivo, procuramos utilizar, sempre que possível, vários recursos midiáticos que auxiliem na compreensão dos conteúdos. Utilizamos filmes, documentários, animações, e recursos da internet, em nossas aulas. Percebemos que a utilização desses recursos vem se tornando cada vez mais comum no contexto escolar. Segundo Marandino e cols. (2009) existem possibilidades de nos apropriarmos dessas mídias e tecnologias, retrabalhando-as com base em interesses e objetivos próprios e da realidade sócio-cultural em que se inserem. Concordamos com essas mesmas autoras quando afirmam que as culturas escolares, por suas características peculiares, e os próprios interesses educativos teriam o papel de dar novo significado às mídias e a seus usos neste contexto. Os softwares educacionais e os ambientes de aprendizagem da web devem ser usados como ferramentas e não como fins em si mesmo. O melhor software é aquele que oferece a possibilidade do aluno interagir, ser um usuário ativo, capaz de produzir conhecimento. As ferramentas não são boas ou más em si, mas dependem do uso que fazemos delas e aí está a importância da mediação do professor, problematizando situações que deverão ser solucionadas pelos alunos.

Blogs como recursos didáticos:

De acordo com Barro, Ferreira e Queiroz (2008) B*log* é uma abreviação de *weblog* e significa registro eletrônico na *internet*. Ainda segundo esses autores, o que distingue o *blog* de um *site* convencional é a facilidade com que se podem fazer registros para a sua

atualização, o que o torna muito mais dinâmico e mais simples do que os *sites*, pois sua manutenção é apoiada pela organização automática das mensagens pelo sistema, que permite a inserção de novos textos sem a dificuldade de atualização de um *site* tradicional. No *blog*, os registros aparecem em ordem cronológica inversa e exigem apenas conhecimentos elementares de informática por parte do usuário.

O uso de *blogs* tem sido alvo de interesse de pesquisadores que advogam em favor das suas potencialidades educativas (Baltazar e Germano, 2006; Gomes e Lopes, 2007). Os *blogs* podem ser utilizados com diversos propósitos educacionais em diversas disciplinas e diferentes níveis de escolaridade devido à sua característica de ferramenta flexível que não apresenta um limite de utilização.(Barro , Ferreira e Queiroz ,2008)

De acordo com Oliveira (2002) em seu processo evolutivo, os blogs têm sido usados como um poderoso instrumento de expressão pessoal e de escrita colaborativa, seja a partir de sites individuais, o que é o mais comum na web, seja de forma coletiva, em blogs escritos por vários autores ao mesmo tempo. Ainda segundo a autora, o uso de blogs tem assumido funções diversas além de um simples diário pessoal , como interface de publicação na web, jornalismo e educação. Neste ultimo setor o uso de blogs esta sendo difundido cada vez mais como objeto de aprendizagem.

O surgimento dos blogs coincide, exatamente, com o momento em que a presença das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no tecido social passa a exigir transformações no modo de fazer e agir das instituições sociais. “A escola hoje é um dos espaços mais atrasados da sociedade. Quando a criança chega à escola, já está vivendo um mundo de informações, da televisão, dos videogames, das imagens presentes em todos os espaços, invadindo o seu cotidiano”, lembra Pretto (1999).

De acordo com Rosa Meire Carvalho de Oliveira (2006) na educação, o uso do blog vem sendo defendido por apresentar uma série de vantagens como uma interface de fácil manuseio, favorece a integração de leitura/escrita, desenvolve o papel do professor como mediador da produção de conhecimento, bem como a interação entre professores e alunos, incentiva o aprendizado extra-classe de forma divertida e muitas outras citadas no seu trabalho de 2006. A autora afirma nesse mesmo trabalho que o blog, como objeto de aprendizagem, incorpora muitas das idéias já defendidas por educadores como Paulo Freire (2002) e Lev S. Vigotsky (1989), que viam a aprendizagem como uma condição não individual, mas socialmente construída. Vigotsky defende que a chave para a aprendizagem está na interação professor-aluno.

Assim, diante do entendimento da importância dessa ferramenta no processo ensino-aprendizagem, resolvemos realizar a construção de um blog didático sobre os conteúdos abordados em sala de aula.

Criação do Blog

Diferentes de outros relatos encontrados na literatura sobre o tema: *Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de projetos de aprendizagem com alunos do ensino fundamental* (Dutra e cols., 2006) e *Blogs para a aprendizagem de física e química* (Moresco e Behar, 2006). Nosso blog foi construído com o objetivo de apresentar ao aluno curiosidades a respeito do temas estudados em sala de aula.

Ao consultarmos a literatura, encontramos no trabalho de (QNE) que a construção do nosso *blog* seguiu os passos sugeridos por Browntein e Klein (2006), no qual os autores, com o objetivo de ajudar no processo de decisão na sua implementação, sugeriram oito passos, descritos a seguir, para ajudar a construir e implementar *blogs* no ensino universitário:

1) Decidir o propósito do *blog*
2) Decidir a autoria do *blog*
3) Esclarecer regras para freqüência das postagens e estabelecer a avaliação destas;
4) Observar as políticas sobre o uso de *blogs* da instituição de ensino na qual serão aplicados;
5) Decidir se o *blog* será público ou privado (decidir quem pode ler e quem pode comentar);
6) Criar um guia de regras de etiqueta para uso do *blog* por parte dos alunos;
7) Adaptar os *blogs* às necessidades do ensino;
8) Tornar o *blog* uma extensão agradável da sala de aula.

Assim, começamos o processo de construção do blog. Optamos pelo blog de autoria coletiva, em que os estagiários seriam os responsáveis pelas postagens, enquanto eu e a professora de pratica de ensino, responsáveis pela avaliação dos conteúdos e textos produzidos e postados no blog. Quanto à privacidade, optou-se por *blogs* públicos, sem restrição de acesso ao conteúdo por senhas.

A plataforma de *blogs* gratuita escolhida foi a Blogger, que disponibiliza um bom recurso de edição de texto, suporta vários formatos de arquivos para a posterior utilização por parte dos alunos e possibilita a autoria coletiva e individual e a privacidade. Além disso, esta plataforma já era de conhecimento dos estagiários. Realizamos a escolha do *layout* do *blog*

propriamente dito. Decidimos depois que a freqüência das postagens seguiria o fim de cada tópico de matéria abordado, o que equivaleria em media a um intervalo de duas semanas entre cada postagem. Após estas etapas, o blog estava pronto, faltava apenas escolher o nome do blog. No intuito de aproximar o blog dos alunos, decidimos que a escolha do nome do blog seria feita através da eleição feita pela turma, com nomes sugeridos pela própria turma.

Selecionamos 1 tempo de aula para a realização da eleição, dentre os nomes sugerido, o nome Amigos do Zordon foi o eleito para o blog. Com o nome escolhido começamos a realizar as postagens. Uma semana após, o Blog já havia sido criado e os alunos até hoje podem acessar sua página, reler determinadas informações, fazer comentários.

Produção dos materiais postados no blog

Assim como Lopes (2000), defendemos que o conhecimento escolar e o conhecimento cientifico são instâncias próprias de conhecimento e as disciplinas escolares possuem uma constituição epistemológica e sócio-histórica distinta das disciplinas científicas. Partindo desse pressuposto passamos a realizar a seleção de conteúdos que entrariam nas postagens do nosso blog.

O processo de seleção dos conteúdos procurou valorizar questões atuais que estão sendo discutidas na mídia, já que as temáticas biológicas vem ganhando destaque na vida cotidiana, principalmente as questões relacionadas a Biologia Molecular, como clonagem, DNA-lixo,e que de alguma forma poderiam ser relacionadas aos conteúdos que estavam sendo abordados em sala de aula.

Um grande desafio encontrado por nós foi a questão da transposição didática. Para Lopes (1999) a mediação (transposição) didática do conhecimento das ciências físicas passa, necessariamente, pela limitação da linguagem matemática, mas também, freqüentemente, pelo uso de metáforas e analogias, o que caracteriza uma exclusão das condições históricas de produção do conhecimento cientifico.

O material, então, era produzido da seguinte forma: os estagiários se reuniam, discutiam qual assunto seria exposto melhor, e começavam a montagem do postagem. Após muitas pesquisas e acordos, o material era avaliado pela professora regente e a professora de prática de ensino, e quando o resultado era obtido, e a postagem era realizada no blog. Como um recurso novo para nós, alguns problemas como imagens, links e vídeos foram encontrados, porém com a prática tudo se normalizou.

Como idéia inicial também estava a produção de questões relacionadas aos conteúdos presentes no Blog, que poderiam servir como atividades extras de avaliação da turma, funcionando também como forma de incentivo para o acesso a página do blog. Porém, devido ao atraso no início das aulas no segundo semestre e as demais atividades realizadas pelos estagiários, a idéia foi descartada.

Por ser livre e com longa data, esse será um conteúdo que ficará disponível por um grande tempo. Até o presente momento nosso blog possui seis postagens, cujo os temas estão citados abaixo juntamente com os temas abordados em sala de aula que estão relacionados:

1) Gripe do porco : true or fake?- Agosto 2009- Estrutura dos Vírus e Teoria Celular;
2) Festa do Sinal – Setembro 2009 – Sinalização celular através da Membrana Plasmática;
3) Fibrose Cística?!? Yew! – Outubro 2009 – Transporte através da Membrana Plasmática;
4) DNA – Lixo ? – Outubro 2009 – Estrutura e Metabolismo do DNA ;
5) Qual é a idade da Dolly? – Novembro 2009 – Ciclo celular e ação da Telomerase;
6) América's Next Mitochondria – Novembro 2009 – Respiração Celular

Estas postagens podem ser acessadas no endereço eletrônico do blog : **www.amigosdozordon.blogspot.com** .

Entendendo que a didatização é muito mais que um processo de vulgarização e/ou simplificação de um conhecimento das ciências de referência. Procuramos adaptar os assuntos abordados nas postagens, abordando-os de maneira simplificada, mas sem perder o conteúdo ou transmitir informações simplificadas demais ou equivocadas conceitualmente.

Como segundo momento, foi colocado um contador de acessos, que nos permitia saber quantas visitas o projeto possuía. Porém já que nós mesmos entrávamos várias vezes, além dos professores, acabou se tornando muito especulativo. Mas, como bom resultado, tivemos alguns alunos que se tornaram seguidores do nosso blog, ou seja, filiavam suas próprias páginas pessoais a tal trabalho.

Conclusões

De acordo com Baltazar e Germano (2006) nosso blog se enquadra no perfil de Blogs

para disciplina. Estes são os blogs criados e mantidos pelo professor e pela turma para uma disciplina. O principal objetivo deste tipo de blog é dar continuidade ao trabalho desenvolvido em espaço de sala de aula fomentando o trabalho coletivo e motivando todos os elementos da turma a participar. A participação de todos dá a este tipo de blogs uma dinâmica que os enriquece, pelo que consideramos que é este o tipo de blogs com mais potencialidades no ensino e que mais se deverá desenvolver.

Utilizamos o blog Amigos do Zordon como espaço de disponibilização de informação. Neste tipo de abordagem, segundo Gomes (2005) é o próprio professor quem cria e dinamiza um blog no qual disponibiliza informação que considera de interesse para os seus alunos. O professor vai mantendo o blog atualizado, procurando acompanhar a abordagem de conteúdos nas suas aulas com a disponibilização de materiais.

Uma das vantagens da utilização do blog como ferramenta de ensino é não só a de disponibilizar aos alunos mais uma fonte de recursos a utilizar nos seus estudos como também de incentivar uma prática de consulta (e estudo) continuada. A experiência da montagem e utilização do blog como ferramenta de ensino mostrou-se um caminho enriquecedor, pois permitiu uma construção mais próxima das necessidades da proposta de ensino que a disciplina exige. Além disso, nos proporcionou o aprofundamento nas discussões sobre a especificidade de produção de materiais didáticos, e a superação do desafio de lidar com tecnologias. Acreditamos que essa experiência colaborou de modo significativo para a nossa formação docente e esperamos que compartilhar essa experiência, incentive outros professores a utilizarem outras tecnologias nas suas atividades de ensino.

Referências Bibliográficas:

BALTAZAR, N. e GERMANO, J. (2006). *Os weblogs e a sua apropriação por parte dos jovens universitários. O caso do curso de Ciências da Comunicação da Universidade do Algarve. Prisma.com* - Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC, n. 3, on-line, out. 2006. Disponível em: <http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/1_neusa_baltazar_e_joana_germano_prisma.pdf>.Acesso em 14 de abril de 2010.

BARRO, M.R.; FERREIRA, J.Q. e QUEIROZ, S.L. (2008). *Blogs: Aplicação na Educação em Química* - Química Nova na Escola nº 30 – novembro 2008.

CHERVEL, A. (1990) . *A História das disciplinas escolares: reflexões sobre um tema de pesquisa.* Teoria e Educação. Porto Alegre, n.2. 1990.

DUTRA, I.M.; PICCININI, C.A.; BECKER, J.L.; JOHHAN, S.P. e FAGUNDES, L.C. (2006) *Blog, wiki e mapas conceituais digitais no desenvolvimento de projetos de aprendizagem com alunos do ensino fundamental. RENOTE* - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 4, n. 2, on-line, dez. 2006. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2006/artigosrenote/25064.pdf>. Acesso em 30 de abril de 2010.

FREIRE, P. (2002) *Pedagogia da autonomia*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2002.
GOMES, M.J. (2005). *Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica.* VII Simpósio Internacional de Informática Educativa. Portugal: 2005. Disponível em <*http://creazeitao.googlepages.com/BlogsUtilEducUNIVMINHO.pdf*> Acesso em: 14 de abril de 2010.
GOMES, M.J.; LOPES, A.M. (2007). *Blogues Escolares: quando, como e porquê?* In Actas da Conferência Weblogs na Educação - 3 testemunhos, 3 experiências 2007. Setúbal: Centro de Competências CRIE da ESE de Setúbal. Disponível em <*https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6487/1/gomes2007.pdf*> Acesso em 14 de abril de 2010.
GOODSON, I.F. (1995). *A Construção Social do Currículo*. Lisboa:1995. Educa.
LOPES, A. R. C. (2000). *Organização do Conhecimento Escolar: analisando a disciplinaridade e a integração.* In: CANDAU, V. M. (org.) In: CANDAU, V. M. (org.*)* Linguagens, Espaços e Tempos no Ensinar e Aprender. RJ: DP&A, 2000.
LOPES, A. R. C. (1999). *Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano*. Rio de Janeiro; EdUERJ , 1999.
MARANDINO, M.; SELLES, S.E. ; FERREIRA, M.S. (2009). *Ensino de Biologia : Histórias e Práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo, Cortez, 2009.
MORESCO, S.F.S. e BEHAR, P.A. (2006) *Blogs para a aprendizagem de Física e Química*. *RENOTE* - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 4, n. 1, on-line, jul. 2006. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a44_21233.pdf>. Acesso em 22 de abril de 2010.
OLIVEIRA, R.M.C.(2002). *Diários Íntimos, Mundos Privados: Diário íntimo como gênero discursivo e suas transformações na contemporaneidade.* Dissertação de Mestrado. Salvador: Faculdade de Comunicação da UFBA, fevereiro 2002, 219 p. Disponível em: <http://bocc.ubi.pt/pag/oliveira-rosa-meire-diarios-publicos-mundos-privados.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2010.
OLIVEIRA, R. M.C. (2006). *Aprendizagem mediada e avaliada por computador: a inserção dos blogs como interfacena educação.* In Marco Silva & Edméa Santos (orgs.), Avaliação da Aprendizagem em Educação Online. São Paulo: Edições Loyola. 2006.
SELLES, S.E. e FERREIRA, M.S.(2005). *Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais.* In: MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. e AMORIM, A.C.R.(orgs.) Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói. EDUFF, 2005.
VIGOTSKY, L. S. (1989) *Pensamento e Linguagem***.** São paulo: Martins Fontes Editora, 1989.

ANALISANDO O USO DE ATIVIDADES PRÁTICAS EM AULAS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

GEWERLYS STALLONY DIEGO COSTA DA ROCHA
Ciências Biológicas – UFPB
gewerlys@hotmail.com
MARSÍLVIO GONÇALVES PEREIRA
Depto. de Metodologia da Educação/CE/UFPB-PPGED/CCSA/UFRN
ZORAIDA MARIA DAVINO DE MEDEIROS
Depto. de Sistemática e Ecologia/CCEN/UFPB
VERA LÚCIA ARAÚJO DE LUCENA
Depto. de Fundamentação da Educação/CE/UFPB

Resumo Este trabalho objetiva relatar a experiência desenvolvida no projeto *"Biologia experimental em escolas públicas"*, vinculado ao Programa de Licenciatura – PROLICEN/PRG/UFPB, de modo a comparar os resultados alcançados referentes às atividades desenvolvidas no período de 2007 a 2009 e o impacto que tem causado na aprendizagem dos alunos do ensino médio e dos licenciandos. Com isso, espera-se contribuir para uma reflexão acerca da formação e da prática pedagógica do professor de Biologia, bem como do potencial de uso de atividades práticas em aulas de Biologia no ensino médio.
PALAVRAS-CHAVE: Ensino médio; experimentação; laboratório escolar.

Introdução

Dentre os aspectos da situação educacional hoje, constata-se que há uma rejeição de grande parte dos alunos frente às praticas vivenciadas no contexto escolar. Essa rejeição é evidenciada de varias formas, como o descaso e indiferença dos alunos quanto aos saberes trabalhados na escola, bem como a evasão e a repetência.

Em geral, a forma tradicional de Ensino de Biologia promove aos estudantes o acesso a determinado conjunto de teorias, modelos e conceitos produzidos pela Ciência, a partir de um modelo de ensino que se baseia, historicamente, na transmissão e acumulação de informações cientificas. Nesse caso, desconsidera-se que a educação cientifica deve promover uma formação critica e reflexiva dos estudantes para compreender a Ciência como um processo de produção do conhecimento. Sendo esse processo uma atividade humana e histórica associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural. As atividades

no Ensino de Biologia deveriam se apropriar desses aspectos para ir alem da transmissão/recepção de conceitos científicos.

A biologia é uma das disciplinas que mais se aproxima do cotidiano das pessoas em geral, de forma que existe um grande espaço para que se crie uma associação entre o que é visto em sala de aula com o que se vive diariamente. O ensino de biologia trata de aspectos do nosso dia-a-dia, de tal modo que o conhecimento científico deve repercutir e influenciar as concepções previamente elaboradas pelos estudantes acerca de diversos conteúdos escolares, promovendo assim uma formação ampla do cidadão contemporâneo.

De modo a fomentar essa tendência, é necessária uma formação adequada dos professores da área, de maneira que sejam capacitados não apenas com relação à formação específica, mas também com relação a métodos atuais e diferenciados dos modelos tradicionais de ensino.

O ensino de Biologia no 2° grau, no Brasil, vem mostrando uma insatisfação expressiva dos alunos frente a prática pedagógica do professor que atua nessa área de ensino, justificada em parte, pela quase total inexistência de atividades práticas na disciplina (PEREIRA, et al., 1995).

Assim, o Ensino de Biologia deve conceber que a apropriação dos conhecimentos científicos esta submetida a um contexto de apropriação em que há produção de significados pelos alunos, pois as demandas da sociedade contemporânea requerem que a escola revise as práticas pedagógicas e tal revisão passa, necessariamente, pela reorganização dos conteúdos trabalhados, abandonando aqueles sem significação e elegendo um conjunto de temas que sejam relevantes para o aluno, no sentido de contribuir para o aumento da sua qualidade de vida e para ampliar as possibilidades dele interferir positivamente na comunidade da qual faz parte (BORGES & LIMA, 2007, p.173).

É importante buscar alternativas que possibilitem uma melhor forma de trabalhar o Ensino de Biologia, de forma a assegurar uma assimilação eficaz de conhecimento científico pelos estudantes de ensino médio. Alguns autores com Fracalanza et al (1986), propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais. As aulas práticas podem contribuir para o desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam a explorar de forma sistemática o seu mundo e desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETA, et al. 1991). Esse tipo de aula, quando desenvolvida no ambiente de laboratório escolar, pode despertar curiosidade e, conseqüentemente, o interesse do aluno visto que ele pode, entre

outros fatores, observar fenômenos estudados em aulas teóricas (LEITE, et al. 2005).

Para a realização de práticas de laboratório, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, o professor realizar adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilizar materiais de baixo custo e de fácil acesso (Capeletto, 1992).

Nessa perspectiva de busca por uma melhoria na qualidade do Ensino de Biologia, vem se trabalhando o projeto "BIOLOGIA EXPERIMENTAL EM ESCOLAS PÚBLICAS". A proposta desse projeto é trabalhar o ensino de Biologia ao nível médio voltado para a introdução de atividades experimentais, tendo como público-alvo alunos de escolas públicas do município de João Pessoa/PB. Assim, esse trabalho tem como objetivo: (1) Possibilitar aos licenciandos do Curso de Ciências Biológicas um *lócus* de formação e de aprendizagens de habilidades e competências inerentes ao trabalho do ser professor/educador; (2) Desenvolver competências e habilidades nos domínios conceituais, procedimentais e atitudinais em alunos do ensino médio; (3) Produzir, planejar e aplicar módulos de atividades de ensino diferenciado; (4) Utilizar recursos materiais de baixo custo e/ou de fácil acesso nas atividades prático-experimentais; (5) Proporcionar uma atualização teórico-metodológica dos licenciandos em Ensino de Biologia; (6) Acompanhar e avaliar o resultado do uso de atividades experimentais frente aos estudantes de ensino médio de escolas públicas; (7) Avaliar os resultados da experiência na formação de professores de Biologia.

Logo, este trabalho é uma síntese sobre o desenvolvimento dessa experiência de ensino, de modo a comparar os resultados alcançados referentes às atividades desenvolvidas no período de 2007 a 2009 e o impacto que tem causado na aprendizagem dos alunos do ensino médio e dos licenciandos, e espera-se que possa contribuir para uma reflexão acerca da formação e da prática pedagógica do professor de Biologia, bem como do potencial de uso de atividades práticas em aulas de Biologia no ensino médio.

A experiência

Esta proposta está vinculada ao PROGRAMA DE LICENCIATURA, da Pró-Reitoria de Graduação da UFPB (PROLICEN/PRG/UFPB), e está sendo desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Lyceu Paraibano, localizada em João Pessoa-PB. Este projeto teve inicio em 2002 e no período de 2007, 2008 e 2009 atendeu aproximadamente 1530 alunos, com aulas de Biologia com conteúdos prático-experimentais.

Inicialmente, antes das atividades de ensino-apresendizagem serem realizadas procedeu-se uma ampla pesquisa bibliográfica através de fontes que especificamente tivessem

relação com o tema de biologia experimental e ensino e também com o uso de novas tendências do ensino nas escolas. Essa pesquisa bibliográfica serviu de embasamento teórico inicial para a realização dos trabalhos, de modo a aproximar formandos e formadores com a temática e fazer com que o presente projeto não tomasse um direcionamento convencional.

As atividades do projeto foram articuladas e adaptadas de acordo com o planejamento de ensino da escola, de modo a se integrar com atividades de outros projetos ali desenvolvidos. No período de 2007 a 2009, essas atividades foram desenvolvidas nos três turnos escolares.

É notável que o Lyceu Paraibano é uma escola privilegiada no sentido de possuir um laboratório equipado com diversos materiais que não são facilmente encontrados em outras escolas públicas, desse modo, é de se notar o potencial desse equipamento pedagógico que a escola possui.

No transcorrer das atividades, foram ministradas aulas no laboratório multifuncional (Biologia e Química) e em sala de aula vinculadas às aulas de biologia da escola. No começo de cada aula, logo após a apresentação do bolsista/professor e exposição dos objetivos da aula, ocorria a aplicação de um pré-teste com os alunos. Na sequencia, realizava-se uma exposição-dialogada para se trabalhar fundamentos teórico-práticos acerca do tema estudado, de modo a estimular os alunos a participarem ativamente da aula.De modo geral, os conteúdos explorados nas aulas foram os seguintes: (1) Citologia; (2) Histologia; (3) Reino Monera; (4) Reino Fungi; (5) Reino Plantae; (6) Reino Animalia.

Durante as atividades prático-experimentais, os alunos eram devidamente orientados a montagem dos materiais utilizados, bem como a execução das atividades. Um momento importante da execução dos módulos de ensino estava relacionado à observação, análise e interpretação dos resultados. Essas etapas são indispensáveis no processo de formação de conceitos científicos através da assimilação.

E importante destacar que alguns conteúdos foram trabalhados iniciando-se pela prática com posterior teorização, enquanto outros conteúdos foram desenvolvidos, iniciando-se pela teoria com a prática realizada após o conteúdo ter sido trabalhado.

Para efeito de avaliação do impacto das atividades na aprendizagem dos alunos, no final de cada aula era aplicado um pós-teste, contendo as mesmas perguntas do pré-teste, que era comparado com os resultados do pré-teste.

Alguns resultados

Os resultados são apresentados nos gráficos abaixo, de modo a contrastar os dados do

desempenho dos alunos frente aos pré e pós testes de cada unidade temática trabalhada.

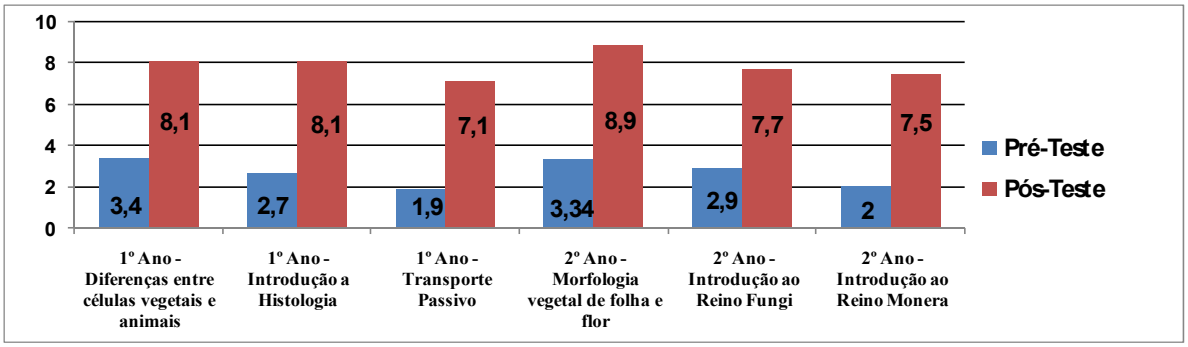


Fig. 01 – Média geral alcançada pelo alunado nos pré-testes e pós-testes nos módulos no ano de 2007

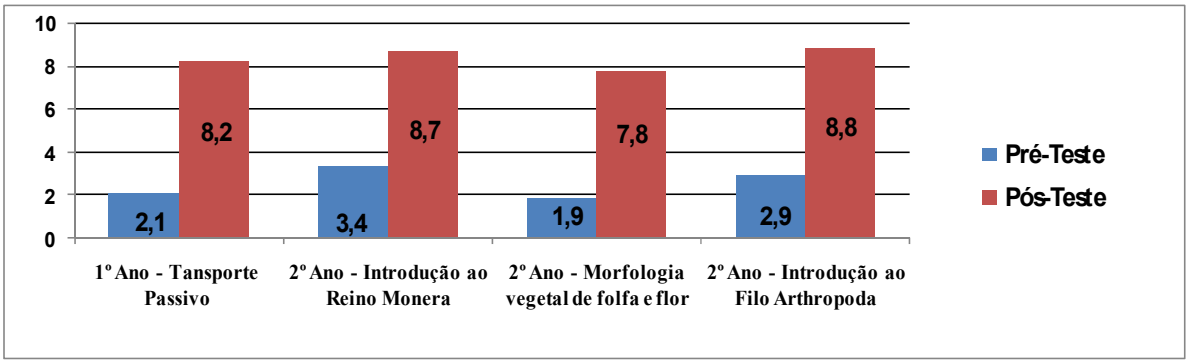


Fig. 02 – Média geral alcançada pelo alunado nos pré-testes e pós-testes nos módulos no ano de 2008

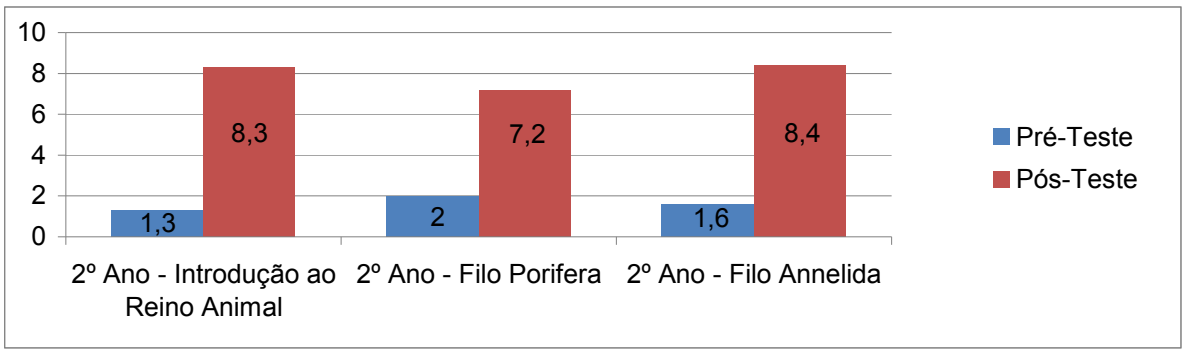


Fig. 03 – Média geral alcançada pelo alunos nos pré-testes e pós-testes nos módulos de ensino no ano de 2009.

Analisando os resultados dos pré e pós-testes de todos os módulos de ensino trabalhados (figs. 01, 02 e 03), percebe-se sempre um aumento quantitativo na média dos alunos frente a realização dos pós-testes quando comparados aos pré-testes, nos três anos consecutivos.

Esses resultados permitem identificar a importância da metodologia utilizada, cujo

impacto foi positivo no desempenho dos alunos de um modo geral, frente aos conceitos biológicos trabalhados nos módulos de ensino específicos.

No decorrer do trabalho no laboratório escolar, algumas coleções didáticas foram organizadas e utilizadas, a exemplo de uma coleção didática de Anelídeos.

Pode-se atribuir o sucesso do presente trabalho não só ao uso da experimentação em si, mas também ao emprego de uma abordagem diferenciada com relação ao modo como os conteúdos são ensinados aos alunos, de forma que os mesmos podiam participar ativamente da aula, estimulando seu raciocínio, e não apenas ouvindo o que o estagiário professor tinha a dizer.

Algumas considerações finais

Este trabalho tem repercutido de modo positivo no processo de formação de professores de Biologia no sentido de garantir um *lócus* de formação quanto ao exercício dos saberes teóricos e práticos, tanto nos aspectos relacionados aos conteúdos curriculares da Biologia, como também nos aspectos de saberes profissionais da docência.

Portanto, é importante trazer à tona que programas inovadores como o PROLICEN são mais que bem vindos para a revitalização e renovação do ensino de biologia e outras matérias escolares, pois a Universidade deve se preocupar em formar professores/educadores que abdiquem do tradicionalismo, em função de abordagens mais adequadas e efetivas ao trabalho docente de ensinar e ao processo de aprendizagem efetiva por parte dos alunos. O programa oferece oportunidades para que a Universidade vá à escola, e consiga trazer resultados benéficos para ambas as partes, de modo a levar um ensino diferenciado às escolas, e proporcionar uma primeira experiência docente aos estagiário/bolsistas, futuros professores de um novo tempo.

A utilização de atividades prático-experimentais no ensino de Biologia em escolas de ensino médio constitui-se de uma metodologia eficiente que permite o desenvolvimento na aprendizagem dos estudantes de ensino médio. As atividades desenvolvidas demonstraram ser de grande importância, pois, possibilitaram o estabelecimento de relações entre os conteúdos afins com a prática, contribuindo no processo de formação de conceitos científicos nos alunos.

Com base na analise dos resultados apresentados e na vivência no cotidiano escolar, conclui-se que houve um incremento no aprendizado dos alunos em Biologia, quando se contrasta o nível de desempenho dos mesmos, nos pré e pós testes.

Esses indicadores quantitativos sinalizam a favor da abordagem metodológica e dos

recursos de ensino que foram utilizados, e que funcionaram como facilitadores na formação de conceitos biológicos pelos alunos, ou seja, isso é demonstrado no interesse e satisfação dos alunos durante o desenrolar das aulas, e pelos comentários e impressões dos mesmos sobre as atividades desenvolvidas.

Referências

BORGES, R. M. R. & LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n.1, p.165-175, 2007.

CAPELETTO, A. *Biologia e Educação ambiental*: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992. p. 224.

FRACALANZA, H. et al. *O Ensino de Ciências no 1º grau*. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

LEITE, A. C. S. (2005). A Percepção de Alunos do PROEF II Sobre a Importância das Aulas Práticas para Alunos Jovens e Adultos: uma abordagem investigativa. Anais de I ENEBIO e III EREBIO. RE/ES. – Rio de Janeiro, RJ.

LUNETTA, V. N. (1991). Actividades Práticas No Ensino da Ciência. Revista Portuguesa de Educação, n°.12, p. 59-73.

PEREIRA, M. G. et. al., (1995). Desafios do Ensino Prático de Biologia em Escolas Públicas de 2° Grau em João Pessoa-PB. *Anais da 47ª Reunião Anual da SBPC*. MA. – São Luís, MA.

ANIMAÇÃO FLASH SOBRE SINAPSE: UM RECURSO UTILIZADO EM EaD

Danielle dos Santos Tavares Pereira
Doutoranda em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco.
Tutora a distância UAB/IFAL, Maceió-AL.
dstpereira@yahoo.com.br
Saulo Verçosa Nicácio
Tutor a distancia UAB/IFAL, Maceió-AL
Marcos Paulo Gonçalves dos Reis
Bolsista *Web Desing* UAB/IFAL, Maceió-AL
Luciana Cordeiro Nunes
Professora IFAL.
Rosângela Cordeiro Miranda
Professora IFAL.
Coordenadora do curso de licenciatura a distância UAB/IFAL.

Resumo O artigo apresenta o processo de elaboração do material didático sobre sinapse na forma de animação flash aplicado no ensino a distância, abordado na disciplina de Histologia e Embriologia do curso de Licenciatura em Biologia UAB/IFAL, pólo São José da Lage/Alagoas. Com a perspectiva de incentivar a construção da aprendizagem e a interatividade, a construção do material envolveu duas etapas: 1) Pesquisa (revisão bibliográfica); 2) Montagem (enfoque voltado para a proposta pedagógica). A experiência na elaboração do material foi significativa para todos os envolvidos no processo pelo caráter de trabalho cooperativo que foi bastante elogiado pelos alunos.
Palavras-Chave: Material didático, Educação a distância, Histologia, Sinapse.

INTRODUÇÃO

O que diferencia a Educação a Distância (EaD) da educação presencial é o fato de que a responsabilidade pedagógica não recai preponderantemente sobre o professor como indivíduo, mas sobre a instituição que congrega professores e especialistas para a elaboração do material didático e de técnicas apropriadas para o acompanhamento do aluno e verificação de sua aprendizagem (ROVER, 2003).

O Brasil quando institucionalizou a educação a distância no âmbito de seus sistemas estaduais de ensino, na década de setenta, criando uma nova alternativa de concretização da educação básica através dos Centros de Ensino Supletivo (CES), dimensionou-a como modalidade educativa de "segunda categoria", dirigida às classes mais pobres, excluídas do

acesso ou do direito de concluir os estudos básicos. Com esta "herança"- imagem de uma educação para o pobre e instrumento de dominação - a educação a distância teve grandes dificuldades para se expandir (ERBS, 2004).

Atualmente, a EaD é regularizada por fundamentos legais que autorizam a implementação e a aplicação desta modalidade de ensino no Brasil. Os cursos de graduação a distância no território brasileiro podem ser oferecidos por instituições públicas ou privadas legalmente credenciadas para o ensino superior a distância. Isto é feito por meio de parecer do Conselho Nacional de Educação, Portaria pública no Diário Oficial da União, nos Termos da Lei 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), dos Decretos. 2.494/1998 e 2.561/98 e nas Portarias 301/1998 e 2.253/2001. No entanto, a regulamentação do ensino a distância não exclui os riscos de haver uma EaD de segunda classe, não por uma natureza intrínseca do modelo, e sim pelas circunstâncias institucionais dos controles sobre o processo educativo que certamente devem existir e que cabem ao Estado e aos próprios usuários dos serviços (BENAKOUCHE, 2000).

Segundo MATA (1995) a EaD é uma alternativa tecnológica que se apresenta em nível mundial e, especificamente, na sociedade brasileira, como um caminho privilegia de democratização da educação e que muito pode colaborar para a humanização do indivíduo, para a formação do cidadão e para a constituição de uma sociedade mais igualitária e justa. No contexto da sociedade tecnológica é, sem dúvida, uma alternativa de grandes potencialidades, no sentido de facilitar o acesso a uma melhor qualidade, ultrapassando as barreiras de tempo e de espaço.

As tecnologias atuais permitem a criação de situações de aprendizagem ricas, complexas e diversificadas que contribuam para o indivíduo manifestar sua individualidade e criatividade e estabelecer interações de forma integral e eficiente (MARTINS, 2007). Em outras palavras, o uso de tecnologia como instrumento de trabalho no processo educativo é possível e necessário, passando pelo onipresente computador, pela internet e finalmente, na integração de todos esses recursos, pela educação à distância (ROVER, 2003).

ALMEIDA, (2000) afirma que, mesmo o professor preparado para utilizar o computador para a construção do conhecimento é obrigado a questionar constantemente, pois com freqüência se vê diante de um equipamento cujos recursos não consegume dominar em sua totalidade. Além disso, precisa compreender e investigar os temas ou questões que surgem no contexto e que se transformam em desafios para sua prática – uma vez que nem sempre sã de seu domínio, tanto no que diz respeito ao conteúdo quanto à estrutura.

Os ambientes de aprendizagem a distância precisam favorecer o desenvolvimento do conhecimento interdisciplinar, da intuição e da criatividade (MORAES, 1996). Para se fazer um bom uso das diferentes mídias em EaD, faz-se necessário o conhecimento dos aspectos técnicos e didáticos das mesmas, sua aplicabilidade, alcance e integração, buscando a elaboração de estratégias específicas para otimizar sua utilização (NEDER, 2001).

Segundo NEDER & POSSARI (2001) as principais funções que o material didático assume nos cursos em EaD, são: *i*) motivar o diálogo permanente; *ii*) orientar o estudante; *iii*) motivar para a aprendizagem e também para a ampliação de seus conhecimentos sobre os temas trabalhados; *iv*) motivar a compreensão crítica dos conteúdos; *v*) instigar o estudante para a pesquisa e; possibilitar o acompanhamento e avaliação do processo de aprendizagem. Portanto, o processo de produzir e ler textos depende de variáveis extrínsecas e intrínsecas, um conjunto de elementos de cooperação.

O aluno é sempre o foco de um programa educacional e um dos pilares que garante a qualidade de um curso de graduação a distância é a interação entre professores e alunos, hoje facilitada pelo avanço das Tecnologias de Informação e das Comunicações (TCI) (ROVER, 2003). Dessa forma, a EaD deve ser encarada como instrumento para reduzir distâncias. O professor, assim, prepara o material didático de forma que os alunos recebam mensagens que correspondam às competências que deverão adquirir. A EAD caracteriza-se pela auto-instrução e pela conversação didática, guiada, bidirecional, fazendo com que o perfil, o nível e as necessidades da clientela conduzam à elaboração do material didático (LANDIM, 1997).

Neste contexto, o presente trabalho objetivou descrever as etapas de elaboração e construção, bem como relatar, os principais referenciais teóricos adotados na elaboração do material didático sobre sinapse.

ELABORAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO SOBRE SINAPSE

No planejamento da disciplina de Histologia e Embriologia, realizado em colaboração com os tutores a distância, ocorreu a necessidade da utilização de um recurso visual que abordasse o conteúdo de sinapse como um complemento ao texto didático disponibilizado aos alunos. Visando facilitar o processo de ensino-aprendizagem o material foi construído com o auxílio de Web Design e fundamentado em teorias metodológicas que abordam o construtivismo e o interacionismo (JONASSEN, 1996).

De acordo com SILVA (2004) pode-se dizer que a interatividade emerge na esfera

tecnológica como conseqüência natural da própria interação das técnicas e linguagens em cena. As possibilidades de que o usuário passa a dispor – participação/intervenção, bidirecionalidade e multiplicidade de conexões *offline* e *online* – apresentam-se então como nova experiência de conhecimento jamais permitida pelas tradicionais tecnologias comunicacionais.

As principais mudanças nos processos de interação e comunicação humana em EaD ocorrem com o uso mais intensivo da Internet e dos ambientes virtuais de aprendizagem. As possibilidades síncronas e assíncronas da Internet viabilizam o contato entre pessoas e dados situados nos mais diferenciados espaços, a qualquer hora. Porém, na sala de aula *online* os docentes e discentes podem subutilizar as potencialidades do ambiente digital e da Internet se não compreenderem o conceito complexo da interatividade. Por este termo entenda-se a modalidade comunicacional que ganha centralidade na era digital e na cibercultura (SILVA, 2006), isto é, de um conjunto de técnicas (materiais e intelectuais) de práticas, de atitudes de modo de pensamento e de valores que se desenvolvem paralelamente ao crescimento do ciberespaço (LÉVY, 1999).

No planejamento da estrutura da disciplina de Histologia e Embriologia foi considerado o fato de que assuntos diferentes necessitam de diferentes métodos e abordagens para serem ensinados de maneira eficaz. Ao planejar-se uma disciplina, vários aspectos precisam ser considerados: *i*) identificação dos objetivos da disciplina e *ii*) delineamento plano de ensino da disciplina com base no conteúdo programático.

RODRIGUES & BARCIA (2000) consideram como aspectos relevantes quanto ao planejamento: *i*) o conhecimento do contexto social do aluno e seu perfil; *ii*) abrangência de procedimentos oferecidos; *iii*) oferta de mecanismos síncronos e assíncronos; *iv*) clareza dos objetivos almejados com cada atividade.

Para tanto, a animação sobre sinapses foi disponibilizada aos alunos na terceira semana da disciplina dentro da unidade de Tecido muscular e nervoso (**Figura 1**).

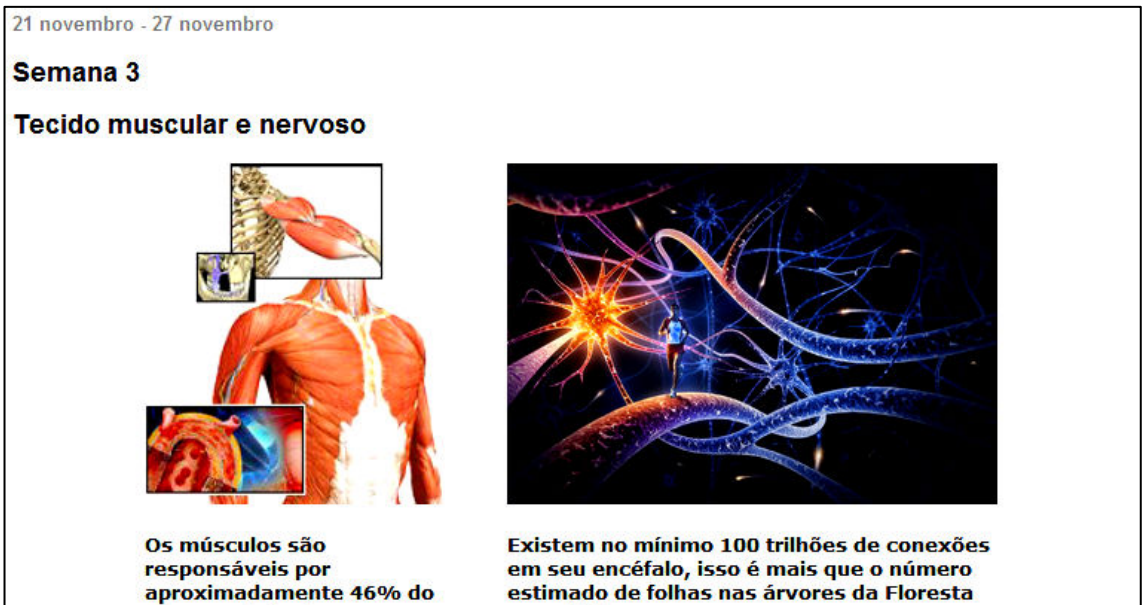


Figura 1. Representação da apresentação da unidade de ensino referente à 3ª semana, visualizada no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) plataforma moodle UAB/IFAL. A animação flash elaborada para dar suporte ao texto didático, encontrasse identificada com o título: "Animação sobre sinapse", seta preta (→).

Ao clicar no link "Animação sobre Sinapse", o aluno se deparará com a página inicial desse recurso, que só terá início quando a tecla ***play*** for clicada, como mostra a Figura 2. Em



seguida, para facilitar a construção do conhecimento, o tema "sinapse" é apresentado em quatro tópicos interativos, que mudam de cor quando a seta do *mouse* passa sobre eles, conforme a Figura 3.

Figura 2. Página inicial da Animação sobre Sinapse, com a apresentação da ferramenta.



Figura 3. Página com os temas relativos ao tecido nervoso em quarto tópicos interativos.

Em cada tópico foi utilizado representações gráficas e figuras ilustrativas visando facilitar a compreensão do texto associado (Figuras 4, 5 e 6).

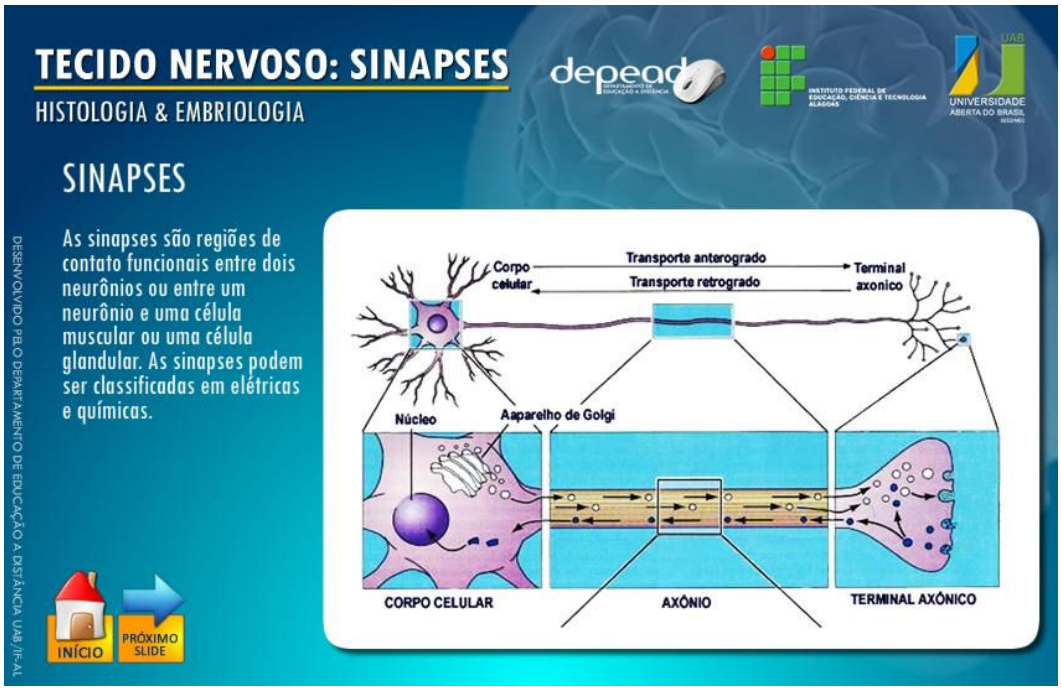


Figura 4. Página com a

definição de Sinapses, onde o aluno pode prosseguir a apresentação clicando na tecla "*Próximo Slide*".

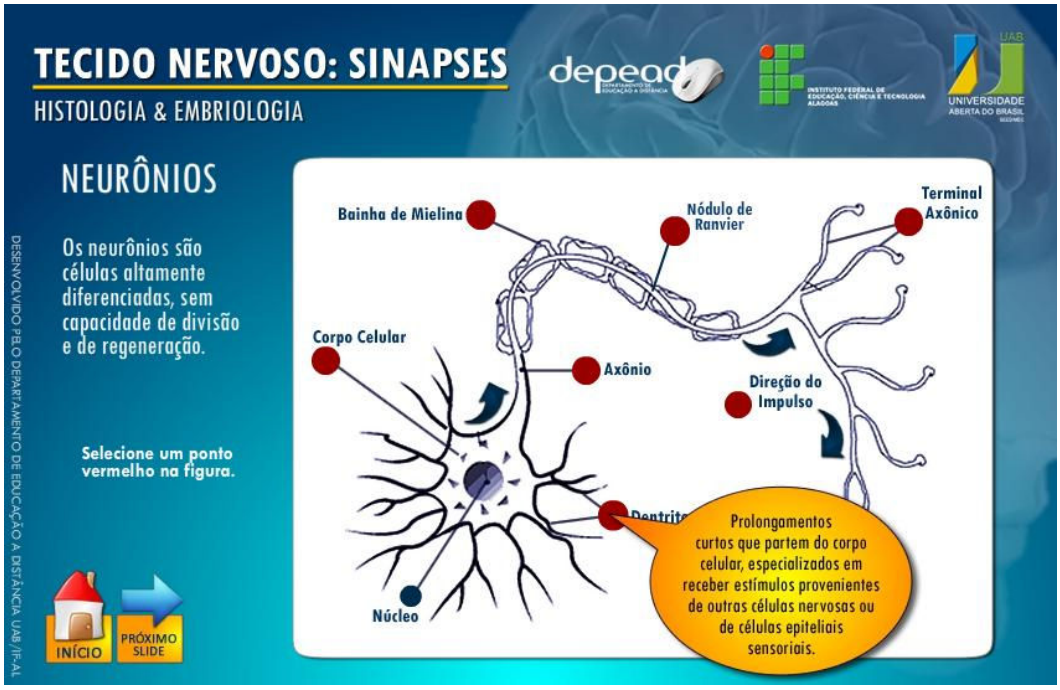


Figura 5. Nesta figura, o aluno tem acesso à definição de cada estrutura ao posicionar a seta do *mouse* sobre o círculo vermelho.

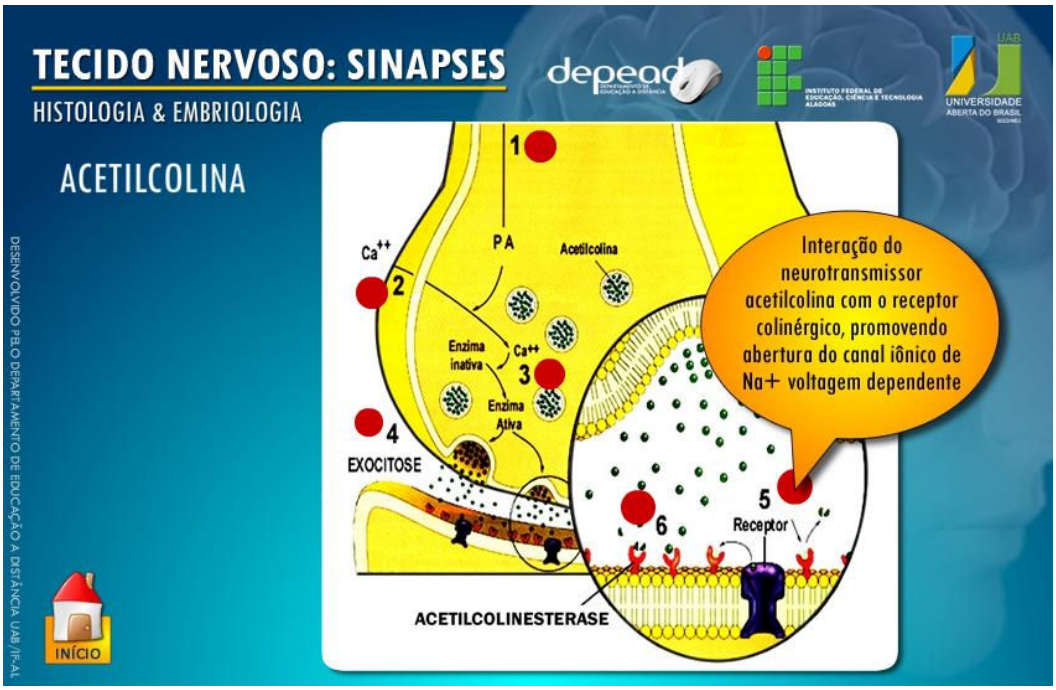


Figura 6. Figura demonstrando o processo de interação da acetilcolina, onde o aluno terá à definição de cada passo do processo ao posicionar a seta do *mouse* sobre os círculos vermelhos.

A experiência descrita neste artigo reflete a importância de um constante repensar, por parte dos profissionais envolvidos, quando se trata da elaboração de recursos a serem explorados na elaboração de materiais didáticos utilizados na educação a distância. Por outro lado, a proposta pedagógica utilizada precisa estar bastante clara, de forma que o processo ensino-aprendizagem possa realmente se concretizar.

De acordo com ROVER (2003) a experiência com cursos presenciais não é suficiente para assegura a qualidade da produção de materiais adequados aos meios de comunicação e informação. A produção de material impresso, vídeos, programas televisivos, radiofônicos, videoconferências, etc., atende a uma outra lógica de concepção, de produção de linguagem, de estudo e controle de tempo, devendo sempre traduzir a concepção e o currículo do curso de graduação e possibilitar o alcance dos objetivos desejados e inseridos na cultura e educação do nosso país.

Mesmo diante destas dificuldades expostas por ROVER, a avaliação geral do instrumento utilizado como apoio didático no período de 08/11 a 12/12/2009 na turma de Licenciatura em Histologia e Embriologia, obteve 89,2 % de aprovação pelos alunos. Uma vez que a aprendizagem ocorre quando uma nova estrutura mental é elaborada (PIAGET, 1973), os alunos foram instigados por meio do recurso utilizado, a explorar os conceitos e características histológicas das células nervosas em seu caráter funcional.

Segundo NOT (1993), o aprender é construir representações e desenvolver comportamentos, sendo que estes procedem de informações do mundo exterior ou de nós mesmos. Entendendo por informação todo dado inteligível, propõe-se a estudar as principais ações que um sujeito exerce sobre as informações para transformá-las em conhecimento.

Um dos dilemas do ensino superior a distância refere-se estrutura de avaliação presencial. Isto ainda ocorre muitas vezes não por se fazer necessário e sim porque não se conseguiu desenvolver formas de avaliar que superem da presencialidade. Uma situação de avaliação que, por exemplo, permita consultas a documentos de qualquer natureza, não tem porque ser presencial – no entanto, a lógica demonstra que, no Ensino a Distância, é difícil avaliar mudanças de comportamento, memorização e atitudes que não de forma presencial (SANTOS, 2006).

CONCLUSÃO

O recurso no formato de animação flash do conteúdo didático proposto para o curso de Licenciatura em Biologia à distância da Universidade Aberta do Brasil/IF-AL, buscou promover a aprendizagem construtivista, proporcionando aos alunos momentos de reflexão e criação. A proposta inicial era resgatar os referenciais teóricos pré-existentes e construídos durante a disciplina de Histologia e Embriologia de forma mais atraente.

Assim, fazendo uma análise de todo o desempenho dos alunos, foi possível concluir que o recurso "Animação sobre Sinapse", contribui de forma relevante no processo ensino/aprendizagem dos alunos do curso acima citado. Evidentemente a presente proposta não está pronta e sim sob um processo constante de construção e adaptação mediante a necessidade e realidade do aluno; e a utilização deste recurso como metodologia é mais um apoio no entendimento dos conteúdos propostos pela disciplina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENAKOUCHE, T. *Educação a distância (EAD): uma solução ou um problema?*. nº 5/2000. Socius- Centro de investigação em sociologia econômica e das organizações. Instituto superior de economia e gestão. Universidade Técnica de Lisboa.

BRASIL. *Referenciais de Qualidade de EaD para Cursos de Graduação a Distância*. MEC / SEED. Disponível em http://www.mec.gov.br. 2004,

ERBS, R. T. C. *O processo de avaliação na modalidade de Educação a Distância*. Abril, 2004. Disponível em http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/148-TC-DE.htm

JONASSEN, D. O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista. In: *Em Aberto*, p. 70-88, ano 16, n. 70. Brasília, abr./jun. 1996.

LANDIM, C. M.M. P. F. *Educação à Distância: Algumas Considerações*. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MARTINS, M.C. Integração de mídias e práticas pedagógicas. In: *Formação de educadores a distância e integração de mídias*. VALENTE, A.; BIANCONCINI, A. (orgs.). São Paulo: Avercamp, 2007.

MATA, M.L. *Educação a distância e novas tecnologias*. In: Tecnologia educacional, Rio de Janeiro, v.22, n123/124, mar/jun. 1995.

MORAES, M. C. O Paradigma Educacional Emergente: implicações na formação do professor d nas práticas pedagógicas. In: *Em Aberto*, p. 57-69, ano 16, n. 70. Brasília, abr./jun. 1996.

NEDER, M, L. C.; POSSARI, L. H. V. Oficina para produção de material impresso. In: MARTINS, O. B. (org.). *Curso de formação em educação a distância: Educação e comunicação em educação a distância*. Módulo 3, Curitiba: UNIREDE, 2001.

NEDER, M. L. C. O texto como base para a comunicação em EAD. In: MARTINS, O. B. (org.). *Curso de formação em educação a distância: Educação e comunicação em educação a distância*. Módulo 3, Curitiba: UNIREDE, 2001.
PIAGET, Jean. *Para onde vai a educação?*. Rio de Janeiro: J. Olympio: UNESCO, 1973.
RODRIGUES, R.; BARCIA, R. *Educação a Distância - um modelo de avaliação*. Vozes e Diálogo, Itajaí - Santa Catarina, 2000.
ROVER, A.J. A educação a distância no ensino de graduação: contexto tecnológico e normativo. In: *Educação a distância: análise dos parâmetros legais e normativos*. FRAGELLO FILHO, R. (org.) Rio de Janeiro:DP&A, 184p. [EaD] Coleção Educação a distância, 2003.
SANTOS, J. F. S. *Avaliação no Ensino a Distância*. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653), 2006. Disponível em: http://www.rieoei.org/deloslectores/1372Severo.pdf
SILVA, M. *Interatividade: uma mudança fundamental do esquema clássico da comunicação*. Disponível em: http://www.senac.br/informativo/BTS/263/boltec263c.htm. Acesso em: 10 ago. 2004.
ALMEIDA, Maria Elizabeth de; ProInfo: Informática e Formação de Professores – Vol. 1; Brasília: MEC/ Secretaria de Educação à Distância –, 2000; 192 p.

APLICAÇÃO DE UM KIT DIDÁTICO DE BIOLOGIA CELULAR E HISTOLOGIA EM ESPAÇOS FORMAIS E NÃO-FORMAIS DE ENSINO: UMA EXPERIÊNCIA NA POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA.

Tatiane Andrade Costa
Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ
Ciep Ministro Marcos Freire
tatiac@ioc.fiocruz.br
Leonardo Gonçalves de Oliveira
Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ
Colégio Estadual Natividade Patricio Antunes
Pedro Paulo de Abreu Manso
Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ
Colégio Estadual Irmã Zélia
Newton Marinho da Costa-Junior
Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ
Luzia de Fátima Caputo
Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ
Marcelo Pelajo-Machado
Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ
Barbara Cristina Euzebio Pereira Dias de Oliveira
Laboratório de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz- FIOCRUZ/RJ
barbaradias@ioc.fiocruz.br

RESUMO Apesar do avanço tecnológico da sociedade atual, as pesquisas científicas e suas aplicações são inacessíveis à boa parte da população brasileira. Nas escolas, o ensino tradicional de biologia com aulas expositivas carece de contextualização dos temas em aulas experimentais, o que poderia incrementar a aprendizagem. No intuito de contribuir com a integração entre a comunidade científica e a sociedade, aplicamos o "kit aula-prática de histologia e biologia celular", desenvolvido em nosso Laboratório, em espaços formais de ensino durante aulas de biologia e também em espaços não-formais. Neste trabalho avaliamos sua empregabilidade como veículo de divulgação científica para a população fluminense.
Palavras-chave: Kit didático**,** Espaço formal de ensino**,** Espaço não-formal de ensino e Biologia celular e histologia

INTRODUÇÃO

A educação formal está ligada à instituição escolar e corresponde a um modelo sistemático e organizado de ensino relativamente rígido e metodológico, enquanto que a educação não-formal é definida como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que se realiza fora dos quadros formais de ensino (Dib *et al.*,1988). A educação não-formal ocupa um lugar muito

importante na divulgação dos conhecimentos científicos, pois diferentemente da educação formal, possui uma metodologia voltada para a aprendizagem interativa, propiciada tanto pelas exposições e atividades desenvolvidas em grupo, quanto pela troca de informações entre indivíduos (Elias *et al.*,2007).

No espaço formal de ensino, a simples repetição dos conteúdos de Biologia pode ser cansativa e desgastante para o aluno, que tende a perceber a Biologia como uma sucessão de nomes a serem decorados. Em virtude desta deficiência, a comunidade escolar reconhece a importância da realização de atividades práticas no ensino de ciências. Entretanto, apesar da aprovação das atividades experimentais no ambiente escolar, existem dificuldades encontradas pelos professores para realizar tais aulas, seja por falta de espaço ou infra-estrutura adequada, preparo insuficiente dos mestres para planejar e executar uma atividade prática ou ausência de materiais adequados como, por exemplo, kits didáticos.
As atividades extra-classes permitem aos alunos a capacidade de análise sobre as teorias, promovendo discussões, aspecto imprescindível para desenvolver uma aprendizagem sólida em Ciências (Stuchi *et al.*,2003). Para Simson (2001), em ambientes não-formais de aprendizagem os alunos aprendem através da prática, da vivência, do fazer e da percepção do objeto de estudo através dos sentidos. Nesses ambientes, é possível aplicar metodologias que permitam ao aluno adquirir ou aprimorar seus conhecimentos de forma lúdica, criativa e participativa. São espaços de aprendizagem não restritos ao limite da sala de aula onde ocorre uma relação fechada entre professores e alunos, mas aberta todas as possibilidades e interações. Espaços não-formais possuem características próprias quanto à autonomia na busca do saber em um ambiente capaz de despertar emoções que se tornem aliadas a processos cognitivos dotados de motivações intrínsecas para a aprendizagem de ciências (QUEIROZ *et al*,2002).

Atentos a esta questão, nosso grupo de pesquisa, através do Museu da Patologia (IOC-FIOCRUZ), percebeu a necessidade de intensificar o fluxo de conhecimento entre a comunidade científica e a sociedade. Por isso, desenvolvemos um kit didático denominado: "Kit aula-prática de histologia e biologia celular", com a intenção de disponibilizar uma ferramenta de aplicação tanto no ensino não-formal, quanto no formal, contemplando diferentes espaços e criando experiências autônomas para favorecer uma aprendizagem multidisciplinar e contextualizada.

OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho foi testar a aplicabilidade do "Kit Aula-Prática de Histologia e Biologia Celular", desenvolvido em nosso Laboratório tanto em salas de aulas experimentais, contribuindo para a fixação de conhecimentos inerentes à histologia e biologia celular, quanto em espaços não-formais de ensino aprendizagem, auxiliando na alfabetização científica dos indivíduos através de atividades interativas e lúdicas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Durante a vida escolar, os modelos da célula e de tecidos presentes nos livros didáticos, revelam figuras planas e, muitas vezes, descoloridas. Isto gera conceitos morfológicos e conceituais equivocados que tendem a se perpetuar durante toda a formação do estudante. Na tentativa de diminuir essas percepções errôneas tanto para os alunos das escolas públicas envolvidas com o projeto como para nosso público visitante no espaço não formal, oferecemos aos mesmos uma dinâmica de preparação de lâminas histológicas e de raspados de mucosa oral para visualização dos aspectos morfológicos desse material comparado a preparados histológicos de diversos órgãos de camundongos previamente corados em nosso Laboratório. Por isso, disponibilizávamos sempre microscópios incentivando o participante a manipular este equipamento para visualizar as lâminas histológicas, facilitando a construção de conceitos adequados sobre biologia celular e histologia.

O Kit Aula Prática de Histologia e Biologia Celular

O kit é contido em uma caixa de madeira, visando facilitar o transporte do material e armazenamento apropriado de seus componentes (Figura 1).



Figura 1: Componentes do Kit aula-prática de histologia e biologia celular

Compõem o kit:

(1) lâminas histológicas previamente preparadas em nosso laboratório, visando a visualização dos tecidos e das estruturas celulares, "concretizando" o que é visto pelos alunos nas imagens dos livros didáticos adotados nas escolas, além de permitir a manipulação tanto das lâminas quanto do microscópio promovendo uma vivência do "fazer científico". Os órgãos utilizados na confecção dessas lâminas histológicas foram: coração, fígado, intestino, cérebro, rim, pulmão e coluna vertebral, todos oriundos de camundongos. As secções histológicas foram coradas com HE (Hematoxilina-eosina, para demonstração do núcleo e do citoplasma celulares, além da arquitetura tecidual), Giemsa de Lennert (diferenciação de células sanguíneas), Reticulina de Gomori (matriz extracelular, em especial fibras reticulares), Tricromática de Masson (foco em fibras colagênicas), Resorcina-fucsina de Weighert (fibras elásticas) e PAS-Azul de Alciano (em pH 1,0 e 2,5, para glicoproteínas). As lâminas com diferentes colorações foram devidamente identificadas com etiquetas adesivas padronizadas e colocadas em uma pequena caixa de madeira própria para o seu armazenamento.

(2) Lâminas de citologia de medula óssea e esfregaços sanguíneos de roedores, fornecendo ao professor mais material para abordar temas relativos ao sistema circulatório, sangue e seus elementos celulares. Dessa forma, poderiam ser contextualizados vários aspectos referentes às células, tecidos, órgãos e sistemas abordados previamente pelo professor em sala de aula. Além disso, permitia o desenvolvimento de atividades multidisciplinares oportunizando o trabalho com temas transversais, como por exemplo: transplante de órgãos, células tronco, biossegurança, entre outros.

(3) lâminas não-coradas (preparados histológicos de órgãos e citocentrifugados de lavado de medula óssea e de cavidade peritoneal para serem coradas com os alunos).

(4) pipetas descartáveis (para facilitar a colocação de uma quantidade adequada de corante nas lâminas durante a aula prática de coloração);

(5) abaixadores de língua para a realização de esfregaços de células da mucosa oral dos alunos;

(6) corantes de baixa toxicidade: Violeta de Genciana, Vermelho rápido nuclear e Azul de metileno. Esses corantes são de baixo custo e de fácil obtenção, podendo assim serem repostos com facilidade pelo professor. Considerando que os espaços não-formais são ambientes expositivos abertos, não poderíamos expor os visitantes a riscos biológicos ou químicos, de modo que foram incluídos no kit com o objetivo de evitar o contato dos alunos com corantes tóxicos e reduzir as chances de possíveis incidentes durante as aulas práticas.

(7) pares de luva (equipamentos de proteção individual para alunos e professores realizarem a prática),
(8) CD com micrografias digitais das lâminas coradas, para que fosse possível trabalhar com este material em escolas que não possuam microscópio.
(9) Protocolo de utilização do Kit, com descrição detalhada de todos os procedimentos descritos para a realização da atividade prática.

Realização da atividade prática nos espaços formais e não formais de ensino.

O kit didático foi utilizado em 14 escolas públicas do estado do Rio de Janeiro onde pôde propiciar um trabalho de concretização de conceitos abstratos em biologia celular e histologia através de experiências práticas realizadas em sala de aula. O acesso a estas escolas se deu por intermédio dos professores cursistas do I Curso de Capacitação de Professores de Biologia com ênfase em Histologia e Biologia Celular, realizado pelo nosso Laboratório. Neste curso de formação contínua uma das atividades proposta aos professores era a aplicação do Kit aula prática de Histlogia e Biologia Celular com os seus alunos, para isso os professores cursistas receberam esse kit didático e uma equipe técnica do projeto (monitor FIOCRUZ) acompanhou a aplicação dos mesmos nas escolas.

Nos espaços formais de ensino, a atividade prática foi realizada durante dois tempos da disciplina de Biologia (ensino médio) ou de Ciências (ensino fundamental). Esses alunos já haviam tido aulas de histologia e aspectos da biologia celular em aulas teóricas convencionais realizadas pelos seus professores. Um instrutor da Fiocruz acompanhava os professores na realização da atividade prática. Após a realização da coleta de material da mucosa oral dos alunos e das etapas de coloração, estes eram convidados a observar ao microscópio as suas próprias células, bem como os cortes histológicos de órgãos de camundongo já prontos ou corados por eles. Nesta fase, eram discutidas com os alunos as diferentes morfologias observadas.

Em relação, aos espaços não-formais de ensino, o kit foi utilizado: 1) em um *stand* do "Fiocruz para você 2009", evento de integração entre a sociedade e a Fiocruz, neste a Instituição prepara um dia de atividades lúdicas e de divulagação científica para os visitantes no dia da campanha de vacinação contra a poliomielite e 2) Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2009, na qual novamente a Fiocruz abre as suas portas colocando exposições e atividades lúdicas de divulgação científica para a sociedade. Neste último evento, recebemos no *stand* a visita de estudantes de escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro como atividade extra-

curricular. Os visitantes eram convidados a conhecer as suas células por observação ao microscópio. Desta forma, era explicado a eles como deveriam realizar o raspado de mucosa oral, a fixação das células nas lâminas e também as subseqüentes etapas de coloração. Os protocolos de coloração desenvolvidos para o kit são de execução fácil e rápida tanto para coloração de tecidos animais como de células da mucosa oral, tornando a atividade dinâmica para o público, evitando com que se perdesse o interesse no objeto de demonstração. Após a explicação, todos realizavam a prática sob a supervisão de um membro da equipe de nosso Laboratório. Além disso, na bancada deste *stand* havia também: a) um micrótomo rotativo (aparelho para corte de tecidos animais),o qual era demonstrado como um aparelho essencial para a rotina histológica, oferecendo então para o público um entendimento mais completo sobre o processo histotecnológico (Figura 2), b)peças anatômicas humanas fixadas em formol e provenientes da Coleção da Seção de Anatomia Patológica do Museu da Patologia (Figura 3) e c) cartazes onde o visitante podia obter informações mais detalhadas sobre: (1) a rotina em um Laboratório de Histologia e Patologia Experimental; (2) as Coleções Científicas que compõem o Museu da Patologia e (3) o *site* Museu da Patologia online onde os visitantes poderiam continuar e consolidar o aprendizado em suas próprias residências, bastando apenas o acesso à internet (Figura 2). Quanto ao *site*, no stand os visitantes encontravam um computador com o qual podiam navegar pelo seu conteúdo, conhecendo esta ferramenta que apresenta jogos online, informação das Coleções e também protocolos de aulas práticas previamente testados pela equipe de nosso Laboratório



Figura 2 :Fotos das atividades da dinâmica “colorindo as células e os tecidos”, durante o evento: “Fiocruz pra você 2009”. Pode ser observado que o evento atende a todas as idades e níveis de escolaridade.



Figura 3 :Fotos de peças anatômicas utilizadas durante as atividades no "Fiocruz pra você 2009".

Para tornar o ambiente de exposição ainda mais atrativo e interativo para os participantes, também foi colocado à disposição dos visitantes um jogo didático de perguntas e respostas sobre temas pertinentes à Biologia, em especial aqueles abordados nas demais atividades do *stand* (Figura 4). As crianças que acertavam as respostas das cinco perguntas recebiam um código numérico que abria um cadeado de um pequeno baú de madeira, dentro do qual encontrava-se uma moeda de chocolate, oferecida a título de premiação.



Figura 4 :Fotos do *stand* montado com o jogo eletrônico de perguntas e respostas desenvolvido pelo nosso laboratório, cartazes e computador para acesso ao site do Museu da Patologia online (http://museudapatologia.ioc.fiocruz.com.br).

Avaliação do método

Para avaliar o kit didático desenvolvido nos espaços formais de ensino, questionários sobre sua qualidade foram entregues aos alunos durante as aulas práticas. Outro questionário sobre a opinião geral dos alunos também foi aplicado, com objetivo de conhecer a opinião dos estudantes sobre a aula prática oferecida, e saber as críticas para avaliar e melhorar a qualidade desse projeto nas escolas da rede pública do Estado do Rio de Janeiro. Todos os questionários foram acompanhados por um termo de consentimento livre e esclarecimento que ressaltava que a participação dos alunos era voluntária e sigilosa, e que os resultados gerados seriam utilizados apenas em apresentações e publicações com fins científicos e educativos.

A avaliação nos espaços não-formais foi feita a partir de uma pesquisa de público, a qual avaliava o interesse e a satisfação do visitante depois da execução da atividade prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O kit recebeu uma grande aceitação pelos estudantes nos espaços formais de ensino, uma vez que seis dos sete dos quesitos avaliados foram qualificados pela maioria como "excelente" (Gráfico 1). O único quesito onde isto não foi verificado foi a quantidade de tempo disponibilizada para a aula prática. Na verdade, isso pode ser um fator positivo, na medida em que ilustra a demanda e o interesse desses alunos por esse tipo de atividade.

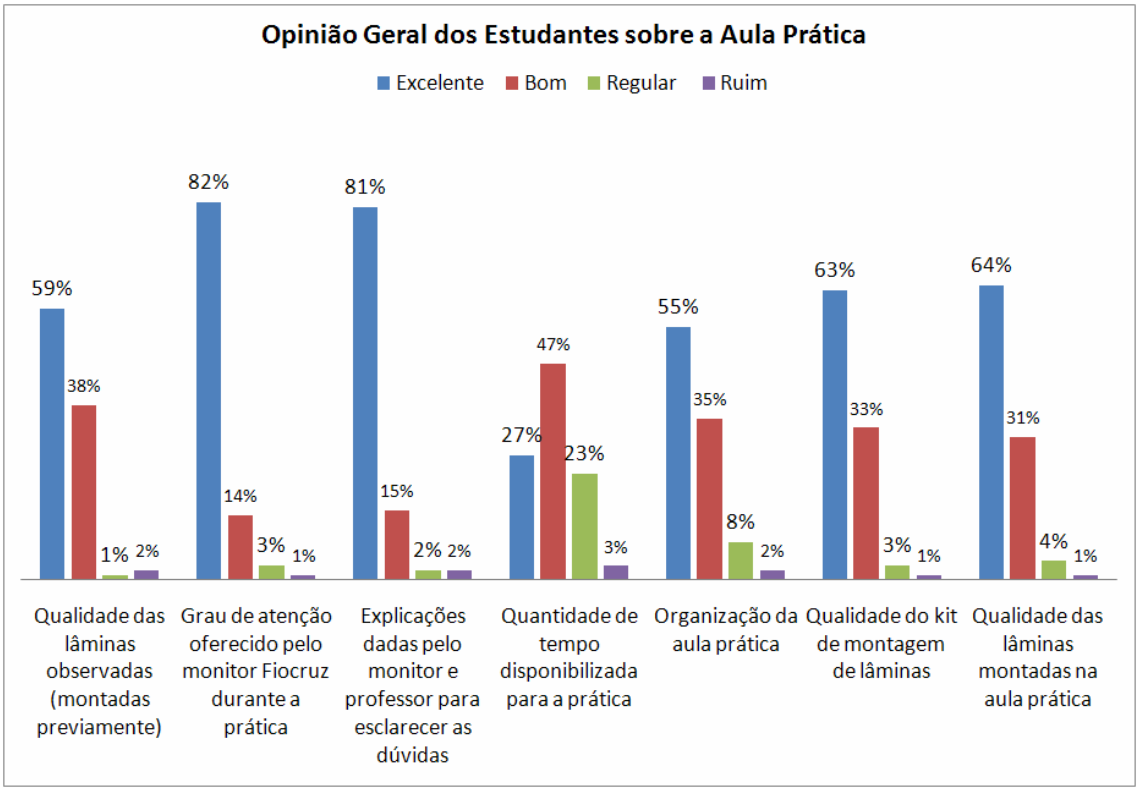


Gráfico 1: Avaliação qualitativa da aplicação do kit didático e aula prática pelos alunos em espaços-formais de aprendizagem

Em relação às críticas e sugestões (Gráfico 2), a maioria dos alunos (45 %) respondeu que gostaria que mais aulas práticas fossem realizadas na escola. A segunda maior porcentagem de sugestões (26 %) foi referente à maior duração da aula prática de histologia e biologia celular, ilustrando a aceitação da aula prática oferecida neste projeto para os estudantes e a importância da realização de aulas práticas no ensino de ciências.

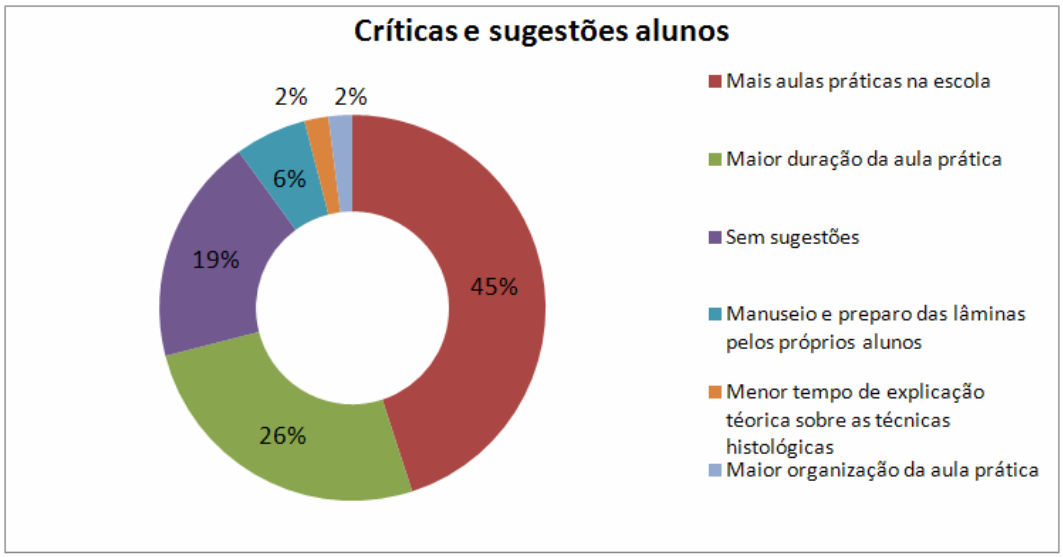


Gráfico 2: Críticas e sugestões sobre aula prática com o kit didático pelos alunos dos professores-cursistas.

A análise da opinião geral dos alunos (Gráfico 3) demonstrou que para 99% destes, a aula prática realizada pode servir como motivação na aprendizagem. Este resultado aponta que as atividades práticas experimentais precisariam ser mais freqüentes nas escolas. Esse último resultado pode refletir o que já é discutido na literatura sobre as aulas práticas no ensino de Ciências e Biologia, uma vez que estas podem propiciar oportunidades para que o aluno seja atuante, construtor do próprio conhecimento; para que interaja com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões, e que enfim aplique os conhecimentos por ele obtidos, tornando-se agente do seu próprio aprendizado.

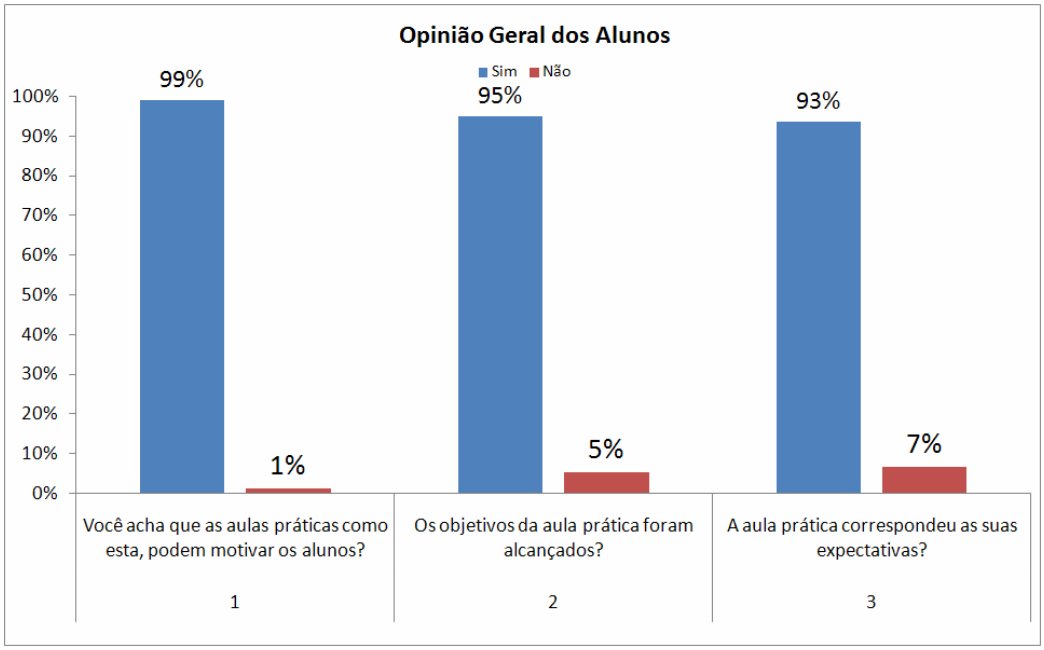


Gráfico 3: Opinião Geral dos alunos dos professores-cursistas sobre a aula prática.

Em relação aos espaços não-formais de ensino, nos dois eventos realizados na Fiocruz, o *stand* onde foi utilizado o kit didático recebeu 248 visitantes com formação formal variando do ensino fundamental à Pós-Graduação, abrangendo principalmente oito municípios do estado do Rio de Janeiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta o "kit aula prática de histologia e biologia celular", sua composição e sua aplicação nas escolas públicas do estado do Rio de Janeiro (espaço formal de ensino) e em dois eventos abertos à sociedade (espaços não-formais de ensino).

Os espaços não formais podem se configurar como ambientes de aprendizagem complementares ao escolar. Dentro desse contexto, torna-se cada vez mais necessário o desenvolvimento de atividades que permitam uma adequada articulação de ações entre as escolas e os mais variados espaços não-formais de educação, favorecendo desse modo a aprendizagem dos alunos (Elias *et al,*2007). Para tanto, os kits didáticos devem ser mais utilizados nos diferentes níveis de educação, uma vez que podem constituir verdadeiras oficinas de disseminação de conhecimentos teóricos e práticos, podendo ser usados em localidades distantes dos centros de pesquisas e pólos universitários (Neri, 2009; Carvalho *et al* ,2004).Além disso, Tardiff (2002) inclui a fragilidade do material didático entre as barreiras para um exercício pleno do magistério incluem

Nesse sentido, nossos resultados indicam que a inserção do kit didático aqui apresentado na comunidade escolar pode ter despertado interesse na experimentação científica, uma vez que a sugestão mais apontada pelos alunos no questionário de avaliação de aula prática é o aumento da freqüência deste tipo de aula de ciências. No espaço não-formal, a curiosidade do público pelas peças de anatomia patológica, pelo formato diferentes que as células adquirem nos vários tecidos apresentados e o encantamento frente o que era observado ao microscópio tornaram o evento gratificante para a equipe. A aplicação do kit pôde ser rapidamente adaptada a pessoas de todos os níveis escolares que visitaram o stand nos dois eventos. Foi interessante também notar que os visitantes traziam outras pessoas de seu conhecimento para também realizarem a prática.

Através de iniciativas como esta, acreditamos que a instrumentalização e valorização do ensino não-formal podem viabilizar a aproximação com o ensino formal, ajudando a melhorar a educação em ciências no país e incentivando a divulgação e a popularização de conhecimentos científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, F.F; NASCIMENTO, P.L. *Confecção de um kit didático de baixo custo para o ensino de eletricidade e magnetismo para os alunos do ensino médio.*Anais do I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária.2004.

CORRÊA, A. S; FRANCO, C.. *O saber produzido e veiculado pelos museus de ciências*.In: Abib, M.L.S.; Borges, A.S.; Sousa, G.G.; Oliveira, M.P. (Orgs.). Atas do VII Enc. Pesq.em Ensino de Física. Santa Catarina: SBF, 2000. (CD-Rom, arquivo: p038-076.pdf)

DIB, C. Z. Formal,Non-formal and Informal Educations: Concepts/Applicability. In: *Cooperative Networks in Physics Conference Proceedings 173* – American Institute of Physics – New York,300-315,1988.

ELIAS, D. C. N. ;ARAÚJO, M. S. T. de ; AMARAL, L. H. . *Articulação entre Espaços Formais e Não Formais de Aprendizagem Visando o Ensino de Conceitos de Astronomia.* In: Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), 2007, São Luis - Maranhão. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF). São Luis - Maranhão, v. 1. p. 1-102007.

NERI, D. *A internacionalização do conhecimento*. Revista SENAI- Brasil, n. 128,v 8, p.13-15, 2009.

QUEIROZ,G.R.*;* KRAPA,S.; VALENTE,M.E.; DAVID,E.; DAMAS,E.; FREIRE.F. *Construindo Saberes da Mediação na Educação em Museus de Ciências: O Caso dos Mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins***.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,2002.

SIMSON, O. R.; PARK, M. B.; FERNANDES, R. S. *Educação Não Formal: cenários da criação.* Campinas: Editora da Unicamp/Centro de Memória, 2001.

STUCHI, A. M.; FERREIRA, N. C. *Análise de uma exposição científica e proposta de intervenção*. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, nº 2, 2003.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional.* 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

AQUECIMENTO GLOBAL E A EVOLUÇÃO DAS ESPÉCIES: MODELO DEMONSTRATIVO DE DEGELO E VICARIÂNCIA

Nilda Maria Diniz
Universidade de Brasília
Laboratório de Biologia Evolutiva.
niddiniz@unb.br
Natália Bittencourt de Oliveira Angarten
Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Graduação em Ciências Biológicas
natalia.ang@gmail.com
Pâmela de Oliveira Gonçalves
Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Graduação em Ciências Biológicas
pamelaaniston@gmail.com
Raphael Severino Bonadio
Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Graduação em Ciências Biológicas
bonadio@unb.br
Rayane Nunes Lima
Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas, Curso de Graduação em Ciências Biológicas
rayanenl@gmail.com
Daiara Figueroa
Universidade de Brasília
Instituto de Artes, Departamento de Artes Visuais, Curso de Graduação de Artes Plásticas
daiara.f@gmail.com

Resumo A história da Terra é marcada por grandes mudanças ambientais, que podem influenciar a evolução das espécies. O aquecimento global tem resultado em degelo das calotas polares e dos glaciares, que tem provocado aumento do nível das águas nos oceanos, desaparecimento de habitats e de espécies e interferindo no fluxo gênico das populações. Propomos um modelo que simula o efeito do aquecimento global sobre uma geleira e as consequências desse fenômeno sobre a evolução de uma espécie em outra área a fim de facilitar a compreensão de estudantes do Ensino Médio e de Graduação sobre mudanças ambientais e evolução biológica.

Introdução

Muitos problemas de aprendizagem de Genética de populações e evolução biológica são oriundos de uma compreensão inadequada das terminologias. Estas dificuldades são decorrentes de um ensino descontextualizado e baseado apenas na memorização (Scheid e

Ferrari, 2008). Os professores do ensino médio apontam esse tema como que um dos mais difíceis de ser ensinado (Tidon & Lewontin, 2004).

Os princípios básicos da Genética de populações devem ser introduzidos nas escolas como um aprendizado ativo para que os estudantes façam questionamentos, resolvam problemas, discutam e expliquem resultados (Klautau *et.a.l*, 2008).

Dentro da Genética de populações, a teoria de Hardy-Weinberg é amplamente utilizada, vários modelos didáticos desenvolvidos para atividades práticas têm sido propostos como ferramentas para auxiliar o professor na aplicação e no aprendizado dessa teoria (Mertens, 1992; Stella *et.al*, 2005; Klautau *et.al.*,2008).

Ao longo do tempo geológico os organismos vivos vêm sendo submetidos a períodos de grandes mudanças ambientais que afetam populações inteiras de espécies e até grupos taxonômicos resultando em alterações de seus rumos evolutivos. As variações climáticas constituem um cenário dinâmico no qual indivíduos, populações, espécies, comunidades e ecossistemas podem ser afetados (Buckeridge, 2007).

Nos últimos dois bilhões de anos a Terra tem sofrido ciclos alternados de resfriamento e aquecimento. Hipóteses relacionam estes ciclos com o sucesso evolutivo de alguns grupos de seres vivos e diversas extinções em massa. Pesquisas recentes indicam que o clima da Terra está ficando mais quente e sugerem que as atividades antrópicas estão acelerando esse processo. Até o final deste século, um aquecimento de aproximadamente 7ºC poderá ser detectado em algumas regiões da superfície terrestre (Sokolov, 2009). E esse quadro tende a crescer se medidas rápidas contra a emissão de gases poluentes não forem tomadas.

Aquecimento Global é o aumento da média de temperatura do ar próxima a superfície da Terra e dos oceanos. Desde a metade do século XX, de acordo com o IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) a temperatura global da superfície aumentou 0.74 ± 0.18 °C (entre o ínicio e o fim do século XX).

O aquecimento global e suas implicações são assuntos bastante polêmicos e amplamente explorados na mídia, que vêm sendo muito debatidos entre os cientistas e a sociedade em geral. Dentro do ensino nas áreas da genética e de evolução das espécies é possível abordar esse tema para explicar seus efeitos sobre a dinâmica das populações, por meio de conceitos como equilíbrio de Hardy-Weinberg, fluxo gênico, vicariância ou fragmentação, deriva genética, seleção, adaptação, extinção e especiação, por exemplo.

Mesmo com toda a discussão promovida pela mídia, muitos estudantes têm dificuldade de visualizar esse efeito e discutir como a fragmentação de um ambiente pode

influenciar na frequência alélica de uma população e suas possíveis consequências.

Pesquisas recentes indicam que o clima da Terra está ficando mais quente e sugerem que as atividades antrópicas estejam acelerando esse processo. Um cálculo da União Internacional para a Conservação da Natureza mostra que até a metade do século XXI, um quarto do 1,5 milhão de espécies conhecidas pelo homem estaria correndo sério risco de extinção se forem mantidos os níveis atuais de poluição ambiental (Antonio, 2007).

Um estudo realizado por Sherwood & Huber (2010) mostra que um aquecimento médio de mais de 12ºC é suficiente para causar hipertermia em humanos e outros mamíferos, contrastando a idéia de que o homem poderia se adaptar ao aquecimento global, caso este chegasse a um estado crítico.

Outra importante consequência do aquecimento global atual é o derretimento do gelo, acumulado nas calotas polares e em glaciares no último período glacial entre 30 e 13 mil anos. (Antonio, 2007). Esse fenômeno pode resultar no desaparecimento de habitats e de espécies através do aumento do nível das águas nos oceanos.

Vários estudos demonstram o impacto, de um aumento de cinco metros no nível do oceano Atlântico, em países como a Holanda, Inglaterra e França (Olsthoorn *et.al.*, 2008; Poumadere *et.al.*, 2008; Nicholls *et.al.*, 2008; Lonsdale *et.al.*, 2008). Muitos estudantes apresentam dificuldades em visualizar, abstrair ou imaginar esse efeito, e não são capazes de discutir como a fragmentação de um ambiente, devido ao aumento do nível das águas, pode influenciar as frequências alélicas de uma população e nem as possíveis implicações evolutivas decorrentes.

O objetivo desse trabalho é oferecer uma alternativa para a abordagem do ensino de genética de populações e de evolução biológica relacionando-os ao aquecimento global e às alterações provocadas na evolução de uma população. Para isso, propomos um modelo de prática didática que simula o efeito do derretimento de uma geleira sobre uma área geográfica diferente onde reside uma população, com a qual devem ser trabalhadas as possíveis consequencias sobre a sua estrutura genética e consequentemente sobre a sua evolução biológica.

A influência do aumento do nível do mar, decorrente do aumento de temperatura média, sobre a distribuição geográfica da população, a fragmentação de habitats, a alteração de fluxo gênico na população, com área inicial contínua, e a possível extinção devido às alterações ambientais, mais especificamente o aumento da temperatura, são trabalhados neste modelo prático.

Materiais utilizados

Aquário de 24 cm de comprimento, 20 cm de largura e 06 cm de altura

Argila para modelar

Plastilina (massa de modelar)

Tinta acrílica fosca, do tipo pronta para uso

Corante artificial para fins alimentícios azul

Água e Gelo

Secador de cabelos

Contas de plástico coloridas (duas cores) de colar de 01 cm de diâmetro

Saco escuro de TNT (tecido não tecido)

Roteiro de atividades para o estudante

Preparação de maquete (modelo) que representa dois continentes e o oceano.

Foi construída uma maquete, modelo reduzido de um cenário geográfico, que representa dois continentes separados por um oceano que banha todo o litoral deles. Em um aquário de vidro foram feitas, sobre duas bases de argila, e recobertas com plastilina (massa de modelar) duas maquetes de "continentes", um de pequeno tamanho e outro de dimensões maiores. No "continente" maior foram modeladas duas regiões similares a colinas separadas por um vale (figura 01). Os "continentes" foram pintados com tinta acrílica fosca, e sobre o maior foram afixados aleatoriamente números de 01 a 60 sobre a superfície emersa, os quais representam os indivíduos da população da espécie do nosso modelo. Corante azul foi adicionado à água para simular o oceano da prática didática. O gelo foi utilizado para simular os glaciares ou as calotas polares.

A aplicação em aula prática: Instruções para o professor

O roteiro da atividade prática deve ser entregue aos estudantes no início da aula. O professor deve apresentar aos estudantes a maquete, onde números correspondentes aos indivíduos da população residente naquela região, que estão distribuídos ao acaso e o outro ambiente terrestre coberto por gelo (Figura 01). Após esta etapa os estudantes devem retirar de um saco de TNT escuro duas esferas por vez, 60 vezes, as quais representarão os alelos do genótipo de cada indivíduo (Figura 02), de 01 a 60. Estes devem ser transcritos em sequência na Tabela 01, fornecida junto com o roteiro. Neste momento pode-se explicar que eles representam os indivíduos, com os respectivos genótipos de um determinado loco e que estes

compõem uma população natural daquela espécie. Próximo passo é sugerir ao estudante que observe e desenhe a vista superior do modelo ressaltando as áreas emersas, que neste momento tem dois "continentes" e um "oceano" que banha todo o litoral. Os dados da Tabela 01 devem ser utilizados para efetuar os cálculos das frequências alélicas e as genotípicas segundo o teorema de Hardy-Weinberg. Os resultados devem ser inseridos na da Tabela 02.

Para simular as consequências do aquecimento global durante a realização dos cálculos pelos estudantes, o gelo presente no modelo irá derreter com auxílio de secador de cabelos em máxima temperatura e distante pelo menos 20 cm do modelo. Para evitar acidentes, somente o professor ou seu monitor devem manusear este aparelho. Após o degelo, todos podem observar os novos contornos dos "continentes". O que continha inicialmente a população amplamente distribuída deve se fragmentar em duas regiões devido à fragmentação ou vicariância provocada pela elevação do nível das águas, dividindo a população inicial em duas novas; o tema vicariância deve ser explorado aqui. Nesse momento, os estudantes devem observar a nova topografia do ambiente, e a eles deve ser proposta uma questão para que expliquem o que aconteceu com a população inicial após o derretimento do gelo.

O professor deve enfatizar previamente que as populações finais são compostas pelos sobreviventes da inicial, e não de seus descendentes. Os cálculos devem ser feitos para estimar a estrutura genética inicial da espécie, as frequências alélicas e genotípicas, e os mesmos cálculos para situação final, após derretimento do gelo, a partir das quais se pode prever a estrutura genética da próxima geração, em caso de equilíbrio de Hardy-Weinberg, considerando que não há, a partir da elevação do nível da água e da vicariância, influência de fatores evolutivos. Durante essa etapa da prática, o professor discutirá o efeito do tempo nas populações ao longo das gerações e serão introduzidos conceitos teóricos, como a interrupção de fluxo gênico impedindo a troca genética entre as populações fragmentadas, o que pode acarretar isolamento reprodutivo entre elas. Conceitos de extinção de populações e especiação também podem ser abordados, considerando as consequências do isolamento das populações.

A partir dos cálculos de Hardy-Weinberg para a população anterior e posterior ao degelo, realizados pelos estudantes, devem ser discutidos os resultados encontrados, comparando-os e observando as possíveis diferenças nas frequências de genes e de genótipos encontrados em ambas as situações.

Com a base teórica fornecida pelo professor os estudantes devem ser capazes de responder às questões propostas no roteiro do estudante.

Esta seria uma oportunidade do estudante aprender genética de populações, evolução

biológica e variações ambientais utilizando idéias e práticas da comunidade científica, de forma a torná-las significativas para eles mesmos. E o modelo em forma de maquete que simula o cenário evolutivo como metodologia de aprendizagem se aproximaria desta possibilidade.

Roteiro de aula prática para o Estudante: A possível influência do Aquecimento Global sobre a Evolução das Espécies.

Considere a existência de dois "continentes", modelo representado na cuba apresentada pelo professor. Um dos continentes habitado por indivíduos de uma espécie terrestre incapazes de transpor os limites de sua distribuição geográfica, incapazes de voar ou nadar, as quais são representadas por número sobre a maquete, outro coberto por gelo. Em decorrência do aquecimento global, resultante do aumento das temperaturas médias, ocorre o derretimento das calotas de gelo ali presentes.

1. A partir dessa situação, crie uma hipótese sobre como o aquecimento global e, consequentemente, o aumento do nível do mar podem influenciar a distribuição geográfica dos indivíduos no continente habitado pela espécie mencionada e qual seria o seu efeito na evolução desta espécie.

2. Desenhe os contornos dos dois "continentes" observados no momento inicial, antes do aumento da temperatura.

3. Retire de um saco de TNT escuro duas contas de plástico que representam os genes alelos em um loco de cada indivíduo (figura 02), ou seja, seu genótipo, e registre na Tabela 01 esses genótipos de cada uma das retiradas aleatórias dos indivíduos que estão amplamente distribuídos sobre o "continente", Observe também a localização desses indivíduos sobre o continente.

4. Calcule as frequências alélicas e genotípicas da população e preencha a Tabela 02 e compare com os esperados para no equilíbrio de Hardy-Weimberg.

5. Após o derretimento do gelo, desenhe os novos contornos das massas de terra e aponte como o aquecimento global pode influenciar na distribuição geográfica das espécies nesse continente.

6. Faça os cálculos para as frequências alélicas e genotípicas da população final e anote os dados na Tabela 02.

7. Compare as frequências dos alelos e genótipos nas populações antes e após o degelo. O que você pôde observar em relação às frequências alélicas da população inicial?

8. A partir dos dados obtidos, argumente como o aumento do nível do mar pode explicar a evolução da população? Compare sua resposta com a hipótese que você propôs no início desta aula prática.

Tabela 01. Lista de genótipos obtidos no sorteio.

Indivíduos	População Inicial			População Final		
	AA	Aa	aa	AA	Aa	aa
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
48						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						

58						
59						
60						
Total						

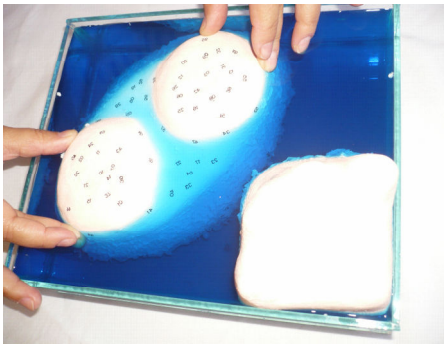
Tabela 02. Tabela para alocação de números totais de cada genótipo e cálculos de frequência de alelos.

	Nº de indivíduos			Frequência genotípica			Frequência alélica		
	AA	Aa	aa	AA	Aa	aa	p(A)		q(
Pop. Inicial									
Pop. Final									

Figura 01. Maquete que simula o cenário evolutivo: a) Antes do derretimento do gelo e b) Após o derretimento do gelo

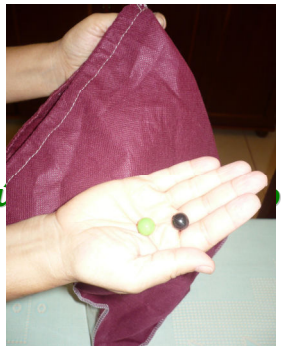


a) Antes do derretimento do gelo.



b) Após o derretimento do gelo.

Figura 02. Saco de TNT com contas coloridas representa o pool gênico da população, a retirada de duas contas representa o genótipo dos indivíduos. No caso da figura um heterozigoto porque os alelos são diferentes.



Referências Bibliográficas

ANTONIO, F. D. O. (2007). Aquecimento global e a teoria de gaia: subsídios para um debate das causas e consequências. *Climatologia e estudos da paisagem Rio Claro*. 2(1): 4-26.

BUCKERIDGE, M. S. (2007). Mudanças climáticas, biodiversidade e sociedade: como a teoria de redes pode ajudar a compreender o presente e planejar o futuro? *Revista Multiciência*. Campinas. p. 88-107.

EMBLETON, C. KING, C.A.M. *Glacial geomorphology*. London, Edward Arnold, 573p. 1975.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M.N.; OLIVEIRA, S.F.; MOREIRA, A.; PEDROSA, H.; CORREIA, A. (2008). Dinâmica dos alfinetes no ensino da Genética de populações. *Genética na Escola*. 03.02, p.42-46.

LONSDALE, K.; DOWNING, T.E.; NICHOLLS R. J.; PARKER, D.; VAFEIDIS, A. T.; DAWSON, R.; HALL, J. (2008) Plausible responses to the threat of rapid sea-level rise for the Thames Estuary. *Clim Change*.

MERTENS, T.R. (1992). Introducing students to population genetics & The Hardy Weinberg principle. *The Am. Boil. Teacher* 54(2): 103-107.

NICHOLLS, R. J.; TOL, R. S. J.; VAFEIDIS, A.T. (2008) Global estimates of the impact of a collapse of the West Antarctic Ice Sheet: an application of FUND. *Clim Change.*

OLSTHOORN, A. A.; VAN DER WERFF, P. E.; BOUWER, L.; HUITEMA, D. (2008) Neo-Atlantis: The Netherlands under a five meter sea level rise. *Clim Change*.

POUMADERE, M.; MAYS, C.; PFEIFLE, G.; VAFEIDIS, A. T. (2008) Worst case scenario as stakeholder decision support: a 5–6 meter sea level rise in the Rhone Delta, France. *Clim Change*. 91: 123-143.

SCHEID, M. N. J. & N. FERRARI (2006). A história da ciência como aliada no ensino de genética. *Genética na Escola*. 01: 01 p.17-18.

SHERWOOD, S.C & M. HUBER (2010). An adaptability limit to climate change due heat stress. *Proc. Nat. Acad. Sci*. USA. 107: 9552-9555

STELLA, A. M.; YANKILEVICH, M. L.; GALAGOVSKY, L. (2005). Una simulación con planilla de cálculo para el aprendizaje de mecanismos evolutivos a partir del equilíbrio de Hardy-Weinberg. *Enseñanza de lãs ciências, number extra VII congress*.

TIDON, R & R. C. LEWONTIN (2004), Teaching evolutionary biology. *Genetics and Molecular Biology,* 27:124-131

ARGUMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS NA EJA: UM PROCESSO. A TEMÁTICA DO LIXO COMO PANO DE FUNDO

Ana Paula Souto Silva
Faculdade de Educação/UFMG
anapaulasoutos@gmail.com
Diego Oliveira da Silva
Faculdade de Educação/UFMG
diego2955@yahoo.com.br
Danusa Munford
Faculdade de Educação/UFMG
danusa@ufmg.br

Resumo O trabalho descreve um conjunto de atividades sobre resíduos sólidos desenvolvidas em um projeto de Educação de Jovens e Adultos (EJA), as quais estavam voltadas para engajar estudantes em práticas argumentativas. A partir dessa experiência percebemos que desenvolver habilidades como uso de dados no apoio a conclusões é um processo que requer mediação do professor e que deve ocorrer de forma contínua. Identificamos também alguns desafios como resistência dos alunos da EJA a novas abordagens de ensino e dificuldade em integrar explicitamente conceitos biológicos às atividades.

Introdução

Os educandos da EJA apresentam especificidades, pois são sujeitos que de alguma forma foram excluídos do ensino regular e que "construíram saberes ao longo dos anos de suas vidas como trabalhadores, pais etc" (Simões & Eiterer, 2007, p. 171). Esses saberes aparecem nas aulas de ciências e não necessariamente precisam ser substituídos pelos conhecimentos científicos, pois são adequados a diferentes contextos da vida do educando. Apesar de não haver substituição de saberes, o aprendizado em ciências deve envolver a negociação de significados, fazendo com que os estudantes se tornem conscientes das diferenças entre os significados dos termos e expressões nos diferentes contextos (Mortimer, 1996). Assim, aprender ciências envolve aprender a falar e a escrever a linguagem da ciência, que é "um discurso que tem estruturas internas próprias" (Mortimer, 1994 apud Simões & Eiterer, 2007, p. 181). Essa negociação de significados e o diálogo entre os saberes trazidos pelos estudantes e os conhecimentos científicos podem ser possibilitados através da argumentação, a qual também compõe a linguagem da ciência.

Há outras potenciais contribuições da argumentação para o ensino de ciências. Pode-se

destacar a enculturação na ciência, desenvolvendo nos estudantes critérios epistêmicos para avaliação do conhecimento, ou seja, conhecimentos e habilidades sobre a natureza da ciência (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Sandoval & Reiser, 2004). O desenvolvimento de competências comunicativas e pensamento crítico, que contribuem para estimular a cidadania; desenvolvimento do raciocínio, particularmente a escolha de teorias ou posições baseadas no critério racional; e desenvolvimento de processos cognitivos de ordem superior, dado que os estudantes expõem seu raciocínio e constroem socialmente novos significados ao voltarem nas próprias declarações para buscar evidências e avaliar explicações alternativas (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007; Sá & Queiroz, 2007; Kuhn, 1993).

Apesar das contribuições significativas da argumentação para o ensino de ciências, implantá-la em sala de aula pode envolver desafios. Por exemplo, tendência entre aprendizes de não considerar explicações alternativas, do uso limitado de evidências para sustentar conclusões e da ausência de justificativas relacionando conclusões às evidências (Kuhn, 1993). Sobre esses desafios, essa autora sugere que a dificuldade em conceber explicações alternativas parece estar associada a dificuldades de interpretar evidências de formas diversas, inclusive, a dificuldade de considerar a possibilidade de uma evidência confrontar-se com a explicação que se propõem.

Além desses desafios encontrados nos diferentes níveis de ensino, deve-se considerar um desafio mais específico à EJA. Nesse contexto particular, os estudantes jovens e adultos tendem a buscar na escola de hoje a escola de antigamente, ou seja, a sua aprendizagem estaria intrinsecamente relacionada a autoridade do professor e ao ensino baseado na transmissão de conhecimentos. Assim, esses estudantes apresentam grande resistência a estratégias de ensino em que o aluno é ativo e o conhecimento é construído socialmente (Leite, 2007; Simões & Eiterer, 2007). Portanto, é necessário introduzir a argumentação gradativamente e de forma contínua, para que os estudantes se familiarizem com essa nova forma de ensinar/aprender e para que a argumentação faça parte da cultura da sala de aula de ciências.

Argumentação enquanto processo: várias nas aulas, diferentes estratégias e habilidades

A experiência que relatamos envolve uma sequência de 16 aulas desenvolvidas em uma turma de um projeto de extensão de Ensino Fundamental 2º segmento para EJA. O curso tem duração de 3 anos e a cada ano a turma trabalha com um tema organizador. Os professores das diversas áreas de conhecimento eram licenciandos, atuando nas suas

disciplinas de forma a contemplar o tema. Era um grupo bastante participativo formado, na maioria, por pessoas de mais de 45 anos, que trazem para as discussões das aulas de ciências muitos acontecimentos de suas vidas. Além disso, desde a entrada do grupo no projeto, no início de 2009, os estudantes apresentaram algumas dificuldades nas aulas de ciências, tais como organizar as idéias nas formas oral e escrita, desenvolver trabalhos em grupo, apresentar as opiniões baseando-se em dados científicos, fazer leitura de textos, tabelas e gráficos, dentre outras.

Apesar de terem progredido um pouco com relação a essas habilidades, observamos que é necessário um trabalho contínuo para novos avanços. Aproveitamos o tema de trabalho da turma "Sociedade e consumo", para proporcionar situações em que os estudantes sejam mais ativos e capazes de transformar opiniões ingênuas e pouco fundamentadas em opiniões sustentadas por dados e evidências como na Ciência.

O conjunto de atividades (Tabela 1) teve como objetivos possibilitar o desenvolvimento da cidadania e do pensamento crítico sobre as questões relacionadas ao lixo e ao consumo. Além de promover o aprendizado sobre a Natureza da Ciência, para que os estudantes pudessem buscar soluções para um problema, fazer coleta de dados, analisar se estes apóiam ou não suas conclusões, argumentar sobre elas, assim como fazem os cientistas.

Nas aulas da tabela 1 é possível perceber situações que proporcionaram o trabalho com aspectos diretamente relacionados ao processo de promover argumentação nas aulas de ciências, como ambiente de participação e manifestação de diferentes opiniões (aulas 1-16), organização e conexão das idéias dos estudantes (aulas 1-5, 8-9, 14-16), elaboração e avaliação de explicações alternativas (aulas 4 e 5) e uso de dados para apoiar e justificar afirmações (aula 5, 14-16). Outras habilidades como padronização, coleta, organização e interpretação de dados (aulas 6-16) também foram trabalhadas.

A interação professor-estudantes também teve papel importante no sentido de contribuir para que a argumentação fizesse parte da cultura da sala de aula. Em diversos momentos, o professor problematizou as opiniões apresentadas pelos estudantes, apresentou novos elementos para discussão e auxiliou na conexão de idéias. Em outras situações, como nas atividades que envolviam a padronização dos dados (aulas 6-12), o professor teve que argumentar e sustentar seu posicionamento com evidências do trabalho dos estudantes, para convencê-los da importância da padronização no desenvolvimento da pesquisa da turma e da pesquisa dos cientistas.

Aula	Atividade	Observações

1	Discussão com a equipe de professores sobre o tema "Sociedade e consumo"	Essa atividade permitiu fazer um levantamento das concepções dos estudantes sobre esse tema
2	Leitura e discussão de notícia de jornal (**Dissertando sobre o lixo**. Rizzo, 2007) Construção de frases relacionando termos do texto oralmente	Os estudantes conseguiram interpretar o texto coletivamente e com a ajuda do professor. Entretanto, apresentaram dificuldades em relacionar oralmente alguns termos do texto discutidos como lixo doméstico, consumo, superpopulação, reciclagem, educação, dentre outros.
3	Construção de frases escritas relacionando termos do texto; Leitura coletiva de textos produzidos	Apesar de sistematizar as idéias na forma escrita ser mais difícil do que oralmente, os estudantes nos surpreenderam na realização dessa atividade. Ainda havia dificuldades em organizar e conectar as idéias, porém houve um progresso. Outra observação é que ninguém utilizou dados para apoiar as idéias.
4	Discussão a partir do texto relacionando padrão de consumo e o aumento da produção de lixo	Os estudantes estavam focados na reciclagem, como se essa fosse a única solução para o problema do lixo. Essa atividade possibilitou chamar atenção para uma solução alternativa que é a redução do consumo. Além da comparação entre os padrões de consumo da atualidade e de antigamente, a geração de lixo no campo e na cidade. A discussão foi enriquecida com exemplos de vida dos estudantes. Observamos também que essas relações não foram espontâneas, sendo fundamental o estímulo do professor.
5	Em grupos, responder: "como resolver o problema do lixo?". Usar dados de uma	Apenas um grupo conseguiu articular corretamente as informações da tabela com as opiniões deles e ponderar os aspectos negativos e positivos das propostas, conforme solicitado na atividade. Outros três grupos tentaram, mas

	tabela (quantidade de lixo produzida, vantagens e desvantagens da reciclagem, etc).	tiveram dificuldades nas relações e dois grupos expuseram suas opiniões sem fazer nenhuma relação com os dados fornecidos.
6	Pesquisa do lixo doméstico: durante uma semana enumerar os objetos do lixo, a quantidade de cada objeto e o material de que esse é feito. Padronização coletiva das medidas de cada material do lixo.	O professor comparou a pesquisa proposta para os estudantes com o trabalho dos cientistas: ter um problema e buscar soluções para esse problema a partir de dados e evidências. Apesar de o professor enfatizar a necessidade de padronização e de a turma colaborar ativamente na escolha dos padrões de medidas, pareceu que a padronização não teve significado para a maioria dos alunos, o que exigiu mais aulas voltadas para corrigir as contradições constatadas.
7	Esclarecimentos de dúvidas no preenchimento da tabela; Apresentação do vídeo "A ilha das flores"	Muitos alunos já haviam começado a preencher as tabelas e apresentaram as dúvidas com relação ao material de alguns objetos, como pilha, frauda descartável, pó de café. A turma ajudou na classificação dos mesmos. Além disso, o professor precisou reforçar a importância da padronização trazendo mais evidências, pois muitos ainda estavam com dificuldades e um pouco resistentes. Não foi possível discutir sobre o vídeo, mas muitas pessoas saíram emocionadas da sala.
8 9	Discussão do vídeo Correção das tabelas	Apesar de o vídeo mostrar como tudo está conectado, os estudantes apresentaram dificuldades em trazer essas relações para a discussão, foi necessário o apoio do professor. Além disso, os estudantes apresentaram dificuldades em preencher a tabela, confundindo objeto com o material de que ele é feito e alguns insistiam em não padronizar como combinado na aula anterior. Foi necessário

		atendimento individual para a correção das tabelas e esclarecimento das dúvidas. Talvez o professor não tenha conseguido mostrar a importância dessa padronização no momento da quantificação dos dados, sendo que o maior desafio para os alunos foi ter que ficar preso a essa padronização.
10 11 12	Em grupos, construir nova tabela a partir dos dados das tabelas de cada aluno do grupo.	Alguns grupos tiveram grande dificuldade em localizar e organizar os dados das tabelas do grupo. Para minimizar essa dificuldade o professor exemplificou no quadro, pedindo para os estudantes fazerem a atividade junto com ele. Como cada grupo apresentava um ritmo diferente, o professor passou a atender as demandas de cada grupo. Além disso, o professor aproveitou os dados dos estudantes para deixar evidente a importância da padronização para fazer a soma dos itens de mesmo material. Pareceu que essa atividade foi fundamental para finalmente convencer os estudantes.
13	Construção de gráficos dos grupos, através do programa de computador	Mais uma vez, foram notáveis as diferenças quanto à facilidade em usar o computador. Os alunos não fizeram comentários sobre os resultados do gráfico, concentrando-se apenas na construção do mesmo.
14 15	Apresentação dos gráficos de cada grupo Discussão a partir desses e de outros gráficos apresentados pelo professor	O professor explicitou mais uma vez a importância da pesquisa, pois muitos alunos reclamaram dessa atividade e solicitaram aulas expositivas. Durante a apresentação dos grupos o professor interveio com perguntas que estimularam a interpretação dos gráficos e a reflexão sobre o que os dados indicavam. Questões como as limitações da pesquisa e a possibilidade ou não de extrapolação dos resultados para outros contextos, como a cidade, o estado, o país também foram discutidas. A questão do consumo ficou explícita durante a discussão e os alunos apresentaram os gráficos com desenvoltura e desinibição.

16	Atividade avaliativa: Propor 4 soluções para o problema do lixo, apoiando-as com dados de gráficos e informações do texto fornecidos.	Foi dedicado bastante tempo para discussão e interpretação coletiva dos dados. Com o auxílio do professor muitos alunos conseguiram fazer análises muito complexas. Após a discussão, o professor explicou a atividade. A maioria dos alunos apresentou muita dificuldade e o professor auxiliou individualmente, problematizando as soluções que os alunos sugeriram e estimulando a conexão com os dados. Essa intervenção pareceu fundamental, pois mais alunos conseguiram produzir, pelo menos, uma solução apoiada corretamente pelos dados e apenas uma aluna conseguiu atingir o objetivo com todas as soluções. Alguns tiveram muita dificuldade para produzir o texto escrito, problemas com coerência, ortografia e conexão com os dados.

Tabela 1: Sequência de aulas utilizada na reflexão

Cada um dos aspectos que contribuem para que a argumentação faça parte da cultura da sala de aula foram trabalhados continuamente de acordo com a demanda da turma, pois percebemos que ações pontuais não seriam suficientes para que os estudantes se apropriassem da forma de pensar, falar, escrever e agir da Ciência. Assim, nossas ações foram guiadas pelas dificuldades dos estudantes na medida em que se tornavam explícitas e também no sentido de aumentar o nível de complexidade do contexto.

Para exemplificar, analisaremos a habilidade de usar dados para apoiar as afirmações. A partir da atividade de relacionar palavras e termos presentes no texto (aula 3) ficou evidente que essa habilidade não é espontânea. Para desenvolvê-la, propomos uma atividade em grupo, em que os estudantes teriam que usar informações de uma tabela com baixo nível de complexidade para apoiar suas conclusões (aula 5). Nessa atividade, apenas um grupo conseguiu realizar corretamente, porém com certa dificuldade. Alguns grupos apresentaram apenas as soluções e os outros grupos demonstraram esforço para conectar as idéias com os dados, que ficaram soltos no texto.

Alem dessa atividade, propomos que os estudantes pesquisassem o lixo doméstico produzido na casa de cada um, para que compreendessem melhor, dentre outras coisas, como os dados são gerados (aulas 10-13) e podem ser interpretados (aulas 14-16). Essa atividade possibilitou a reflexão sobre que informações são obtidas a partir dos dados, nesse caso, dos

gráficos. Assim, durante a apresentação dos gráficos construídos por cada grupo, os estudantes conseguiram expor essas informações com o estímulo do professor, que problematizou as respostas, fazendo com que os estudantes trouxessem mais elementos para a discussão e fizessem reflexões mais profundas sobre as possíveis conclusões obtidas a partir dos gráficos.

O estabelecimento das relações entre dados e conclusões desenvolvido nessa atividade pode ter contribuído na atividade avaliativa (aula 16), na qual os estudantes deveriam pensar nas soluções para o problema do lixo e usar dados dos gráficos e do texto para apoiá-las. Mais uma vez a mediação do professor foi importante, ao promover a discussão dos dados antes da elaboração das soluções e ao tirar dúvidas durante o andamento da atividade. Uma evidência da importância dessa mediação é que estudantes com muita dificuldade em organizar as idéias produziram textos em que o esforço de conectar os dados com as soluções era visível. A maioria dos textos apresentou muitas dificuldades. Porém foi possível perceber alguns avanços, pois muitos conseguiram articular pelo menos uma solução com os dados. Assim, outras atividades, envolvendo outros contextos precisam ser desenvolvidas para que haja progresso no desenvolvimento dessa habilidade.

Considerações finais

Essa experiência ajudou-nos a perceber um pouco da complexidade da sala de aula de EJA e que o desenvolvimento de habilidades relacionadas com argumentação, como uso de dados no apoio às conclusões, é processual. Dessa forma, é importante considerar que demanda tempo, observação contínua do progresso dos estudantes, diversificação dos contextos e recorrência de atividades que estimulam essas habilidades. Além disso, deve permear todo o percurso de escolarização.

Outro aspecto, é que em contextos como o da EJA, foi possível perceber que, por um lado, o currículo mais aberto e menos conteudista favorece a integração da argumentação como parte da cultura da sala de aula de ciências. Por outro lado, a resistência por parte dos alunos, que tem expectativas associadas a um ensino mais tradicional – do qual foram excluídos no passado – é um limitador. Assim, para contornar essa resistência, promover o diálogo e apresentar justificativas para essa abordagem de ensino devem estar sempre presentes.

A mediação do professor nesse processo também foi fundamental, pois possibilitou que diferentes opiniões tivessem validade na sala de aula, estimulou o raciocínio dos

estudantes ao problematizar suas respostas, fez com que trouxessem mais elementos para discussão, auxiliou no uso de dados no apoio a conclusões. Além disso, ele esteve atento às dificuldades e resistências dos estudantes, promovendo atividades para reluzi-las.

Finalmente, é importante reconhecermos a importância de desenvolver atividades que integrem de forma mais explícita aspectos conceituais do conhecimento biológico.

Referências bibliográficas

JIMÉNEZALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An Overview. In: _____. **Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research**. Springer, 2007. chapter 01, p. 03-25.

KUKN, D. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, v. 77, n.3, 1993. p. 319-337.

LEITE, A. C. S. **Visões de alunos jovens e adultos acerca de suas experiências em aprender ciências.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n.1, 1996, p. 20-39.

MUNFORD, D.; LOPES, M. G.; DRUMOND, R. V.; TAVARES, F. P. Práticas discursivas e o ensino-aprendizagem do professor de ciências: tecendo relações entre argumentação e objetivos pedagógicos na formação inicial. **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP, p. 01-12 (CDROM), 2005.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a argumentação no Ensino Superior de Química. **Química Nova**, 2007, v. 30, n. 8, p. 2035-2042.

SANDOVAL, W. A. & REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. **Science Education**, 2004. p. 345-372.

SIMÕES, A. M & EITERER, C. L. A didática na EJA: contribuições da epistemologia de Gastón Bachelard. In: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A.; GOMES, N. L. (org). **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. São Paulo, Autêntica Editora, 2007, parte IV, p. 169-184.

ASSUNTOS EMERGENTES E POLÊMICOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O TEMA CLONAGEM, CÉLULAS-TRONCO E GENOMA HUMANO NO ENSINO MÉDIO

Dolanei de Souza França e Silva
E.E. Luiz Balbino e E.E. Argelce Cavalho Santos da Mota – Pirapora- MG
Mestranda em Ensino de Ciências – Unicsul – São Paulo- SP
dolaneif@hotmail.com

RESUMO O presente artigo propõe analisar e discutir os resultados da aplicação de uma seqüência didática de estratégias pedagógicas de ensino como a pesquisa, o debate, o documentário e o filme de ficção científica no estudo de temas polêmicos como clonagem, células-tronco e genoma humano, no ensino de Biologia para alunos do ensino médio da Educação Básica de uma escola pública do município de Pirapora, estado de Minas Gerais. A presente análise se justifica num momento em que ciência e tecnologia avançam cada vez mais na produção de conhecimentos relacionados direta ou indiretamente a vida do ser humano e seu bem-estar.

Palavras-chave: Estratégias pedagógicas. Conhecimentos científicos. Clonagem. Células-tronco. Genoma humano.

INTRODUÇÃO

A Ciência está presente no nosso dia a dia. Articulada à tecnologia, contribuindo uma para o desenvolvimento da outra, influencia diretamente ou indiretamente a nossa vida e nosso estar no mundo.

Numa sociedade contemporânea a escola não é mais o único espaço privilegiado para o ensino de conhecimentos científicos. As mídias e a informática vêem revolucionando as estratégias de informação e contribuindo para difundir rápida e constantemente conhecimentos e resultados de pesquisas atuais através de reportagens científicas.

Mas, mesmo correndo o risco de ser ocultada por essas técnicas mais atraentes, a escola é, ainda, um espaço que tem o privilegio de atuar de forma planejada, sistemática, intencional e continuada, além oportunizar o aprendizado, o exercício da cidadania e a reflexão crítica do que estão presente na sociedade, necessários à apropriação do saber

científico.

Se ela quiser evitar que o aluno se perca, ou seja, ultrapassado por esse fluxo de conhecimentos constantemente renovados, tal sistematização poderá acontecer a partir de planejamento, estruturação, organização e até mesmo a produção de conhecimentos inovadores, atualizados, contextualizados e não fragmentados.

Giordan (1996) afirma:

> Estudos evidenciam que, hoje em dia a maior parte do saber científico ensinado durante a escolaridade é esquecida, se é que foi realmente adquirida alguma vez. Sua transmissão é laboriosa e não garante um papel integrador, em particular perante o fluxo de informações que nos chega das mídias (GIORDAM, 1996:9).

Assim, uma vez que o processo ensino-aprendizagem deve ser integrado com as dimensões antropológicas, sociais, econômicas, políticas e culturais do indivíduo como homem, trabalhar na escola assuntos científicos como clonagem, célualas-tronco e genoma humano, não é tarefa fácil principalmente se levarmos em conta os conhecimentos espontâneos dos alunos histórica e culturalmente construídos.

Isso nos leva a repensar que a definição dos objetivos e dos conteúdos a serem trabalhados deve atender demandas cada vez mais significativas num contexto mais globalizado, uma vez que a escola está inserida numa sociedade cada vez mais influenciada pelos conhecimentos científicos e tecnológicos.

De acordo com Vygotsky (1998), o professor deverá assumir o seu papel de mediador da produção de um conhecimento dinâmico em que o espaço escolar propicie a interação, uma vez que o objetivo da escola é submeter os alunos a situações que favoreçam o desenvolvimento e a evolução do seu conhecimento prévio adquirido na sua convivência social para o nível dos conhecimentos científicos.

O exposto anteriormente evidencia que no ambiente escolar a transmissão passiva dos conhecimentos, é uma das causas do seu rápido esquecimento tendo o aluno usufruído ou não deles.

Garantir o direito constitucional de acesso à escola não é suficiente, faz-se necessário criar situações que envolvam a capacidade de processar, eleger e aplicar o conhecimento de modo produtivo.

É essencial buscar respostas eficazes em relação ao "*o quê"*, ao *"como"* e ao "*para quê"* ensinar, objetivando em última instância, ensinar a aprender, a compreender e a exercer os saberes construídos.

Assim, um desafio importante é saber como "repassar" tais conhecimentos para que o mesmo atinja de forma eficaz e eficiente os objetivos propostos, ou seja, é urgente a necessidade de se pensar no processo ensino-aprendizagem e no "*como"* ele ocorre.

Segundo Oliveira (2004:57), *"O aprendizado ou aprendizagem é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc., a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas"*.

Vigostki (1998) alerta que,

> A experiência prática mostra que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante à de um papagaio que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo (VIGOSTKI, 1998:104).

Isso reforça a urgência de se verificar como o currículo é pensado, elaborado e organizado, e a necessidade de uma nova prática educativa. Constata-se que não é suficiente acumular informações, mas sim alcançar o domínio dos mecanismos de produção e apropriação do conhecimento sistematizado.

Astolfi (1991:73) afirma que *"a compreensão é alguma coisa que não se transmite e que só pode ser operada mediante a participação do aluno"*. Ele reforça que um professor que teve uma boa formação pedagógica poderá compreender como ocorre o mecanismo da aprendizagem, e seu papel de mediador e facilitador que identificará e empregará dispositivos pedagógicos eficazes e eficientes que favoreçam as condições de aprendizagem e sua evolução.

Assuntos emergentes e polêmicos como *clonagem, células-tronco e genoma humano,* mesmo sendo recomendados nas propostas curriculares, não são abordados de forma sistemática e satisfatória nos livros didáticos de Biologia. Em última instância, cabe ao professor decidir incluí-los ou não em seu plano de trabalho. Professor esse que num contexto de ausência histórica do seu reconhecimento social e valorização profissional, agregado a fatores como, a precariedade na sua formação inicial e continuada em relação aos conteúdos da sua disciplina e também no plano da didática e da pedagogia geral, na falta de disponibilidade para planejamento pedagógico de suas aulas, justificada pela carga horária excessiva, turmas numerosas, alunos sem disciplina e interesse, a falta de recursos da própria escola, as múltiplas reformas e projetos de ensino incoerentes com as necessidades da escola,

sem unidade e sem continuidade, na sua maioria, opta por limitar cada vez mais o currículo.

Astolfi (1991:15) ainda propõe que no seu plano de trabalho o professor faça reflexões importantes que propiciarão a escolha e a definição de estratégias e instrumentos mediadores do processo de ensino-aprendizagem que favorecerão ou não o crescimento do aluno. Ele sugere, por exemplo, a reflexão epistemológica do saber, na qual o professor faz questionamentos sobre os conceitos a serem ensinados, quais relações integram esses conceitos, quais retificações sucessivas se produzem na história desses conceitos, o que permitirá esclarecimentos sobre as condições em que o saber científico foi produzido. Isso contribuirá duplamente com a função do ensino científico na medida em que oportuniza aos alunos responder e compreender questões científicas e técnicas em sua vida cotidiana, ao mesmo tempo em que desenvolve neles atitudes de curiosidade e investigação permanente e, ainda, percebam que as tais questões são dinâmicas e que podem reaparecer em situações diversas.

Outra reflexão importante a ser feita pelo professor ao fazer sua proposta de trabalho é sobre as condições pedagógicas que permitirão desenvolver os conteúdos escolares e atingir os objetivos propostos: "como trabalhar"? Quais os métodos de ensino, quais as estratégias e instrumentos pedagógicos a serem utilizados como mediadores de um processo de aprendizagem em que o aluno torna-se sujeito ativo, submetido a situações que despertem e provoquem a curiosidade, o conflito e o pensar cientificamente, possibilitando o desenvolvimento de atitudes e habilidades de pesquisa, de confronto, de argumentação e posicionamentos críticos.

Importante também é "conhecer" o aluno a quem se destina o planejamento, o que poderá ajudá-lo a responder questões importantes tais como: "Quais são meus alunos? Que diferenças existem entre eles? Que habilidade e competências eles têm ou que deverão adquirir para realizar as atividades propostas? Como acompanhar e controlar a aprendizagem?".

Vários estudiosos em ensino concordam com a necessidade de o professor levar em conta, por exemplo, as pré-concepções dos alunos, sua relação com os conteúdos escolares refletindo no que pode ser feito no sentido de fazê-las evoluir rumo aos conceitos científicos. Essa consideração é importante uma vez que coloca o aluno em situações de conflito, sendo estimulado a confrontar, fazer comparações, contradizer, justificar, refutar, repensar, favorecendo interação e a adaptação sistematizada do conhecimento proposto de uma forma mais significativa.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA DESENVOLVER OS TEMAS: CLONAGEM, CÉLULAS-TRONCO E GENOMA HUMANO

Bordenave e Pereira (1997), alerta que quando o professor tem uma visão estrutural da sociedade, principalmente, capitalista e globalizada como a sociedade brasileira,

> ... a opção metodológica feita pelo professor pode ter efeitos decisivos sobre a formação da mentalidade do aluno, de sua cosmovisão, de seu sistema de valores e, finalmente, de seu modo de viver. Alguém disse, uma vez, que "enquanto os conteúdos *informam*, os métodos de ensino *formam"*. Efetivamente, dos conteúdos do ensino o aluno aprende datas, fórmulas, estruturas, classificações, nomenclaturas, cores, pesos, causas e efeitos, etc. Dos métodos ele aprende a ser livre ou submisso; inseguro ou seguro; disciplinado ou organizado; responsável ou irresponsável; competitivo ou cooperativo. Dependendo de sua metodologia, o professor pode contribuir para gerar uma consciência crítica ou uma memória fiel, uma visão universalista ou uma visão estreita e unilateral, uma sede de aprender pelo prazer apenas para receber um prêmio e evitar um castigo (BORDENAVE E PEREIRA, 1997: 68).

O desenvolvimento da compreensão da importância dos conhecimentos científicos e sua interferência na vida, bem como o desenvolvimento de atitude científica dependem das experiências vividas pelos alunos. Acredita-se que através da metodologia proposta neste trabalho, tais pressupostos podem ser alcançados.

Metodologia

A presente sequência didática foi aplicada em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, nas aulas regulares de Biologia, após o estudo dos conceitos básicos em Genética e sobre as contribuições da Engenharia Genética, seus aspectos históricos, legais e éticos. A escola situa-se no município de Pirapora, estado de Minas Gerais. O sequência didática foi desenvolvida conforme as etapas que se segue abaixo:

Primeira etapa: Pesquisa escrita dirigida

Assuntos abordados na pesquisa:

1- Clonagem:

- O que é?

- Possibilidades da clonagem.

- Clonagem terapêutica e clonagem reprodutiva (o que é? Possibilidades? Diferenças entre elas. Legislação Brasileira e de outros países)

- Clonar humanos é possível? Justifique.

- Para que clonar humanos? Explique e se posicione diante das possibilidades.

- O clone será um clone? Justifique.

2- Células-tronco:

- O que são células-tronco e suas possibilidades?

- As pesquisas com célula-tronco podem ajudar no tratamento de quais doenças? Na prática que pessoas podem ser beneficiadas pelo conhecimento científico produzido nessa pesquisas? Quando?

- Tipos de células-tronco.

- Por que a utilização de células-tronco embrionárias em pesquisas suscita inúmeras discussões éticas e religiosas e, tanta polêmica?

- Pesquise a situação legal em relação à utilização de células-tronco no Brasil e em outros países.

- Pesquise experiências já bem sucedidas com células-tronco adultas.

3- **Genoma humano:**

- O que é genoma?

- O que é o Projeto Genoma Humano (PGH)? Quem participa? Quais seus objetivos e princípios? Possibilidades da utilização dos conhecimentos sobre o genoma humano.

- Aspectos legais e éticos.

Instruções importantes sobre a pesquisa foram dadas no momento de socialização do assunto. Foi informado que a pesquisa seria individual e deveria ser entregue na data definida.

É importante ressaltar que a observação diária do ambiente escolar em escolas públicas de educação básica, é a deficiência das pesquisas escritas. Faz – se necessário, ainda, vencer obstáculos como, o mau uso ou o desuso das bibliotecas, pela sua má estrutura e organização, a deficiência de acervo, da falta de bibliotecário preparado e, até mesmo escolas que nem possuem esse espaço.

Igualmente importante, é comunicar aos alunos os objetivos da pesquisa a fim de que tomem atitude mais participativa contribuindo conscientemente para alcançá-los, diminuindo assim, por exemplo, a prática do "colar e copiar" que chegou junto com o uso inadequado da

Internet. Uma prática comum entre os alunos, e que reforça a necessidade de adoção de medidas governamentais que possibilitem uma educação tecnológica básica e continuada para alunos e professores.

Segunda etapa: Discussão sobre a pesquisa em sala de aula

A discussão ou debate em sala de aula deverá ser um momento de socialização sobre os assuntos pesquisados.

Caberá ao professor planejar sistematicamente essa atividade.

A presente discussão foi realizada com a participação individual de cada aluno respondendo pergunta sorteada, com a possibilidade de complementação ou participação feita pelo grupo ou pela professora.

Terceira etapa: Entrevista com gêmeos idênticos

Nesta etapa objetivou-se enfatizar o trabalho sobre clonagem humana. Para tanto foi proposto uma entrevista com gêmeos idênticos a fim de obter informações que permita a elaboração de uma conclusão sobre o grau de concordância e diferenças entre os dois e justificativa, demonstrando compreensão em relação aos conceitos sobre genótipo e fenótipo.

Nessa estratégia o aluno é orientado a usar a sua criatividade e seus conhecimentos para criar as perguntas que comporá a entrevista, em relação às características dos dois devendo ser ilustrada, principalmente com fotos. A registro da entrevista foi entregue em data definida com discussão dos resultados em sala de aula.

Quarta etapa: Exibição de filme de ficção científica

Nesta etapa foram exibidos para os alunos os filmes de ficção científica:

- DNA ASSASSINO- Um enigma mortal e seu DNA é a peça que faltava (Timothy Hutton) – lançado em 2008 - 98 minutos – censurado para menores de 14 anos. A história do filme sobre as possibilidades da reprodução assistida e o comportamento de gêmeos idênticos permitiu enfatizar o trabalho sobre clonagem humana e possibilitar uma melhor compreensão sobre os conceitos de genótipo, fenótipo, genoma e outros aspectos relacionados à genética e estabelecer uma relação com as conclusões ou idéias discutidas na atividade de entrevista com

gêmeos idênticos.

- A ILHA (The Island) de 2005, 136 minutos, classificação 14 anos, distribuído por Warner Bros. A história do filme sobre a produção e utilização de clones humanos para reposição e substituição de órgãos em suas matrizes reais, oportuniza ao aluno observar, compreender e discutir a prática e as implicações éticas e legais da clonagem reprodutiva ou terapêutica.

- GATTACA: A experiência genética, lançado em 1997, classificação 12 anos, distribuído por Sony Pictures Entertainment. A história do filme que mostra a manipulação do código genético visando selecionar e determinar o rumo da vida das pessoas também é um instrumento estimulador a discussão e reflexão que ressalta as possibilidades e implicações diversas sobre o conhecimento e a manipulação do genoma humano e sua influência na vida das pessoas, numa sociedade controlada pela ciência e tecnologia.

É importante ressaltar que os alunos assistiram aos filmes no horário normal de aula, em dias diferentes, solicitando de outros professores a cessão de suas aulas, artifício colaborativo importante para diminuir os impactos negativos do tempo e espaço escolares rígidos que interferem na qualidade das nossas aulas. Sempre houve posterior discussão dos mesmos. É necessário ressaltar que os mesmos já estavam sensibilizados e que já tinham noção dos conceitos básicos em genética, por exemplo, em relação ao DNA ou ADN (ácido dexorriribonucléico), e sua função como material hereditário, genótipo e fenótipo, bem como todo o resultado da pesquisa sobre clonagem, células-tronco e genoma humano.

Após cada filme o aluno elaborou uma síntese escrita da história e, uma conclusão explicando em que a história do filme pode nos ajudar a compreender sobre o conhecimento escolar estudado.

Quinta etapa: Exibição de um documentário em vídeo

Nesta etapa foi exibido um documentário em vídeo: “DNA: THE PROMISE AND THE PRICE” traduzindo, “DNA: A PROMESSA E O PREÇO” (Edição especial – Discovey Channel – Ano de produção do documentário: 2003, ano de produção do DVD: 2005. Objetivou-se neste momento da sequência didática enfatizar as possibilidades reais da engenharia genética principalmente em relação à utilização de células-tronco, as possibilidades e implicações sobre o dos conhecimentos sobre o genoma humano e a terapia gênica.

Sexta etapa: Avaliação das estratégias aplicadas

Cada estratégia foi comunicada juntamente com os seus objetivos e os resultados avaliados através de produção oral, escrita e resposta a questionários para avaliação das estratégias e prova avaliativa dos conteúdos abordados.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise das etapas de 1 a 5 foram feitas simultaneamente com os resultados da etapa 6.

Sobre a pesquisa

Dos 28 (vinte e oito) questionários devolvidos, 03 (três) alunos escolheram a pesquisa escrita como estratégia que possibilitou uma boa aprendizagem, sendo que dois não justificaram e um justificou como sendo a pesquisa *"um meio que encontraria as respostas mais facilmente"*.

Observou-se através das pesquisas entregues, que muitos obstáculos ainda devem ser vencidos em relação ao uso dessa estratégia pedagógica nas escolas públicas, principalmente porque o assunto abordado aqui, ainda tem abordagem muito restrita nos livros didáticos, existe a precariedade do acervo bibliográfico das escolas, sendo que a Internet é a principal fonte de pesquisa e, os mesmos não apresentam atitude de pesquisador, vão "copiando e colando" sem nenhum critério de seleção, e o mais grave, muitos ainda copiam toda a pesquisa do colega. O exposto evidencia a necessidade de o professor buscar elevar os conhecimentos e atitudes do aluno para o nível dos conhecimentos científicos, despertarem a curiosidade e estimular a investigação científica.

Sobre a discussão a respeito da pesquisa

A presente discussão foi realizada com a participação individual de cada aluno respondendo pergunta sorteada, com a possibilidade de complementação ou participação feita pelo grupo professora.

Dos 28 questionários devolvidos, dezoito alunos optaram pela discussão em sala de aula

como atividade que desenvolve a aprendizagem sobre o assunto, na medida em que possibilita o momento de socialização e troca, tendo o professor como suporte para tirar dúvidas e complementar as informações, evidenciado através de justificativas descritas pelos alunos e transcritas abaixo:

"... é a partir dela que nós tiramos dúvidas e compartilhamos aquilo que sabemos, mostrando a opinião de cada um".

"... cada um pode dar sua opinião, isso facilita a aprendizagem".

"... podemos dividir o sabemos com outras pessoas".

"Porque em motivo de dúvida você poderá pedir informação para o professor e seus colegas".

"Podemos entender com mais clareza, escutamos opiniões de todos e a conclusão do professor".

"Eu acho que com os alunos participando, vai ser uma aula legal e comunicativa".

"... assim há uma troca de opiniões e informações".

No caso de assuntos como clonagem, células-tronco e genoma humano, Bordenave e Pereira (1997: 150) nos ajuda a reforçar sobre o cuidado que se deve tomar quanto ao papel do professor que deverá ser o de ajudar os alunos a progredirem mediante essas duas questões, cujo conhecimento científico sobre elas gera conflito entre pontos de vista divergentes. Cuidado ainda em não desperdiçar nenhuma contribuição onde os alunos se sintam livres para expressar suas opiniões. Nesse caso também, o professor não deve manipular a turma às conclusões predeterminadas. Isso requer habilidade para começar a discussão, fazer os questionamentos necessários, manejar e avaliar os posicionamentos e conflitos dos alunos, não no sentido de mudá-los, mas aumentar sua sensibilidade para outros pontos de vista e ampliar sua compreensão crítica sobre a importância do assunto e suas possibilidades ligadas à vida e o bem estar do indivíduo humano. Ao professor, ainda caberá fazer as complementações e, levar o aluno a perceber que os assuntos científicos não se esgotam em uma única pesquisa e, no caso dos temas aqui propostos, ele deverá adotar atitude de constante pesquisa e acompanhamento das novas demandas científicas e possibilidades. Como nas escolas públicas as turmas são muito numerosas, o professor ainda deverá ficar atento às condições de disciplina dentro da sala de aula, porque esse momento de conflito deverá ser propício para uma boa aprendizagem.

Sobre o filme de ficção científica

Objetivando avaliar a contribuição dos filmes de ficção científica na aprendizagem dos alunos, os mesmos foram submetidos às afirmações abaixo para que manifestassem suas opiniões com a escolha justificada de uma delas:

a) Amplia a compreensão sobre o conteúdo escolar estudado, uma vez que simula questões reais.
b) Não contribui para a compreensão do conteúdo escolar, uma vez que não é vida real.

Cem por cento dos quarenta e dois questionários devolvidos escolheram a primeira alternativa tendo assim algumas das justificativas:

"Porque explica melhor como se estudar genética e o que a gente estuda em sala de aula".

"... ampliou o conteúdo estudado porque a matéria envolvida no bimestre envolve clonagem e sobre DNA. Se o filme aplicado não fosse do conteúdo estudado a professora não aplicaria o filme".

"... nós tiramos dúvidas e damos conclusões".

"Amplia de uma maneira que possamos entender e um jeito mais fácil tirando dúvidas para um esclarecimento melhor".

"O filme tem a explicação de todo o processo de reprodução em laboratório e gêmeos iguais só que um mais velho que o outro 10 anos".

"Porque um filme conta história".

"... nos ajudou a aprimorar ainda mais o conteúdo".

"... amplia, pois temos mais novas informações...".

"Porque é usado na compreensão e facilita o entendimento do conteúdo, por isso a resposta certa é a letra A".

"Bom, é lógico que o filme contribui em alguma coisa, porque se trata de uma aula subliminar dentro de um filme. Fazendo com que qualquer estúpido entenda um pouco de genética. E se não fosse contribuir em nada, para que a professora iria passar isso para nós?".

"Porque o filme ajudou a aprender sobre o clone de pessoas...".

"... o filme tem tudo haver com a explicação e isso faz com que a gente se interesse mais com a matéria".

"Porque o filme nos ajuda a compreender melhor a matéria de uma forma mais *descontraída fazendo com que prestemos mais atenção na matéria".*

"... demonstra fatos do estudo da ciência e nos ajuda a refletir e pensar se realmente os fatos demonstrados podem realmente acontecer, assim nos deixando curiosos e dispostos a pesquisar... são fatos que mexe com a cabeça dos adolescentes nos fazendo cada vez mais se aprofundar na matéria".

"... nos traz mais clareza com o conteúdo através da vida real ou simulada como no filme. Lá mostra laboratórios, tem explicações e com a história prende mais a nossa atenção, fixando o conteúdo escolar em nossas cabeças".

"... quando vemos é mais fácil entender do que quando apenas escutamos".

Do exposto anteriormente podemos afirmar que, desde que o aluno esteja sensibilizado, o filme de ficção científica amplia a compreensão sobre os assuntos estudados, uma vez que simula situações práticas que possibilitam aumentar a comunicação entre o conhecimento escolar e o contexto do aluno.

Sobre o documentário "DNA: a promessa e o preço"

Dos vinte e oito questionários devolvidos, sete alunos apontaram o documentário como estratégia que possibilita uma boa aprendizagem sobre o assunto onde todos justificaram que é de mais fácil entendimento uma vez que possibilitou fazer comparações entre realidades diversas e apresentou casos reais.

O presente documentário oportunizou ao aluno analisar situações reais sobre os possíveis resultados das pesquisas científicas, o que favorece a geração de conflito servindo de estímulo para a elaboração de pensamentos mais imparciais, demonstrando compreensão, atitude e posicionamentos mais autônomos e críticos. Isso é verificado, através das respostas aos questionamentos e no momento de socialização. Foram feitos questionamentos, por exemplo, em relação aos benefícios e riscos das pesquisas genéticas sobre a humanidade, sobre a natureza; as implicações éticas dos testes genéticos e o conhecimento das pessoas em caso de diagnóstico de predisposição às doenças genéticas; a obtenção e a utilização de células-tronco no tratamento de doenças e a submissão aos tratamentos; a utilização, a seleção e o descarte de embriões; a seleção e a segregação de pessoas pelo seu perfil genético, enfim, as implicações da clonagem terapêutica, da clonagem humana e dos conhecimentos sobre o código genético humano e células-tronco.

O conflito que essa atividade provoca no aluno, torna-se mais evidente principalmente nas questões e discussões sobre a vida, quando começa, a possibilidade da "perda de uma

vida". O aluno é estimulado a pensar na sensibilidade com um conjunto de células que pode vir ou não a ter uma vida em potencial, no caso o embrião, e na sensibilidade com as pessoas que já existem, vivendo com suas doenças genéticas ou limitações e nas possibilidades que o conhecimento científico pode trazer na ampliação ou na melhoria da qualidade de vida dessas pessoas ou de gerações futuras.

Isso também é observado nas situações em que o aluno é submetido à atividade de simulação da necessidade real de utilização das células-tronco embrionárias. A maioria sai de uma atitude finalista ou de indiferença e muda de posicionamento à medida que essa necessidade chega a pessoas próximas a ele.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do exposto neste trabalho, podemos argumentar que é de extrema relevância definir os objetivos a serem alcançados e o *"como ensinar",* essas diversas situações de contexto proporcionadas pelo desenvolvimento das estratégias pedagógicas aqui aplicadas objetivaram favorecer a aprendizagem uma vez que pretenderam submeter os alunos a situações e experiências que pudessem induzir as mudanças desejadas, a tomada de decisões, atitudes e posicionamentos cada vez mais coerentes e críticos demonstrando uma visão mais ampla e atenta das novas demandas sobre os conhecimentos produzidos rápida e constantemente pela interação entre a ciência e a tecnologia bem como facilitar a percepção da importância de um acompanhamento crítico e contínuo sobre a produção desses conhecimentos e suas implicações na sociedade e na vida das pessoas.

Fazer a seleção de atividades mediadoras é essencial no processo educativo, porque delas dependerá a geração de aprendizagem em que os conhecimentos tenham sentido ou não para os alunos, contribuindo para a compreensão e aquisição de posturas mais críticas.

Cada estratégia pedagógica tem suas características e funções, o que deve ser conhecido pelo professor e pelo aluno. Daí a relevância da formação pedagógica inicial e continuada do professor, bem como a disponibilidade para o planejamento das aulas e a organização do tempo escolar.

Nesse contexto, definir somente *o que* é, e o *porquê* ensinar, não é suficiente para garantir uma boa aprendizagem e compreensão, principalmente sobre assuntos polêmicos como os tratados nessa análise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASTOLFI, Jean- Pierre; DEVELAY Michel. **A Didática das Ciências.** (Tradução Magda Sento Sé Fonseca) 2ª Ed. Campinas: Papirus, 1991.

BORDENAVE, Juan Diaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino- aprendizagem.** 17ª ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

GIORDAM, André; DE VECCHI, Gérard. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** (Tradução Bruno Charles Magne). 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Vygoski – **Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico.** 4ª Ed. São Paulo: Scipione, 2004.

VYGOTSKI, Lev. Semnovich. **Pensamento e Linguagem.** (Tradução Jéferson Luiz Camargo). 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR SOBRE TEMAS ATUAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Leandro Duso
UFSC
leandroduso@yahoo.com.br
Marisônia Pederiva Da Broi
PUCRS
mari_dabroi@hotmail.com
Patrícia Freire Vieira da Cunha
FAPA
pfreire74@yahoo.com.br

Resumo A Unidade de Aprendizagem (UA) é uma proposta metodológica na qual permite, que estudantes e professores construam o conhecimento por meio de uma temática. A temática explorada foi a Nanotecnologia com enfoque interdisciplinar, direcionadas a estudantes do ensino médio. A UA foi elaborada em oito etapas envolvendo docentes de diferentes disciplinas, cada qual contribuindo com seu conhecimento facilitando a intervenção dos demais. Os grupos envolveram-se e apresentaram os trabalhos, socializando os conhecimentos (re)construídos. Percebeu-se a evolução dos conceitos, considerando aqui, sinônimo de qualificação, a aquisição de conhecimento individualizada de cada educando, assim como aspectos fundamentais da aprendizagem e habilidades.
Palavras-chave: Ensino de Ciências. Nanotecnologia. Saúde. Unidade de Aprendizagem. Interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

Vivemos num mundo onde as novas descobertas científicas e as tecnologias estão diretamente conectadas em nossas vidas, interferindo na sociedade em que vivemos, sendo elas de forma positiva, ou de forma negativa.

Convivemos em uma sociedade na qual é nítida a intervenção da tecnologia no cotidiano. Por isso devemos preparar nossos estudantes para que construam habilidades de avaliar e intervir inteligentemente nas atividades tecnológicas e científicas, no contexto moderno.

Dessa forma, não convém pensar em trabalhar problemas concretos apenas por uma só disciplina. Por exemplo, se quisermos compreender temas como a Nanotecnologia, temos

que buscar em outras disciplinas conceitos que possam auxiliar nesse entendimento, sendo necessário, em cada situação, arquitetar um modelo integrador adequado.

Devido às grandes mudanças pelas quais a sociedade está passando, necessitamos repensar nossas práticas pedagógicas. O estudante também é responsável pelo seu próprio processo de aprendizagem, e podemos contribuir para que desenvolva habilidades e competências para buscar soluções de problemas e tomar decisões próprias, para que possa compreender o mundo em que vive e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica, de maneira reflexiva e significativa.

Atualmente, vêm surgindo novos campos de estudo que se constituem como interdisciplinares, inclusive na educação em Ciências, em contraste com a estruturação curricular em disciplinas isoladas, que não abrangem a complexidade de determinados fenômenos da natureza e da vida humana.

Para Araújo, a "[...] interdisciplinaridade pode significar, pura e simplesmente, que diferentes disciplinas são colocadas em volta de uma mesma mesa (pluridisciplinaridade)" (2003, p.115), mas também pode significar troca e cooperação, constituindo uma associação de disciplinas, por conta de um projeto ou de um objeto que lhes sejam comuns. A construção de conceitos, as interferências entre várias disciplinas em campos relacionados e a busca por novas explicações para esses processos acabam por quebrar o isolamento das disciplinas.

A interdisciplinaridade, no ensino de Ciências, é coerente com o enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS), que busca desenvolver a racionalidade e a participação significativa do estudante no seu meio social. Compreender as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas repercussões no meio ambiente permite avaliar as atividades tecnológicas e científicas e intervir sobre elas (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004).

Estudos CTS têm atribuído um papel importante para os aspectos históricos e epistemológicos da ciência e a interdisciplinaridade na alfabetização em ciência e tecnologia.

> Eles indicam a necessidade de explorar os conhecimentos sob um caráter mais amplo, tendo uma reflexão crítica imbrincada, embora vejam a dificuldade disso acontecer na prática. É preciso contrastar as visões oficiais presentes nos sistemas de ensino e constituir uma fonte de visões alternativas para o ensino (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.23).

A Unidade de Aprendizagem (UA) é um tipo de estruturação metodológica que permite superar o planejamento seqüencial apresentado nos livros-texto, sendo adequada a propostas interdisciplinares por envolver atividades estrategicamente selecionadas sobre um determinado tema, valorizando o conhecimento prévio dos estudantes e possibilitando a

(re)construção de conceitos (GONZÁLES, 1999).

As UA's podem ser compreendidas como um conjunto de atividades estrategicamente escolhidas para trabalhar um tema, a fim de se obter aprendizagens significativas em termos de conteúdos, habilidades e atitudes,

> "Uma Unidade de Aprendizagem é um conjunto de idéias, de hipóteses de trabalho, que inclui não só os conteúdos da disciplina e os recursos necessários para o trabalho diário, senão também metas de aprendizagem, estratégias que ordenem e regulem, na prática escolar, os diversos conteúdos de aprendizagem." (IDEM, p. 18)

Para Rocha Filho (2006), a atividade, no contexto de uma UA, corresponde a cada uma das ações desenvolvidas pelos estudantes e professores, dentro de uma sequência organizada que facilite a aprendizagem e desperte o interesse do grupo por um determinado tema. Assim, exemplos de atividades que podem compor uma UA são: pesquisa, bibliográfica, experimentos de laboratório, apresentação de seminários, elaboração de projetos de pesquisa, redação de artigos, aula expositiva dialogada, resolução de exercícios, jogos educativos, discussão de filmes, visitas.

A Unidade de Aprendizagem aqui apresentada tem como tema Nanotecnologia e Saúde e foi realizada com estudantes da segunda série de ensino médio de uma escola particular, na proposta interdisciplinar, com a participação dos professores de Biologia, Química, Física, Matemática, Língua Portuguesa, Informática Básica e Artes.

Foram planejadas oito atividades distribuídas em quatro semanas em um plano de Unidade de Aprendizagem envolvendo docentes das disciplinas citadas, cada qual contribuindo com seu conhecimento e desta forma facilitando a intervenção dos demais.

Os conteúdos selecionados partem de um tema que já vinha sendo desenvolvido na escola e nesta proposta é acrescido de outros. Os estudantes participam escolhendo ou direcionando sua pesquisa para a área de maior interesse. Moraes (2002) enfatiza que a pesquisa em sala de aula o professor é apenas um dos participantes da viagem que não estão inteiramente definidos nem o percurso nem o ponto de chegada; o caminho e o mapa precisam ser construídos durante a caminhada.

É importante salientar que o trabalho vai sendo desenvolvido nas diferentes disciplinas sempre coeso, integrando conceitos e restabelecendo conexões com as aprendizagens já construídas.

DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM

As atividades descritas abaixo foram elaboradas a partir do tema Nanotecnologia e Saúde.

Na primeira semana da aplicação da UA, a atividade inicial teve como objetivo resgatar conceitos trabalhados na primeira série do ensino médio como: Potência de dez, transformações de unidades, átomos, moléculas orgânicas e a bioquímica celular, resgatando as concepções dos estudantes, na aula de Química.

A segunda atividade teve como objetivo realizar o levantamento das dúvidas e curiosidades referentes ao tema além de demonstrar a contribuição da nanotecnologia na medicina, assistindo de um documentário da Discovery e posteriormente realizando a discussão do mesmo. Essa atividade foi realizada nos períodos de Biologia

Na terceira atividade foi proposto aos estudantes um desafio na aula de Biologia, onde em grupos, deverão construir uma maquete, com material reutilizável e ou reciclável, para explicação de uma doença ocasionada no corpo humano e propor um tratamento ou prevenção através da nanomedicina. Essa maquete deveria ser construída em escala, e a apresentação utilizando recurso multimídia. Esta atividade teve como objetivo estimular o estudante a pesquisa favorecendo a construção do conhecimento sobre corpo humano e as suas limitações, além de estimular o estudante a conhecer e explicar as causas e efeitos destas doenças relacionadas ao corpo humano.

A segunda semana foi disponibilizado para os grupos, para a organização do trabalho busca bibliográfica para a realização da pesquisa sobre o tema, o material e esboço para a maquete.

Na terceira semana iniciou-se com a realização da quarta atividade que na aula de matemática na qual propunha o cálculo das escalas para a construção das maquetes.

Posteriormente, a quinta atividade é a construção da maquete em escala com material reciclado e ou reaproveitável. Essa atividade foi realizada na aula de Educação Artística. A sexta atividade será a estruturação da apresentação do trabalho com recurso multimídia, no qual o professor de informática orientou os estudantes na utilização da ferramenta *Power Point*.

A sétima atividade foi realizada na quarta semana tendo como objetivo reconstruir as idéias iniciais dos estudantes. Durante a aula de Língua Portuguesa, o trabalho foi devolvido para que os estudantes pudessem produzir um texto final acrescentando os novos conceitos sobre nanomedicina.

Na oitava semana e última atividade, ocorreu a apresentação dos trabalhos dos estudantes, os quais foram construídos de forma interdisciplinar, consolidando os conhecimentos entre os grupos de estudantes e professores das diferentes disciplinas. A apresentação foi por meio de exposição dos trabalhos em sala de aula, em salas temáticas, onde toda a escola pudesse visitar a produção dos demais grupos. Houve um momento que ocorreu a socialização dos conhecimentos construídos e apresentação e explicação do trabalho desenvolvido por cada grupo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A Unidade de Aprendizagem é um conjunto de idéias, uma metodologia de trabalho, que inclui não só os conteúdos das disciplinas e os recursos necessários para o trabalho, mas metas para atingir a de aprendizagem. Uma estratégia que busca organizar e orientar os conteúdos de forma prática e possibilitando aprendizagens.

O ponto de partida para trabalhar com U.A. foi o conhecimento anterior dos estudantes. Para Demo (2002) "conhecemos a partir do conhecido", ou seja, a pessoa tem tendência a se interessar por aquilo que já conhece. Suas teorias e idéias prévias foram determinando uma sequência de atividades. Idéias estas que foram se reelaborando e reorganizando conforme avançava os trabalhos práticos, paralelos ao teórico coordenados por cada professor.

Os critérios para elaboração da UA são amplos e construídos levando em consideração as ideias prévias dos estudantes, concepções dos professores e inovações metodológicas para que a aprendizagem seja significativa. Os conhecimentos vão sendo construídos através das novas informações e reorganizados sempre com a orientação do professor. Desta forma possibilita que o estudante compreenda e consiga transferir esse conhecimento à outras situações do seu contexto, que segundo González (1999) se obtém uma melhora na sua capacidade de organização e assimilação de idéias**.** A aula transforma-se numa pesquisa, numa indagação crítica sobre os problemas reais, conseguindo assim buscar atingir os quatros pilares do conhecimento, segundo Delors (1998): "Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a viver juntos e Aprender a ser".

O conteúdo passou a ser abordado a partir de diversas perspectivas, contando com a colaboração dos professores de diferentes áreas. Houve muito mais trocas, interação e colaboração no desenvolvimento das atividades pelos estudantes. Da mesma forma que os

professores, os estudantes contribuíam mais onde tinham maior facilidade seja de habilidades ou cognitiva e reciprocamente recebiam a colaboração dos colegas.

A avaliação dos estudantes e da UA foi realizada durante todo o desenvolvimento da mesma. Nesse sentido, a avaliação entendida como momentos de reflexão sobre os avanços e dificuldades do processo de aprendizagem, fornecendo informações que orientem as decisões para dar continuidade ao trabalho.

Assim, a avaliação de uma UA leva em consideração o conhecimento dos estudantes em cada atividade desenvolvida, em cada dificuldade enfrentada, sabendo que nem todos os estudantes avançam de mesma forma, respeitando o processo individual, redimensionando sempre que necessário orientando e facilitando a aprendizagem dos estudantes para que construam e re-construam seus conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho com unidade de aprendizagem possibilitou ampliar a percepção das implicações dos conteúdos de cada uma das disciplinas para o entendimento da realidade. Além dessa vantagem, esta é uma prática que permitiu perceber a importância de uma visão interdisciplinar do conhecimento, estimulando a avançar para além da formação restrita aos domínios de conteúdos de apenas uma disciplina. Dessa forma ampliou o conhecimento dos atuais problemas, em âmbito sistêmico, buscando os benefícios de uma compreensão consciente do papel da ciência no mundo contemporâneo, em uma visão interdisciplinar relacionada com as preocupações éticas e cívicas das tarefas elaboradas em conjunto, que exigiram envolvimento e ação por partes dos docentes.

Pudemos observar o que pensam os professores sobre o processo de ensino-aprendizagem, suas concepções, o contexto escolar, a prática pedagógica. "Se ensina em função de como se pensa" (GONZÁLEZ, 1999, pág. 15)

Portanto, ao planejar além do domínio na respectiva disciplina, cada professor procurou buscar novos referenciais teóricos que embasassem a construção da U.A. e de maneira interdisciplinar conseguir desenvolvê-la.

O professor torna-se o autor do seu trabalho, estando mais próximo da realidade e necessidades dos seus estudantes, não sendo apenas multiplicador da proposta apresentada no livro didático, mas passa a ser apenas mais um recurso a ser utilizado na sala de aula (GALIAZZI, 2004).

Esse trabalho só se concretizou devido à contribuição e participação dos professores que acreditaram na proposta e se integraram desde o planejamento até a sua efetivação envolvendo e desafiando os educandos durante todo o processo.

A experiência de aprender com a UA é surpreendente, válida e muito construtiva, parte sempre de um contexto e a cada passo, uma descoberta o que estimula e entusiasma a todos os envolvidos neste processo. Relatamos de forma simples e direta o trabalho com U.A., salientando que não se deve subestimar os estudantes. Suas concepções e idéias sobre o assunto nos surpreenderam e muitas vezes tivemos que repensar estratégias e buscar juntos novos conhecimentos para elaborar novos conceitos.

Procuramos organizar as atividades como um meio para chegar a aprendizagem, nunca como um fim em si mesma, por isso tudo fora acompanhado inclusive o que não ocorria em sala de aula. Foi possível perceber a curiosidade e o envolvimento dos estudantes por todos os espaços da escola e até mesmo fora dela, o que se torna compensador à nós educadores.

Acreditamos que com a participação efetiva dos participantes das U.A.s e tomando consciência de sua evolução, ou não, no processo, proporciona a auto-estima, autonomia e conhecimento das metas e de suas dificuldades educativas.

Na conclusão desta pesquisa, há entre os docentes envolvidos um consenso de que o trabalho, em sala de aula, permite que se aborde conteúdos científicos de forma contextualizada, possibilitando que o estudante desenvolva habilidades e competências e reflita sobre o seu papel na sociedade e no mundo.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, José A. P.; AUTH, Milton A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação.** Bauru, SP. v7, n.1, p. 15-27, 2001.

ARAÚJO, Ulisses F. **Temas Transversais e a Estratégia de Projetos**. São Paulo, Editora Moderna, 2003.

DELORS, Jacques. **Educação: Um Tesouro a Descobrir**. UNESCO. Ed. Cortez, 1998.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 5ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

GALIAZZI, Maria. C. et alli. **Construindo Caleidoscópios:** Organizando Unidades de Aprendizagem. Educação em Ciências. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2004.

GONZÁLEZ, J. F. et alli. **Como hacer unidades didáticas inovadoras?** Sevilha: Díada, 1999.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

MORAES, Roque. LIMA, Valderez M. R. (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

ROCHA FILHO, João Bernardes; BASSO, Nara Regina de Souza; BORGES, Regina Maria Rabello. **Repensando uma proposta interdisciplinar sobre ciência e realidade.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v.5, n.2, p. 323, 2006.

ATIVIDADES PRÁTICAS DE BOTÂNICA COMO MEIO DE APROXIMAÇÃO ENTRE AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR, A FORMAÇÃO DOCENTE E O ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL

Astor Machado Junior
Centro de Ensino Superior de Uberaba – CESUBE
astorjunior@terra.com.br
Neivaldo Miranda Carneiro
Centro de Ensino Superior de Uberaba
neivaldo.ene@netsite.com.br
Simone Acrani
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM
simoneacrani@dcb.uftm.edu.br

Resumo Experiência pedagógica vivenciada por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Uberaba – CESUBE, utilizando aulas teóricas e práticas de botânica junto a alunos do ensino médio. Os objetivos foram: discutir a organização morfológica e anatômica das plantas e as respectivas origens e funções de seus órgãos e estruturas, oportunizando aos discentes a prática docente necessária para o exercício da profissão. A adoção de atividades pedagógicas, acompanhadas de procedimentos práticos que relacionem os conceitos à realidade do aluno, confere significado e importância ao assunto apresentado, estimulando a curiosidade e despertando o senso crítico.
Palavras-chave: práticas pedagógicas; prática de ensino; ensino de ciências e botânica.

INTRODUÇÃO

Apesar de todo o desenvolvimento tecnológico experimentado pelo país nos últimos tempos, dos avanços conseguidos em áreas importantes das ciências e de todos os estudos e publicações na área da educação, o modelo tradicional de ensino ainda é largamente utilizado por grande parte dos educadores brasileiros, tanto no Ensino Fundamental, quanto no Ensino Médio. Esse modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo. Os alunos se comportam como ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos passados pelos professores não são realmente apreendidos, são, na verdade, memorizados momentaneamente e, em geral, se perdem num período extremamente curto de tempo, o que caracteriza a não ocorrência do verdadeiro aprendizado (CARRAHER, 1986).

Os processos de ensino e aprendizagem, assim como suas respectivas metodologias e meios, têm por base uma determinada pedagogia, o que significa uma concepção de como se consegue que as pessoas aprendam alguma coisa e, a partir daí, modifiquem seu comportamento. A pedagogia de preferência se fundamenta em uma epistemologia ou teoria do conhecimento.

Como o nome propõe, a Pedagogia da Problematização visa oportunizar ao aluno formas de pensar, refletir e tomar decisões acerca de determinados problemas. Diz respeito a uma teoria de aprendizagem e um modelo de como ensinar, ou seja, passar conteúdos com métodos práticos e dinâmicos. Nela, os educadores podem encontrar uma epistemologia, uma pedagogia e uma sociologia da educação que promova um chamamento em favor da democratização da sociedade e das escolas. Estabelece a ligação entre a sala de aula e a política de poder da sociedade (BUENO, 1998).

A partir disso, a Educação é vista, como um projeto político, que amplia os princípios e práticas da dignidade humana, liberdade e justiça social. Ensinar não é só estar em sala de aula, mas estar na história e no imaginário político para permitir mudanças, associando teoria e prática, reflexão e ação, buscando princípios no compromisso social, fundamentada na problematização, na dialogicidade, na reflexão crítica, na objetividade-subjetividade, ocupando espaços nucleares para a educação libertadora (BUENO, 1998); (DOCUMENTO/FREIRE, s.p.); (FREIRE,1992); (BENTO, 1998).

Freire in Bueno (1998, p.198) retrata e delimita a história do pensamento mundial, renovando as propostas de uma prática educativa progressista que se constrói a partir da realidade e não dos conceitos. Propõe as bases da pesquisa-ação com o método participativo na educação, enumeradas na metodologia da investigação temática e no conteúdo da forma da educação problematizadora, tendo como fundamental, o diálogo aberto, como expressão e forma da verdadeira libertação humana.

A demanda atual pelo conhecimento de ciências ligado à realidade e às ações do dia-a-dia das pessoas tem direcionado as mais variadas propostas de mudanças realizadas no ensino desta área do conhecimento humano (MAIA e JUSTI, 2008). O processo de investigação na ciência deve ter uma atenção especial em sua forma de abordagem no ensino, por se tratar do processo de construção da própria ciência (CHINELLI e cols, 2008).

Estudos sobre o ensino do processo de investigação científica mostram a necessidade de inserção do aluno em atividades que levem ao desenvolvimento do conhecimento de maneira ativa, ou seja, atividades que façam com que o mesmo conduza ativamente uma

pesquisa, o que pode permitir o desenvolvimento do conhecimento sobre como a ciência é construída e também, proporcionar o desenvolvimento de habilidades durante a condução do processo. Perceber princípios da ciência e utilizá-los no processo de investigação são práticas científicas indispensáveis para a aprendizagem sobre a ciência.

A experimentação faz parte de um conjunto de aspectos relativos ao processo ensino-aprendizagem das ciências que alguns autores têm chamado de consenso construtivista na educação em ciência, compreendendo ainda aprendizagem de conceitos e a resolução de problemas em ciências. Para Krasilshik (2004, p. 29), a idéia básica do "construtivismo", é que o conhecimento é edificado ou, construído pela própria pessoa através de experiências significativas, não sendo transmitido ou revelado.

Segundo Moreira (1999, p. 95-107), muitos modelos de ensino baseiam-se na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget. Partindo-se da perspectiva de que a mente humana tende, permanentemente, a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Frente às novas informações ocorrem desequilíbrios e conseqüente reestruturação (acomodação), a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio, garantindo um maior grau de desenvolvimento cognitivo. Portanto, ensinar ou, em um sentido mais amplo, educar, significa provocar o desequilíbrio na mente do aluno para que ele, procurando o reequilíbrio (equilibração majorante), se reestruture cognitivamente e aprenda.

Uma implicação imediata da teoria de Piaget para o ensino é o fato de que o conteúdo deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir (trabalho prático) (MOREIRA, 1999). Deve-se considerar, ainda que, estas ações e demonstrações devem estar integradas à argumentação e ao discurso do professor. Seria uma ilusão acreditar que ações e demonstrações, mesmo realizadas pelos alunos, têm em si mesmas o poder de produzir conhecimento, os efeitos são percebidos, mais intensamente, na medida em que estiverem integradas à argumentação do professor (KUBLI 1979 *apud* MOREIRA 1999).

Para Maldaner in Nardi (2007, p. 239), o ensino médio no Brasil está em grande expansão e é visto, historicamente, como formação técnica ou como meio de acesso ao ensino superior e, por esse motivo, é desvinculado da educação básica necessária. Porém, por ser a última etapa da Educação Básica, o Ensino Médio é mais do que uma complementação do Ensino Fundamental. Nessa etapa o adolescente constitui a capacidade de pensar por conceitos (VIGOTSKI, 1996). De acordo com essa concepção, o pensamento se renova e re-

constitui na medida em que os conceitos são formados. Por esse motivo, a educação nessa fase requer uma nova prática para a qual os professores, em sua maioria, não estão preparados, pois, todos os níveis de sua formação se sustentam numa visão disciplinar e propedêutica.

Aspectos fundamentais a serem destacados, para que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivado são: a existência de problematizações prévias do conteúdo como pontos de partida; a vinculação dos conteúdos ao cotidiano dos alunos; e o estabelecimento de relações interdisciplinares que estimulem o raciocínio exigido para a obtenção de soluções para os questionamentos, fato que efetiva o aprendizado (CARRAHER, 1986; FRANCALANZA et al, 1986).

Morin (2000, p. 36-37), afirma que "o conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente. É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido", "é preciso efetivamente recompor o todo para conhecer as partes". Corroborado por um grande número de especialistas em ensino das ciências que propõem a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais (FRANCALANZA et al, 1986).

Alguns autores têm convencionado chamar de consenso construtivista na educação em ciência, a experimentação, que faz parte de um conjunto de aspectos relativos ao processo ensino-aprendizagem das ciências, compreendendo ainda aprendizagem de conceitos e a resolução de problemas em ciências. Do ponto de vista do construtivismo, é através da experiência adequadamente escolhida e criativamente utilizada que o estudante questiona, formula, opera e conclui, elaborando um processo próprio de aprendizagem que supera a simples assimilação de conhecimentos prontos, o que permite uma aprendizagem significativa e duradoura.

O grande número de novas informações na área, aliado às lacunas teórico–práticas no ensino de ciências, têm por conseqüência a desmotivação do aluno e o afastamento destes das carreiras científicas. Portanto a adoção de atividades pedagógicas acompanhadas de procedimentos que relacionem os conceitos à realidade do aluno, tem como objetivo, dar significado e importância ao assunto apresentado e estimular a curiosidade, o senso critico e a aprendizagem.

A realização de um mini-curso com conteúdos de botânica onde se prioriza as aulas práticas, vem ao encontro dos anseios de um grupo importante de profissionais da educação cientes da necessidade de integrar a comunidade escolar às práticas pedagógicas modernas,

assim como, oferecer a prática docente necessária à formação de professores.

O mini-curso "Nós e as Plantas: botânica na prática" foi proposto na intenção de preencher as lacunas teórico-práticas e oportunizar aos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Superior de Ensino de Uberaba – CESUBE, por em prática conceitos trabalhados no decorrer do curso, analisar e discutir conteúdos da disciplina de botânica, assim como, promover a aproximação dos alunos da Rede Estadual de Ensino junto às instituições de ensino superior da cidade de Uberaba – MG.

OBJETIVOS GERAIS

O mini-curso "Nós e as plantas: botânica na prática" objetivou: discutir a organização morfológica e anatômica das plantas e as respectivas funções de seus órgãos e estruturas; proporcionar aos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas do CESUBE, a prática docente, através de métodos práticos e dinâmicos; proporcionar a discussão e elaboração de metodologias de ensino destinadas ao ensino dos temas apresentados; promover a aproximação entre as instituições de ensino superior e a rede estadual de ensino básico e também, oferecer aos alunos do ensino médio, condições de articular o conhecimento científico, o desenvolvimento de habilidades e competências e o domínio da linguagem científica.

MATERIAIS E MÉTODOS

O mini-curso de extensão "Nós e as plantas: botânica na prática" foi elaborado e ministrado por alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do CESUBE aos alunos dos terceiros anos do Ensino Médio da Escola Estadual Frei Leopoldo Castelnuovo da Rede Estadual de Ensino de Uberaba – MG e realizado em três momentos distintos.

O primeiro momento iniciou-se em sala de aula, com prosseguimento extra-sala, onde foram pesquisados os temas propostos, desenvolvidos roteiros de estudos, preparação e coleta de material para as aulas teórico-práticas realizadas nas dependências do CESUBE.

No segundo momento foram apresentadas duas aulas ministradas pelos alunos do 6º período que se dividiram em dois grupos, sendo trabalhado simultaneamente os conteúdos de morfologia externa e anatomia interna de raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes, origens e funções. Com a apresentação de material (plantas) in vivo para visualização e identificação

dos órgãos vegetais e partes florais. Foram realizados cortes histológicos para observação da anatomia interna e identificação de tecidos vegetais, assim como das partes florais de frutos e sementes.

O terceiro momento constou de quatro aulas que foram ministradas pelos alunos do 4º e 6º períodos e apresentou os conteúdos de sistemática vegetal, morfologia externa e anatomia interna vegetal. Formaram-se quatro grupos com conteúdos sobre a classificação dos seres vivos e do reino vegetal; apresentação de espécimes representativos de cada grupo vegetal (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas) com observação em lupa estereoscópica de exemplares vegetais para identificação de estruturas vegetativas e reprodutoras; apresentação de parâmetros evolutivos; morfologia e anatomia de raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes; origens e funções. Com apresentação de material (plantas) in vivo para visualização e identificação dos órgãos vegetais e partes florais. Cortes histológicos foram feitos para observação da anatomia interna e identificação de tecidos vegetais, anexos epidérmicos, assim como das partes florais, de frutos e de sementes.

Em reuniões posteriores efetivou-se a avaliação das atividades e elaboração por parte dos alunos/professores de relatório final do mini-curso, onde foram relacionadas as etapas, as atividades, as dificuldades encontradas e sugestões.

Destaca-se que para cada temática a ser trabalhada uma prática foi selecionada. Durante as aulas o conhecimento prévio do aluno foi especulado acerca do tema abordado. Nos grupos de alunos foram observados os seus componentes individualmente e em grupo. Observou-se, também as interações nas tarefas propostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mini-curso tratou os conteúdos de forma globalizada, valorizando as experiências do cotidiano dos alunos, permitindo a relação entre teoria e prática, dando significado às aprendizagens realizadas na escola, possibilitando que estas sejam úteis na vida, no trabalho e no exercício da cidadania. A dinâmica de trabalho permitiu que os alunos se comunicassem e interagissem de maneira expressiva entre si e com o grupo extensionista.

De acordo com relatórios finais elaborados pelos alunos do Curso de Ciências Biológicas do CESUBE, ministrantes do mini-curso, as dificuldades apresentadas foram: ansiedade e insegurança na primeira aula; dificuldade na administração do tempo de aula; dificuldade para mostrar exemplos práticos imediatos sobre o assunto abordado

(contextualização). Houve unanimidade dos alunos em enfatizar que as dificuldades apresentadas, se dissiparam no decorrer das aulas, proporcionando uma avaliação extremamente positiva em relação à experiência docente.

Na avaliação feita pelos professores e alunos da E.E. Frei Leopoldo Castelnuovo, o mini-curso cumpriu plenamente os objetivos de discutir a organização morfológica e anatômica das plantas e as respectivas funções de seus órgãos e estruturas. Proporcionando, através das aulas práticas e demonstrativas, aos alunos do ensino médio a interação necessária para adquirir condições de articular o conhecimento científico, o desenvolvimento de habilidades e competências e o domínio da linguagem científica, constituindo um importante elo entre a comunidade escolar básica e a instituição de ensino superior.

As principais dificuldades detectadas por parte dos alunos da rede estadual de ensino, dizem respeito ao manuseio de materiais e equipamentos de laboratório e dificuldades de interatividade aluno-professor, que foram resolvidas com a intervenção dos professores do mini-curso. Podemos inferir que as dificuldades apresentadas provem da inexistência de aulas práticas em laboratório e de campo. Assim como da existência de um ensino tradicionalista e pouco interativo nas escolas de ensino médio da rede estadual, onde a pedagogia da problematização cede espaço a um "passar" de informações sem conexões com o cotidiano do aluno, o que dificulta o processo de apreensão dos conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mini-curso "Nós e as plantas: botânica na prática" promoveu, no primeiro momento, um contato intenso do corpo discente do curso de Ciências Biológicas com os conteúdos da disciplina de Botânica I, II, III e IV, além da inserção dos mesmos na realidade educacional local, possibilitando uma vivência valiosa para sua formação profissional, além de criar um espaço para que os alunos discutissem a educação em diferentes contextos. O mini-curso apresentou-se, ainda, como uma importante ferramenta no ensino de biologia, construindo coletivamente com os professores da Rede Estadual de Ensino, novas metodologias pedagógicas e divulgando conhecimento. Dessa forma, a sociedade passa a reconhecer nas instituições de ensino superior uma parceira nas suas necessidades.

Observa-se que a adoção de atividades pedagógicas acompanhadas de procedimentos práticos que relacionem os conceitos à realidade do aluno denotam significado e importância ao assunto apresentado, estimulando a curiosidade e despertando o senso crítico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENTO, I.C.B., BUENO, S.M.V. Atividades educativas vivenciadas pelo enfermeiro licenciado em escola de 1º grau: um relato de experiência. In: BUENO, S.M.V. (org) **Enfermeiro Professor e o Ensino Médio em Enfermagem.** Ribeirão Preto, São Gabriel, 1998, p.198.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Marco conceitual e referência teórico da educação para saúde**. Disponível em <hhtp://aids.gov.br/c-geral/dstaids> consulta em: 30/09/2003.

CARRAHER, T.N. **Ensino de ciências e desenvolvimento cognitivo**. Coletânea do II Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". São Paulo, FEUSP, 1986.

CHINELLI, M. V. ; PEREIRA, G. R.; AGUIAR, L. E. Interactive equipments: a contribution of contemporary centers and museums of science for the formal scientific education. **Rev. Bras. Ens. Fis.** [online]. 2008, vol.30, n.4, pp. 4505.1-4505.10.

DOCUMENTO/FREIRE. **20 anos de pedagogia do oprimido Paulo Freire**. São Paulo: Yangraf. sd, 1-18.

FRACALANZA, H. et al. **O Ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. 21ªed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1992, p. 15 B8.

KRASILSHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª ed. São Paulo: EDUSP, 2004, p. 29.

LIMA, M.E.C.C.; JÚNIOR, O.G.A.; BRAGA, S.A.M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. p. 78.

MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes** – São Paulo: Escrituras Editora, 2007, p. 243.

MOREIRA, M.A. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget. In: MOREIRA, M.A. ***Teorias de aprendizagem***. São Paulo: EPU. 1999. p. 95-107.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro** – 2ª Ed. – São Paulo: Cortez; Brasília; DF: UNESCO, 2000.

OLIVEIRA, L. L. **Conceitos fundamentais de Piaget**. Rio de Janeiro, Mobral: 1980. 179p (Trabalho apresentado no 1o Congresso Brasileiro Piagetiano, Rio, sei, 1980).

VIGOTSKI, L. S. **Obras Escolhidas: psicologia infantil**. Madrid: Visor, 1996. Tomo IV.

ATUAÇÃO DO MONITOR NA CONSTRUÇÃO DE RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM EM HISTOLOGIA

Rosineide Nascimento da Silva
Universidade Federal Alagoas-Campus Arapiraca
Graduanda em Biologia - Licenciatura
rosineideg7@gmail.com
Maria Lusia de Morais Belo
Professora Assistente da Universidade Federal Alagoas-Campus Arapiraca
lmbelo@ibest.com.br

Resumo A monitoria como uma atividade de suporte do professor pode atuar na construção de materiais didáticos que melhorem o ensino-aprendizagem de conteúdos, como os de Histologia. Este trabalho relata a atuação de um monitor na elaboração de um guia de atividades práticas de histologia, discutindo a relevância deste. Para isso, fotografou-se com câmera digital lâminas histológicas visualizadas ao microscópio óptico e realizou-se pesquisas bibliográficas. Associada as imagens foram acrescentadas algumas curiosidades e questionamentos, a fim de estimular a construção do conhecimento. Pretende-se que esse material subsidie os alunos em grupos de estudos, aulas laboratoriais e demais atividades acadêmicas.

Palavras-chave: monitor, recurso didático, ensino de histologia

1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que dentre os níveis de organização de um organismo biológico, os tecidos representam uma das etapas de formação do indivíduo e desempenham importantes funções metabólicas. Como exemplos de tecidos têm-se o epitelial, conjunto, cartilaginoso, ósseo, adiposo, muscular, sanguíneo e nervoso, responsáveis por executarem funções específicas. A ciência que aborda esses importantes elementos denomina-se histologia (do grego histo=tecido e logos=estudo). Esta como componente curricular do curso de Biologia trata das características gerais dos diversos tecidos, sendo importante estabelecer correlações com alterações fisiológicas e patológicas além de outros aspectos, a fim de que o aluno possa fazer conexões entre diversos conteúdos. O graduando de Biologia, em particular o licenciando,

precisa construir o conhecimento histológico buscando o aprofundamento dos conteúdos e a contextualização dos mesmos de forma que sinta-se seguro ao aplicar o conhecimento adquirido durante sua futura prática docente na educação básica.

Sabe-se que é incipiente a publicação de trabalhos que abordem a prática de monitoria no âmbito acadêmico, embora esta seja uma atividade relevante para muitas disciplinas. Conforme Haag *et al.* (2008) a monitoria, atualmente, é bastante incentivada na academia. Não obstante, ressalte-se que esta prática precisa ter suas potencialidades maximizadas, uma vez que é considerada um subsídio onde o aluno-monitor não apenas complementa seus conhecimentos, mas adquire novas habilidades, capacidades de interação e trabalha a postura docente. Nesse sentido, a monitoria atua como um elemento que contribui para a formação do estudante, principalmente, aquele de curso de licenciatura, além de atuar como um elo entre professor-aluno e vice-versa. Essas contribuições corroboram com o trabalho de Franco (1998), o qual relatou sua experiência quando aluno-monitor da disciplina de morfologia: histologia e anatomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ/RS).

De acordo com Santos *et al.* (2008) o programa de monitoria acadêmica funciona como uma atividade de iniciação à docência que promove a ampliação curricular e o aprofundamento de conhecimentos. No entanto, segundo Assis *et al* (2006) apesar de a monitoria ter se firmado no ensino universitário como uma possibilidade de aprendizagem, ainda precisa ser aprimorada para atender ao objetivo de preparar acadêmicos para a docência.

Devido a necessidade de se realizar várias aulas práticas laboratoriais para análise de tecidos e reconhecimento de estruturas microscópicas destinadas aos diferentes cursos de graduação, a monitoria torna-se oportuna e imprescindível para o planejamento de aulas e, sobretudo para desenvolver instrumentos didáticos que promovam a construção e/ou aprimoramento do conhecimento dos alunos.

O ensino de Ciências/Biologia requer a adoção de certas metodologias que favoreçam o aprendizado dos alunos. Nesse sentido, Krasilchik (2008) enfatiza uma série de fatores metodológicos que tendem a facilitar a comunicação entre o professor e o aluno através de determinados meios informativos. Dentre as diferentes formas de comunicação abordadas pela autora destaque-se, neste trabalho, a que busca informar através da visualização, pois ouvir falar sobre o arranjo de células, por exemplo, para formar tecidos é diferente do ato de poder visualizar o aspecto distinto dos tecidos biológicos, bem como as diferentes células associadas para sua formação.

Vários caminhos são propostos na tentativa de contribuir com aquisição de novas metodologias e estratégias para a construção do conhecimento na área de ciências biológicas, a exemplo de jogos pedagógicos (SALIM *et al*., 2007; PATRIARCHA-GRACIOLLI *et al*. 2008), modelos didáticos (NIGRO *et al*., 2007; ORLANDO *et al.,* 2009) e práticas laboratoriais (DELABONA; BICUDO, 2007; MARTINEZ; PAIVA, 2008). Todavia, para que os objetivos do aprender sejam alcançados é preciso que o recurso didático utilizado permita que o aluno imagine a estrutura observada em três dimensões, que a correlacione aos demais elementos internos do organismo etc. Ou seja, é preponderante que se adote uma metodologia adequada aos propósitos criados e que se atente para seus efeitos colaterais, tentando minimizá-los, tendo em vista que os resultados obtidos pelos alunos podem divergir dos esperados.

Nessa perspectiva, este trabalho objetivou apresenta um recurso didático-pedagógico elaborado como atividade de monitoria, que busca promover a otimização dos conhecimentos apreendidos por alunos da graduação ou alunos do ensino médio, assim como discute sua relevância no contexto do ensino-aprendizagem.

2. METODOLOGIA

A disciplina de Histologia, em algumas universidades, como a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), integra o curso de Biologia-Licenciatura, Ciências Agrárias e Enfermagem dada sua relevância para as várias áreas do conhecimento. Essa disciplina tem como objetivos principais apresentar ao aluno os vários tecidos animais e o aspecto morfofuncional, buscando correlações com o conhecimento empírico e trabalhando de forma interdisciplinar. Para se alcançar os principais objetivos intrínsecos a melhoria do processo ensino-aprendizagem da disciplina de histologia foi planejada uma série de atividades a serem desenvolvidas pelo monitor, que compreendeu desde o auxílio aos alunos dos diferentes cursos de graduação, planejamento de aulas, elaboração de questionários para estudos, até a análise de lâminas histológicas para a construção de um guia de atividade prática (objeto de estudo deste trabalho).

Para a elaboração do guia de atividade prática, foram realizadas observações das lâminas histológicas trabalhadas nas aulas práticas de laboratório utilizando microscópio óptico (Nova 107 – Trinocular), o qual possuía uma câmera digital (Canon Powershot) acoplada para fotografar as áreas desejadas. As imagens obtidas foram arquivadas em formato

jpeg. Foram fotografadas e identificas, em um período de cerca de cinco meses, regiões de interesse específico totalizando aproximadamente cinquenta imagens histológicas.

Durante a construção do guia todas as imagens foram organizadas em arquivo do Word e adicionadas indicadores de estruturas e regiões, bem como, legendas explicativas dos elementos analisados. Após a conclusão dessa etapa, devido à necessidade apresentada pelos alunos quanto à correlação dos aspectos histológicos ao organismo como um todo, além das legendas, foram incluídos questionamentos para instigar a construção do conhecimento, curiosidades histológicas, hiperlinks para conexões com conteúdos e imagens complementares disponíveis na Web e espaço para observações no caso do aluno optar pela impressão do material. Foram utilizados recursos como caixas de texto e figuras na organização do material didático e após organização o mesmo foi convertido em arquivo pdf. A identificação dos tecidos e estruturas e, conseqüente elaboração das legendas, foi realizada utilizando suporte bibliográfico da área de histologia (CORMACK, 2003; JUNQUEIRA &; CARNEIRO, 2004), além de sites da internet vinculados a outras universidades.

A idéia é que essa metodologia possibilite ao observador-aluno melhor identificação dos elementos visualizados nas aulas práticas ou durante os estudos em qualquer outro momento que se faça necessário, buscando relacionar o conhecimento adquirido com a sua realidade. O intuito foi atender a necessidade de um grupo de alunos em formação, no entanto, um guia dessa natureza pode ser utilizado no ensino de Biologia e elaborado a partir do acervo de lâminas da própria escola.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram pré-selecionadas 17 (dezessete) imagens para compor a primeira versão do guia de atividades práticas. A figura 01 apresenta como foram organizadas as informações no recurso didático, destacando-se a associação da imagem a conteúdos e questionamentos, possibilitando ainda a busca de mais informações através de hiperlinks que poderá fazer conexões com textos, imagens ou vídeos.

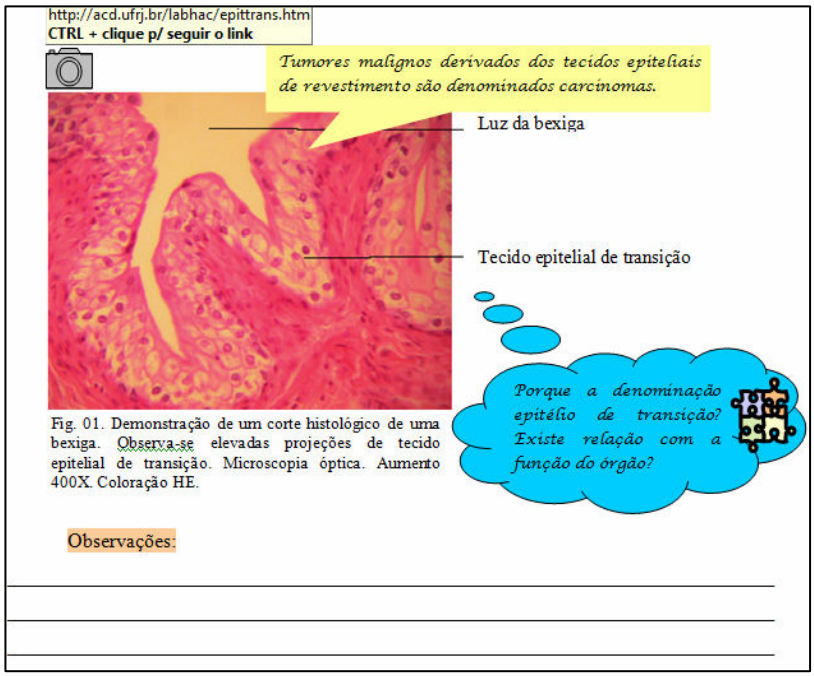


Figura 01. Organização das informações no guia de atividade prática. Abordagem do tecido epitelial.

Vários tecidos foram abordados no guia como tecido epitelial de revestimento (Fig. 1) e glandular (Fig. 2), tecido conjuntivo, tecido ósseo, tecido cartilaginoso (Fig. 3), tecido muscular.

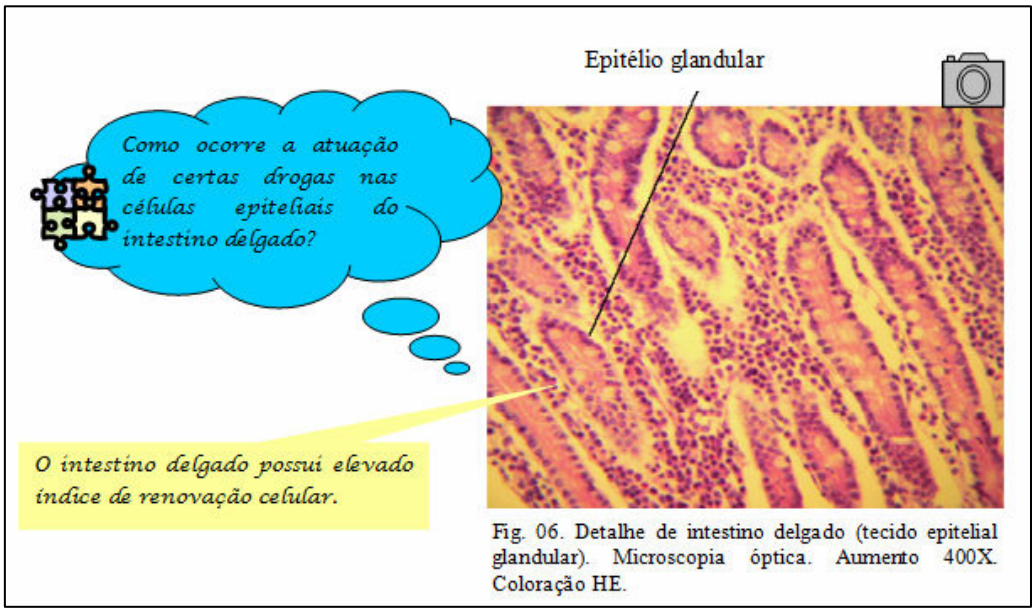


Figura 02. Abordagem do tecido epitelial glandular no guia de atividade

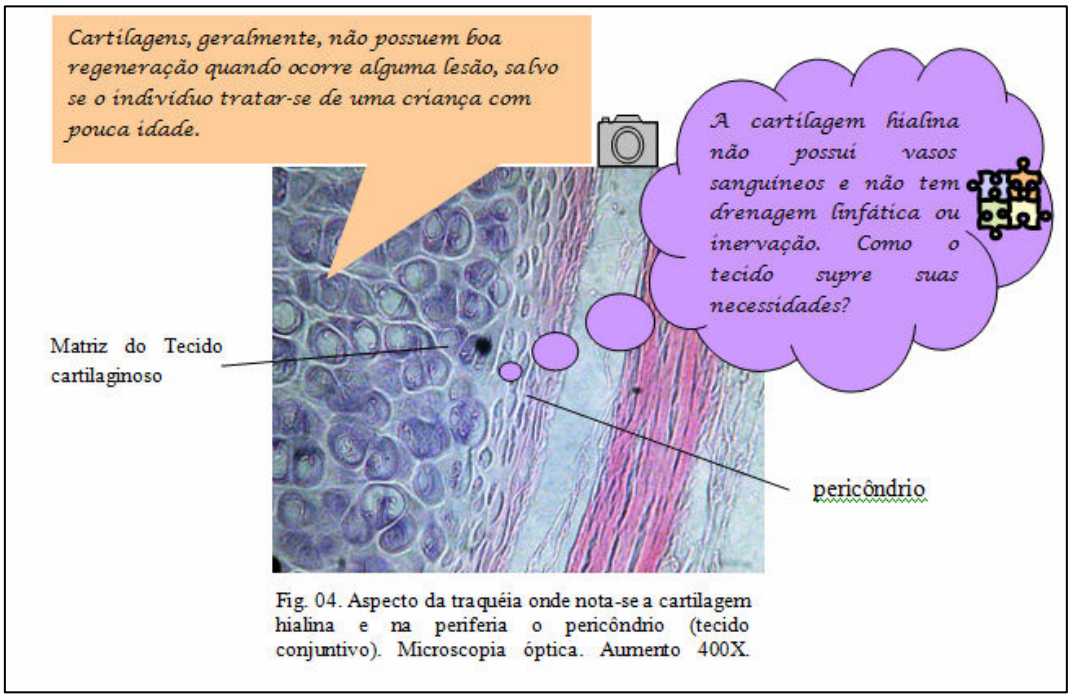


Figura 03. Visão do guia de atividade prática mostrando abordagem do tecido cartilaginoso.

Um dos maiores potenciais desse recurso didático encontra-se na possibilidade de o aluno poder dispor desse material sempre que precisar em seus estudos extraclasse como, por exemplo, em grupos de discussões textuais, resolução de questionários elaborados pelos professores, entre outros. Por isso, dada a necessidade de se dispor de um recurso como um guia de atividade prática, este trabalho buscou suprir carências de alunos que não conseguem ter acesso a qualquer momento ao microscópio do laboratório para rever tecidos e estruturas, por exemplo, durante estudos que antecedem o período de avaliações. No entanto, é imprescindível que se disponha de um material de qualidade que possibilite a análise e visualização das lâminas realizadas pelos alunos durantes as aulas práticas em laboratório.

Nessa perspectiva, os professores, juntamente com as instituições de ensino:

> [...] precisam *saber criar* um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio dos colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas. É preciso também que os professores *saibam* construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, em seus conceitos, habilidades e atitudes, mas é preciso também que eles *saibam dirigir os trabalhos dos alunos* para que estes realmente alcancem os objetivos propostos" (CARVALHO, 2004, p. 9).

Nesse sentido, a utilização de determinados materiais didáticos, por exemplo, um recurso que figure como instrumento de reflexão e atividade inovadora de aprendizagem, precisa ser cuidadosamente planejado e criado de modo a propiciar o alcance dos objetivos elaborados nas disciplinas. Contudo, conforme afirma Carvalho (2004) para se adquirir uma aprendizagem de cunho científico, é preciso a participação dos estudantes na (re)construção dos conhecimentos, superando reducionismos e visões deformadas.

É importante enfatizar que o material didático proposto permite ainda uma interface com a utilização de novas tecnologias, como o uso do computador e o acesso a informações disponíveis na Web por meio dos hiperlinks. A elaboração de recursos didáticos para complementar as aulas de histologia utilizando o computador já tem sido proposta principalmente no que diz respeito a construção de atlas e softwares (DENIZ & CAKIR, 2006). O aperfeiçoamento e inovação de estratégias de ensino na graduação são importantes, tanto para melhor compreensão dos conteúdos quanto para a formação de alunos, principalmente se estão se preparando para o exercício da docência.

O guia apresentado deve ser concebido como uma ferramenta para propiciar a "aculturação científica". De acordo com Carvalho (2004, p. 03) essa aculturação científica se contrapõe a acumulação de conteúdos quando leva os estudantes a construir seu próprio conteúdo conceitual, aprendendo a argumentar e exercitar a razão, em vez de obter respostas definitivas que limitam o espectro de conhecimento das ciências (acumulação de conteúdos).

É fundamental que o material didático busque atender a realidade de cada turma e em se tratando de um recurso didático na sua versão inicial, o mesmo está susceptível a alterações que visem seu melhoramento. Mas, é importante diagnosticar o nível de aceitação, frequência e maneira de utilização do material didático pelos alunos durante seus estudos extraclasses, de modo que, numa segunda etapa será aplicado um instrumento, por exemplo, questionários que possibilitem analisar efetivamente a contribuição desse material ao ensino-aprendizagem em histologia, entre alunos da graduação havendo a possibilidade de verificar a aplicabilidade desse recurso no ensino médio.

Espera-se que essa proposta de guia de atividade prática possa desempenhar suas funções contribuindo com o conhecimento dos alunos e maximizando as possibilidades das estratégias de ensino organizadas e aplicadas pelos professores nas diversas subáreas da Biologia. Ademais, essa proposta mostra as possibilidades de diversificação, através da construção de recursos didáticos, no exercício da monitoria visando sempre incrementar a formação docente do graduando seguindo novas tendências que contribuem para o processo

ensino aprendizagem de Biologia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se a atuação do monitor como um instrumento facilitador do trabalho docente ao promover o esclarecimento de determinados conteúdos, direcionar grupos de estudos e de discussões realizados pelo alunado etc., uma vez que muitos professores não dispõem de tempo suficiente para dedicar aos alunos nas resoluções de questões de conteúdos trabalhados em sala de aula, por exemplo. Este fato, muitas vezes, tende a se agravar devido a quantidade excessiva de alunos distribuída por várias turmas nas instituições de ensino que tem de ser atendida pelo professor.

Como meio de minimizar algumas carências no ensino-aprendizado dos alunos, espera-se que o recurso didático-pedagógico planejado cautelosamente (guia de atividade prática) possa exercer suas funções e complemente de maneira dinâmica e crítica os conteúdos abordados pelo professor. Destarte, a monitoria, particularmente, contribuiu para o aprofundamento do conhecimento, desenvolvimento de uma postura crítica e, principalmente para a reflexão de um estudante de licenciatura prestes a se formar, no que se refere as estratégias utilizadas no ensino que prezam pela aquisição do conhecimento científico pelos alunos. Ao permitir a aquisição de conhecimentos empíricos que caracterizam a prática docente, essa experiência na área específica da docência foi primordial para subsidiar concepções preliminares, que foram modificadas e aprimoradas ao logo do processo de monitoria.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, F. [*et al*]. **Programa de Monitoria Acadêmica: percepções de monitores e orientadores**. Revista de Enfermagem da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.bireme.br>. Acesso em: 03 Mar. 2010.

CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). Critérios estruturantes para o ensino das ciências. In: **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CORMACK, D. H. **Fundamentos de histologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

DELABONA, G. S.; BICUDO, H. E. M. C. Uma técnica simples para estudar o

desenvolvimento da mosca-do-chifre, *haematobia irritans* (diptera; muscidae). **Genética na Escola**, 02 (01): 17-19, 2007.

DENIZ, H.; CAKIR, H. Design Principles for Computer-assisted Instruction in Histology Education: An Exploratory Study. **Journal of Science Education and Technology**, 15 (5):399-408, 2006.

FRANCO, G. P. **Uma experiência acadêmica como aluno-monitor da disciplina de morfologia**: histologia e anatomia. Revista Gaúcha de Enfermagem. Vol. 19. Porto Alegre, 1998. Disponível em: <http://www.seer.ufrgs.br>. Acesso em: 07 Ago. 2009.

HAAG, G. S. [*et al*]. **Contribuições da monitoria no processo ensino-aprendizagem em enfermagem**. Revista Brasileira de Enfermagem. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Vol. 61. Nº. 02. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 25 Jul. 2009.

JUNQUEIRA, L. C. U. & CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KRASILCHIK, M. A comunicação entre professor e aluno. In: **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. Rev. e Ampl., 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARTINEZ, E. R. M.; PAIVA, L. R. S. Eletroforese de ácidos nucléicos: uma prática para o ensino de genética**. Genética na Escola**, 03 (01): 43-48, 2008.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. C.; DESSEN, E. M. B. A célula vai até a escola. **Genética na Escola**, 02 (02): 4-10, 2007.

ORLANDO *et. al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no ensino Médio por graduando de Ciências Biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular.* Nº 01, artigo A, 2009.

PATRIARCHA-GRACIOLLI, S.R.; ZANON, A. M.; SOUZA, P. R. "Jogo dos predadores": uma proposta lúdica para favorecer a aprendizagem em ensino de ciências e educação ambiental. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. ISSN 1517-1256, 20, 202- 216, 2008.

SALIM, D. C. [*et al*]. O baralho como ferramenta no ensino de genética. **Genética na Escola**, 02 (01): 6-9, 2007.

SANTOS, V. O G. [*et al*]. **As contribuições do programa de monitoria acadêmica aos monitores da UERJ**. 2007. Disponível em: <http://www.bireme.br>. Acesso em: 03 Mar. 2010.

AULAS DE BIOLOGIA EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

Iara Vanise Andreis
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI
iarandreis@gmail.com
Neusa Maria John Scheid
Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI
neusas@urisan.tche.br

Resumo Este artigo apresenta uma discussão sobre a utilização de ambiente virtual de aprendizagem como ferramenta didática nas aulas de Biologia do Ensino Médio. Trata-se de uma experiência de construção de um *blog* pelos alunos envolvendo temáticas da Biologia. O trabalho foi realizado com turmas do 2° e 3° ano do Ensino Médio, que, sendo de curso noturno, apresenta uma contextura peculiar. Envolvendo temas como esquizofrenia, síndromes, genoma humano e *bullyng,* essa estratégia didática oportunizou a interrogação, pesquisa e aprendizagem desenvolvendo conhecimentos biológicos. Paralelamente, permitiu a aquisição de conhecimentos específicos e mobilização de habilidades no trato com ambientes virtuais de aprendizagem.

Palavras-chave: *Blog* no ensino de biologia, ambientes virtuais de aprendizagem, pesquisa e aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A desenfreada cascata de novas tecnologias e informações lançadas diariamente faz com que o professor, muitas vezes, sinta-se impotente ao se deparar com a realidade educativa. Em pleno século XXI, a tecnologia disponível no nosso cotidiano é o velho quadro-verde e o giz, ainda que este último possa ser multicolorido. Que incentivo, temos nós professores, de competir com essas tecnologias?

A escola, na situação atual, perdeu o papel exclusivo na transmissão e distribuição do conhecimento. Esta, enquanto instituição fortalece o cidadão para sua qualificação no mercado de trabalho. Contudo, este modelo já não corresponde às expectativas nem do mercado, nem da realidade contemporânea: a revolução industrial foi engolida pela era

eletrônica. Nessa perspectiva, Barros destaca que:

> Do trabalhador se espera mais do que mãos e a compreensão de ordens a serem obedecidas; se espera capacidade de reflexão, de pós- atividade, de autonomia intelectual e criatividade. Mais do que isso, a realidade supõe uma pessoa que não pare de estudar na escola, mas que nela aprenda e desenvolva a competência de adquirir conhecimentos novos o tempo todo, com discernimento sobre o turbilhão de informações que diariamente se multiplicam na *Internet* (2010, p.2).

Segundo Kenski (2003), com a propagação acelerada das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), a informação não mais é objetivo exclusivo da educação. Hoje, as informações transformam-se em parte integrante da cultura mundial. Com isso, altera o modelo educacional que dota o aluno de um saber acumulado. Kenski ressalta que as TIC têm promovido mudanças em nossas ações, nos nossos pensamentos e na forma de representar a realidade. Essas transformações tecnológicas exigem novos ritmos e dimensões no processo de ensino aprendizagem. Hoje, é fundamentalmente importante estar aberto para o novo e permanecer constantemente em estado de aprendizagem. Entretanto, elas possibilitaram o desenvolvimento acelerado do conhecimento na atualidade. O autor ainda salienta que "as tecnologias fazem com que os professores e a própria escola se renovem".

Conforme Scheid et al. (2009), a escola de hoje está inserida num contexto de mudanças e exige um profissional com atitude investigativa para lidar com as situações desconhecidas. A formação continuada é primordial na constituição de professores pesquisadores, que busquem a (re) significação de conceitos e práticas de ensino e de aprendizagem. Para ser eficiente e eficaz, assumindo a sua função de educador, o professor precisa aprimorar-se dos aportes das tecnologias da informação e da comunicação.

Em consonância Barros afirma que:

> Na atualidade, sobretudo nos últimos 15 anos e em decorrência da popularização da Internet, há uma dinâmica e tal conexão intencional é procurada entre a humanidade que torna o mundo efetivamente globalizado, para além de qualquer intenção política ou econômica, mas de um modo espontâneo e veloz. E, na mesma potência de liberdade que este panorama nos oferece, apresenta-se a insegurança coletiva. São bastantes informações,

> mas muitas vezes, não contextualizadas; o espaço e o tempo estão tão expandidos pela virtualidade que tais noções precisam ser reavaliadas (2010, p.2).

Em seus estudos, Bartolomé (2001; 2002) aponta como consequência direta da quantidade exagerada de informações, a necessidade de permanentes atualizações e a necessidade de produzir e utilizar novos meios de organizar e de ter acesso às informações. Assim sendo, o ensino deve mudar em relação ao paradigma de oferecer menor importância à reprodução de conhecimento, para destacar o desenvolvimento de habilidades para acessar as informações. A humanidade passa da época em que a informação era transmitida de forma exclusivamente oral para a transmissão através da palavra escrita nos livros, evoluindo para os sistemas multimídias. O autor afirma que, nos últimos anos, as TIC estão evoluindo para sistemas mais interativos e participativos. Os sistemas multimídias, por exemplo, caracterizam pela integração de meios e pela interatividade e interação entre o sujeito e a máquina. Também defende três mudanças nas escolas para que possa ter melhor acesso à informação: tomada de decisão no acesso a informação, integração dos meios e multiplicidade de linguagens e características adicionais na escola.

Segundo Bartolomé (2001; 2002), primeiramente precisamos preparar nossos alunos para que eles sejam capazes de buscar a informação, avaliar, selecionar, estruturar e incorporar aos seus próprios corpos de conhecimentos. Em seguida, os alunos precisam estar preparados para interpretar e compreender a imagem, a fim de analisar para a construção de novas mensagens. O processo de ensino-aprendizagem deve ser uma junção de linguagens visuais e verbais, do audiovisual ao escrito. Finalmente, a última mudança proposta pelo autor é que a escola deve ser ativa, divertida, participativa e livre.

Não podemos ignorar mais a presença das tecnologias (o computador e a *Internet*) na vida cotidiana dos nossos educandos. Embora estes não eduquem por si só, mas oferecem meios sofisticados de acesso ao conhecimento. A tecnologia pode estimular o aprendizado, abrindo uma nova dimensão de acesso à informação; a *Internet* é ferramenta de troca de ideias, compartilhamento de pesquisas e uma forte rede social – e quanto mais ligada a outras pessoas, maior o poder pessoal de cada indivíduo; as comunidades virtuais abrem nova dimensão ao exercício intelectual, com desenvolvimento da rapidez de raciocínio e trabalho em equipe.

Diante disso, Quéau (in MORIN 2007, p.460-480), afirma que precisamos de uma cultura capaz de ajudar-nos a pensar global com o local, isto é, de uma cultura "glocal". A

cibercultura, que acompanha a emergência da "sociedade mundial da informação", possui certos atributos desta cultura "glocal", da qual a cultura "internet" é uma prefiguração. A cibercultura dispõe de modelos mentais e de instrumentos capazes de ajudar-nos a apreender melhor as novas formas de complexidade, permitindo criar "experiências de pensamento".
Incluir as novas tecnologias no dia-a-dia da sala de aula é um sonho de todo educador, uma vez que a tecnologia da informática, é um recurso presente na vida do aluno fora de seu ambiente escolar, seja no trabalho, em *lan houses* ou em sua residência.

Como educadora trabalho em uma escola da rede pública estadual de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul, com o Ensino Médio no período noturno onde existe um grande índice de evasão escolar. Um dos motivos desta evasão pode ser a falta de encantamento do educando com o ensino tradicional, pois após uma jorna**d**a de 08 horas (ou mais) de trabalho por dia, o discente deve frequentar um 3° turno monótono, como relatei anteriormente: com quadro verde, giz e aula expositiva dialogada.

Nesta escola, durante as aulas de Biologia, por mim ministradas, é comum surgirem inúmeros questionamentos seguidos de calorosos debates. Ressalto que este é um dos principais papeis do professor: ser um questionador, um provocador, referentes a assuntos polêmicos que ouvem na televisão, rádio, jornal, etc. os quais envolvem a Biologia, como por exemplo: Síndromes, Projeto Genoma, doenças, biologia molecular, células-tronco, entre outros.

Desses questionamentos surgiu a ideia de construirmos um *Blog*[1], no decorrer das aulas de Biologia, no ano de 2009. O projeto foi desenvolvido, juntamente com as professoras que coordenam o laboratório de informática existente nesta escola, onde os discentes puderam pesquisar e divulgar os assuntos mais discutidos em aula, aliando assim a teoria com as tecnologias e o interesse do aluno. Os conhecimentos adquiridos durante as pesquisas, bem como as demais atividades, puderam ser registrados no *Blog*, sendo possível enriquecer os relatos com *links*, fotos, ilustrações e sons. Foi uma estratégia que visou dar a palavra ao estudante e desenvolver a sua criatividade.

Nesse sentido, o projeto seguiu a seguinte metodologia:
O projeto foi realizado com as turmas do 2° ano (turmas: 206 e 207) e com as do 3°ano

[1] *Blog* é um site cuja estrutura permite a atualização rápida a partir de acréscimos dos chamados artigos ou "*posts*". Estes têm como foco a temática proposta do *blog,* podendo ser escritos por um número variável de pessoas. Fornecem comentários ou notícias sobre um assunto em particular; ou podem funcionar mais como diários *on-line*.

(turmas: 304 e 305) do Ensino Médio noturno, sendo dividido em 5 etapas:

1°) escolha dos Temas (conforme o interesse de cada turma);

2°) divisão em grupos (04 a 05 componentes por grupo), pois cada tema foi dividido em itens ;

3°) montagem da estrutura do *Blog* (orientado pelas professoras do laboratório);

4°) realização das pesquisas, leituras, discussões no grupo, elaboração de resumos, escolha de imagens que retratem o assunto e a respectiva digitação;

5°) apresentação dos resultados para a turma.

Durante as pesquisas, pude observar o envolvimento, a curiosidade e a fascinação ao encontrar uma resposta para suas perguntas, o caloroso debate ao expor o seu "achado" para os colegas de grupo. Percebi também o brilho no olhar ao descobrirem algo novo e interessante.

Os assuntos pesquisados/desenvolvidos foram: Esquizofrenia: histórico da doença, causas e efeitos, cura, casos, contextualização social; Genoma Humano: o que é, procedimentos, consequências positivas e negativas, casos já desenvolvidos. *Síndromes*: conceitos, causas e resultados, tipos, características de cada síndrome estudada, como a S. de *Down*, S. de T*urner*, S. de *Klinefelter*, S. de *Cri du chat*, S. de *Patau*, S. de triplo X, S. de *Edwards* entre outras e *Bullyng:* conceitos, causas e reações,contexto histórico, onde ocorre, etc.

Ao o término da construção do *Blog*, foi realizada a apresentação aos colegas, para mim e para as professoras coordenadoras do laboratório de informática, pois estas avaliaram a estrutura do mesmo, uma vez que eu realizei a avaliação da apresentação e do conteúdo explanado. O local utilizado para a apresentação foi o próprio laboratório com o auxílio do Data Show Multimídia conectados nos computadores. Após a explanação oral, culminamos nossa atividade com os seguintes filmes, que contemplavam cada tema trabalhado: "**Uma mente brilhante**" – para o tema Esquizofrenia, "*Óleo de Lorenzo*" – para o tema Síndromes, "**A corrente do bem**" – para o tema *Bullyng* e "**GATTACA: A experiência genética**" – para o tema Genoma Humano.

No depoimento de uma aluna do 3º Ano pude observar como a aprendizagem foi significativa: "*Nós éramos acostumados a manusear somente o orkut, sites de relacionamento e parava por aí... A internet só era utilizada para o conhecimento, quando o (a) professor (a) solicitava uma pesquisa ou questionário e nos encaminhava até lá... mas era sempre uma cópia... Além de entendermos assuntos polêmicos, aprendemos a construir um blog e, isto é*

uma satisfação: ver o meu nome na internet com um fundo educativo e, principalmente não atuarmos como meros expectadores passivos, mas sim como idealizadores e principalmente podermos deixar registrada nossa opinião".

Observei ainda, que no trabalho com o *blog*, no que se refere às temáticas pesquisadas, contribuíram para despertar a sensibilidade da estudante do 2º ano que também expressa indícios da motivação para a iniciação científica: *"Professora, quero passar no ENEM para participar de pesquisas e criar metodologias/teorias que possam prevenir estas síndromes e assim livrar as pessoas do sofrimento".*

Aprender é um processo de satisfação que o estudante do 3º ano demonstra e que, além de contribuir para ampliar seus conhecimentos, serve para abrir possibilidades como expressa no vislumbre à carreira universitária: *"Professora, a senhora vai ouvir falar muito bem de mim ainda, aguarde... e para conquistar o que eu quero a senhora pode me ajudar? Eu quero ser um cientista... pesquisar, gosto disso".*

O depoimento da estudante do 2º ano revela uma marcante inflexão paradigmática uma vez que os conhecimentos construídos a partir das pesquisas demonstraram contribuir de forma significativa para o questionamento sobre seus conhecimentos empíricos:*"Professora, achava que quando alguém tinha um filho com problema era porque ele/ela tinha feito uma coisa errada na vida, sabe... castigo (...) agora eu sei e posso dizer para a minha vizinha o porquê de ela ter um filho assim (*com síndrome de *Down)".*

O desabafo evidenciado na expressão da estudante do 2º ano mostra que a metodologia da construção do *blog*, o processo de pesquisa e a ferramenta computador podem auxiliar nos processos de aprender como incentivadores especialmente para o curso noturno ao qual incorrem muitos jovens que trabalham no decorrer do dia e chegam cansados à escola: *"Gostaria que todas as aulas pudessem ser assim, interessantes, gostei muito, pois além de pesquisar o que eu sempre ouvia falar, a senhora (professora) trabalhou o seu conteúdo, sem ser aquela aula chata... e pode ter certeza eu aprendi muito e nunca mais vou esquecer".*

Considerações finais

Para mim, como educadora, essa foi uma experiência construtiva, pois constatei maior índice de frequência, participação, responsabilidade, maior rendimento e, que as minhas provocações podem fazer com que os alunos sejam os protagonistas das suas aprendizagens, sendo que o meu papel foi o de mediadora e questionadora. É importante salientar que,

quando surgiam dúvidas quanto aos novos conceitos, sempre me questionavam e todos escutavam com atenção e curiosidade, parecia que o conhecimento "impregnava" em seus corpos.

É uma satisfação, olhar na internet, e ver o resultado dos alunos: pesquisa, fotografia dos componentes, as postagens, os questionamentos e as respectivas respostas, enfim, o produto final. Os alunos continuarão a "alimentar" o *Blog,* em casa e nas aulas de Biologia. Esta atividade proporcionou o conhecimento sobre dados básicos da informática, como a: digitação, o acesso a *sites* e manuseio da estrutura do programa, bem como proporcionou a promoção da troca de saberes e a construção coletiva do conhecimento.

Segundo Lévi (1999) o desenvolvimento das tecnologias digitais e a profusão das redes interativas, quer queira ou não, colocam a humanidade diante de um caminho sem volta: já não somos como antes. As práticas, atitudes, modos de pensamento e valores estão, cada vez mais, sendo condicionados pelo novo espaço de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores: o ciberespaço.

As Novas Tecnologias exigem um novo perfil de aluno e de professor. O educador deve levar o aluno a direcionar sua preocupação mais com o processo do que com o produto, preparando-o para tomar decisões. O sistema educacional precisa ser mais aberto e flexível, e a informação mais compartilhada entre os alunos para que possam desenvolver a capacidade de não só identificar, mas diferenciar, relacionar, enfim, compreender e pensar.

Cabero (1996), afirma que o sistema educacional precisa ser mais aberto e flexível, onde a informação tende a ser mais compartilhada entre os diversos alunos. É notório perceber que a inserção das tecnologias na escola redimensiona o espaço da sala de aula. A possibilidade de buscas em outros locais de aprendizagens como biblioteca, museus e outras escolas provocam uma interação entre alunos e professores que altera a dinâmica das relações de ensino e aprendizagem. Além disso, o próprio movimento no espaço físico da escola promove uma nova relação de tempo entre o trabalho do docente com o discente. Eles agora podem alterar os momentos em que ficam diante das máquinas, momentos de discussões dos resultados em equipe e com momentos que se refletem ou se concentram em atividades isoladas, sem o uso de tecnologias.

Segundo Silva (2000), a escola ao favorecer à construção/reconstrução do conhecimento, através de situações problematizadoras e desafiantes, conduz à busca de informações e possibilita, com isso, o desenvolvimento intelectual e as condições para que o indivíduo possa ser agente em seu meio.

Conforme Valente (1993), o perfil docente deixa, gradativamente, de basear-se na possibilidade de transmissão de conhecimento, passando a exigir um trabalho de estimulação da curiosidade, busca de informações, facilitação do processo de aprendizagem dos alunos, coordenação das ações, incentivo aos questionamentos, contextualização dos resultados e adaptação dos saberes ensinados à realidade das práticas sociais dos alunos.

Diante dessa explosão de aprendizagem, penso que a escola é uma das grandes responsáveis pela inserção desta ferramenta em sala de aula, tão importante para a construção do conhecimento no aluno. Este recurso traz benefícios à própria estrutura da aula, podendo em alguns momentos, substituir o livro didático. É importante ressaltar que o professor não perde a sua função, continua sendo o diretor das aprendizagens, no entanto, com a postura de provocador e mediador na construção do conhecimento.

BIBLIOGRAFIA

BARROS, Solange D. *et al*. **O papel dos pais e educadores na formação dos jovens quanto ao uso ético e construtivo da internet. Disponível em** www.mackenzie.com.br/fileadmin/Graduacao/EE/.../o_**papel_dos_pais**.pdf. Acesso em 24/02/10.

BARTOLOMÉ. **Nuevas Tecnologias em el sala: guia de supervivência**. 3 ed. Barcelona: GRAÓ, 2001

_____, A. R. **Multimedia para educar**. 1ed. Barcelona: EDEBÉ, 2002.

_____. Preparando para um nuevo modo de conocer. Disponível em :**http://www.uam.es/personal_pdi/stamaria/jparedes/ lecturas/bartolome3.html**>. Acesso em: 13/03/2010

CABERO, Julio Almenara. Nuevas Tecnologias, Comunicación y Educación. 1996. Disponível em: **http://tecnologiaedu.us.es/revistaslibros/12.htm**. Acesso em 13/03/2010.

KENSKI, Vani M., et al **Tecnologias e educação**. São Paulo: Papirus, 2003a.

_____. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. São Paulo: Papirus, 2003b.

LEVI, Pierre. **A Inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. São Paulo: Ed. Loyola, 1999.

QUÉAU, Phillippe. Cibercultura e info-ética. **In**: MORIN, Edgar (Org). **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

SCHEID, N. M. J. MEURER, C. F. WENZEL, J. S. GUT, M. T. Educação continuada de professores com uso de ambiente virtual de aprendizagem: aportes, limites e desafios. **Memórias** da Octava Conferencia Ibereroamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI) e VI Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática (SIECI). Orlando, Flórida (EUA), 10 al 13 de julio de 2009, p. 93-98

SILVA, L. H. A e ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: Unimep, 2000, p. 120-153

VALENTE, J.A. (Org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: Gráfica central da UNICAMP, 1993.

BIOLOGIA MARINHA: UM PROJETO DE ABORDAGEM TEÓRICO-PRÁTICA NO MUNICÍPIO DE JAÇANÃ-RN

Paula Fonseca da Silva
Aluna de Licenciatura em Biologia – UFCG
paulaf_cg@yahoo.com.br
Sanny da Silva Furtado
Aluna de Licenciatura em Biologia – UFCG
Norma Lúcia Gomes Fernandes
Aluna de Licenciatura em Biologia – UFCG
Suzy Nunes Crispim
Aluna de Licenciatura em Biologia – UFCG
Betânia Cristina Guilherme
Profa. Doutora, Unidade Acadêmica de Educação, UFCG, Campus Cuité, PB

Resumo A Metodologia de Projetos têm se mostrado eficaz na busca da integração do cotidiano do aluno à aprendizagem escolar. A abordagem do tema Biologia Marinha visa despertar o interesse dos estudantes de escolas interioranas pelo estudo dos organismos que vivem em ecossistemas de água salgada e as relações entre eles e com o ambiente. O Projeto Trilhas Marinhas foi criado com o objetivo de ampliar o estudo da biologia marinha, em seus vários aspectos, nas turmas de 1º e 2º anos do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Terezinha Carolino de Souza, em Jaçanã – RN.

Palavras chaves: Biologia marinha, projeto, ensino aprendizagem.

1. Introdução

Tendo em vista as novas tecnologias da informação, o processo de ensino-aprendizagem já não se satisfaz mais com a informação transmitida pelo professor, mas prioriza o conhecimento construído pelos alunos. As facilidades e a rapidez com que hoje é possível ter acesso à informação criaram a necessidade de se trabalhar na formação de um sujeito crítico e consciente de seu papel na sociedade em constante transformação. O cidadão deste século não pode ter o mesmo perfil de habilidades do século passado. Não pode mais ignorar o que se passa no mundo, necessita se inserir de maneira adequada no meio social. Esse cidadão precisa, antes de tudo, ser crítico, ativo, pensar e agir. Necessita saber pensar sobre tudo o que chega até ele através das novas tecnologias de informação e comunicação. Saber pesquisar e selecionar as informações para, a partir delas e da experiência, construir o conhecimento, tornou-se uma real necessidade da atual sociedade (ULHÔA et. al., 2008).

No estágio atual do ensino brasileiro, a configuração do currículo escolar dos ensinos

médio e fundamental deve ser objeto de intensos debates, para que a escola possa desempenhar adequadamente seu papel na formação de cidadãos. Como parte desse processo, a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito (KRASILCHIK, 2008).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) sugerem que o ensino de Biologia precisa ir além dos conteúdos curriculares transmitidos aos alunos, na maioria das vezes dentro do espaço limitado das salas de aula e reduzido a uma transmissão livresca. (OLIVEIRA & MOURA, 2005). A proposta apresentada pelos PCN's sugere que a formação dos alunos tenha um caráter mais geral, possibilitando-lhes o desenvolvimento de capacidades que os habilitem a utilizar as diferentes tecnologias; assim, prioriza como proposta metodológica a investigação, para que o aluno possa exercitar sua capacidade de buscar informações e analisá-las, de forma significativa, deixando de lado o hábito da memorização (WEIGERT *et. al.* 2005).

Nesta busca, as escolas tentam a aplicação de novos métodos de ensino. Algumas vêem na aprendizagem por projetos uma das possíveis soluções para a integração do cotidiano do aluno à aprendizagem escolar. Outras enfocam a formação do aluno-pesquisador, e acreditam que esta proposta permitirá a formação de um cidadão engajado no processo social e crítico de seu próprio saber. Observa-se que ambos os modelos têm em comum a realização da pesquisa pelo aluno.

Segundo OLIVEIRA (2006), a Metodologia de Projetos mostra-se como uma proposta educacional que potencializa a afetividade nos processos educativos e de ensino e aprendizagem, por apresentar um forte aspecto lúdico gerador de entusiasmo, motivação e boa disposição, experimentados pelo jovem na sua relação com o próprio objeto de estudo. A experiência com projetos nas escolas tem se mostrado eficiente no desenvolvimento das inteligências múltiplas, além de permitir que o conhecimento passe a ser tratado como uma rede de significados (OLIVEIRA 2005). Hernández (1998) afirma que os projetos propiciam o desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas, a articulação de conhecimentos adquiridos, o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e da colaboração.

Moura (1993) pondera sobre a proposta de potencializar a dimensão lúdica na educação escolar não somente na perspectiva dos primeiros anos da infância, mas contemplando a natureza humana em sua plenitude. Procura caracterizar o papel do elemento

lúdico como ingrediente da vida do ser humano, incluindo-o na educação nos seus diversos níveis. Usando o conceito geral de lúdico como algo dotado de características gerais como: o que é agradável e produz prazer; é intrínseca a sua motivação, não há objetivos extrínsecos; promove entretenimento, engajamento, envolvimento.

O sucesso no vestibular é a meta de toda escola sobrevivente em nossa sociedade, levando à valorização de uma educação livresca e baseada na memória, impede que invistam mais em projetos e pesquisas que favoreçam a aprendizagem dos alunos e valorizem a satisfação pessoal. (ULCHÔA et. al., 2008).

A abordagem do tema Biologia Marinha visa despertar o interesse dos estudantes de Escolas Estaduais e Municipais pelo estudo dos organismos que vivem em ecossistemas de água salgada e as relações entre eles e com o ambiente; que os oceanos cobrem mais de 71% da superfície da Terra e, assim como o ambiente terrestre é diverso, os oceanos também o são. É primordial que os alunos conheçam as mais diferentes formas de vida do mar, desde o plâncton microscópico, incluindo o fitoplâncton, de enorme importância para a produção primária no ambiente marinho, aos gigantes cetáceos como as baleias (RÉ 2000). Através desta abordagem, expondo aos alunos como os organismos se relacionam e qual a devida importância de cada organismo no ambiente, explanaremos a relevância da conservação e da educação ambiental voltada para o ambiente marinho.

2. Objetivo Geral

Ampliar o estudo da biologia marinha, levando-se em consideração os fatores bióticos e abióticos em seus vários aspectos, nas turmas de 1º e 2º anos do ensino médio da Escola Estadual Professora Terezinha Carolino de Souza, em Jaçanã – RN.

2.1 Metas

- Ampliar os conhecimentos dos alunos no que se refere ao ambiente marinho como um todo;
- Expor estruturas animais e vegetais marinhas detalhadamente, em sala de aula, de forma prática;
- Conduzir os alunos para aulas práticas no litoral do estado;

- Familiarizar os alunos com organismos típicos da fauna e flora marinha norte-riograndense;
- Promover um maior interessante pela disciplina de Biologia;
- Despertar afinidades com os diversos conteúdos a serem abordados.

3. Metodologia

Este trabalho foi realizado com base num projeto didático elaborado para compor as atividades do Componente Curricular Estágio Supervisionado em Ciências Biológicas I, sob orientação da Professora Doutora Betânia Cristina Guilherme. O Projeto está sendo concretizado na Escola Estadual Terezinha Carolino de Souza, localizada no município de Jaçanã, distante 148 quilômetros de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte. O tema foi escolhido com base numa enquete previamente realizada com os alunos da escola, na qual Biologia Marinha foi uma das opções. A participação será totalmente voluntária. Para a realização do projeto, será promovido um contato com o diretor da escola, no intuito de se verificar quais as possibilidades efetivas para a execução deste trabalho.

Para o embasamento teórico em sala de aula serão empregados recursos como computador, data-show, livros, quadro-negro, painéis, fotografias, ilustrações, dentre outros. Já no que se refere ao componente prático do projeto, serão utilizadas as instalações do laboratório, bem como seus equipamentos e vidrarias, além de amostras biológicas vivas e mortas cujo transporte do litoral até a escola seja legal, possível e viável. Para aulas de campo no litoral do estado, será requerido transporte ao órgão público competente, bem como a autorização dos pais dos alunos membros do projeto e da escola, na pessoa do diretor.

A metodologia do Projeto apresenta-se como possibilidade que permite ao professor orientar o aluno e criar condições para que ele construa seu conhecimento novo, através de pesquisas, debates, relatórios, exercícios, confecção de seus materiais e produtos gerados a partir de sua aprendizagem. As práticas serão realizadas no sentido de permitir a formação de competências e desenvolvimento de habilidades, que vão além da tradicional prática de ensino baseada em disciplinas e conteúdos. Dessa maneira, os métodos utilizados alocarão os alunos a situações de pesquisa que, pedagogicamente, são mais enriquecedoras. Abandonando uma organização centrada apenas no professor, o projeto combinará trabalhos individuais com trabalhos em grupos, atividades lúdicas, concretas, que despertem o interesse, a criatividade e a afetividade no ambiente da escola.

A enquete foi realizada no dia 16 de abril de 2010, e teve como temas Biologia Experimental e Biologia Marinha, apresentados no quadro negro das duas salas de 1º e 2º do ensino médio. Os temas foram expostos através de ilustrações em cartazes previamente preparados. Ao todo 118 alunos participaram da enquete, votando no tópico de sua escolha.

4. Resultados

Foram obtidos 67 votos para o tópico Biologia Marinha, enquanto o tema Biologia Experimental alcançou 51 votos. Após contagem dos votos e análise geral do resultado da enquete, foi preparada uma apresentação, em forma de slides, do tema escolhido pelos alunos. A apresentação promoveu a exposição dos principais tópicos da Biologia Marinha para os discentes, motivando-os a participarem do Projeto. Durante a exposição dos slides, alguns alunos participaram fazendo questionamentos, expressando opiniões e dando sugestões para os futuros encontros.

Após a apresentação, foi passada aos alunos listas para assinatura daqueles que desejassem participar do projeto. Ao final de todas as apresentações, obteve-se um total de 102 assinaturas, sendo 59 de alunos do 1º ano e 43 de 2º ano. As reuniões serão realizadas quinzenalmente com os discentes participadores do projeto e estão sendo preparadas, baseadas sempre num levantamento bibliográfico incessante e no estudo de práticas a serem realizadas de maneira lúdica, interativa, participativa, investigativa, empolgante e segura.

Espera-se que a partir deste projeto uma nova abordagem seja investigada, e que venha fornecer subsídios para uma aprendizagem baseada na prática e no debate. Almeja-se que, ao final de sua participação no projeto, o aluno seja capaz de:

- Familiarizar-se com o ambiente marinho;
- Reconhecer as principais características dos biomas de água salgada;
- Entender o funcionamento das relações biota/ambiente no meio marinho;
- Valorizar a importância da pesquisa na biologia;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos durante o projeto;

Com a realização desse projeto espera-se que os alunos da escola escolhida realizem pesquisas científicas, se interessem no projeto, possibilite o desenvolvimento da capacidade de pensar, raciocinar, descobrir e resolver problemas, de forma envolvente e que possibilite a satisfação intrínseca de seus alunos. Realizem pesquisas para responder a questões, requer um

preparo e capacitação da escola, dos docentes e dos alunos.

5. Referências Bibliográficas

FRENEDOZO, Rita de Cássia; RIBEIRO, Júlio César & COSTA, Célio Pereira da. **Atividades de campo no ensino de ciências: uma abordagem de educação ambiental no ensino fundamental na cidade de Bertioga, Estado de São Paulo.** (Texto digitado).

HERNANDEZ, Fernando, VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

2000. Disponível em: <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:yMI4M0Lt6VkJ:www.astrosurf.com/re/biologia.pdf+biologia+marinha+pdf&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESjZ2hvSflprzaQjV8zJG5g5z28xiAnlKpPLWkhWPdM-xSPxY3dSH08VIxIQMI8YDxEt-wmfySfCLR7NGqX_G0UOmtKbTV6qhodE5Oyv744YIXkPeVKC6fgTdAI-hjCpWQn6oukY&sig=AHIEtbSLaxqe8W6unQH43psCqtkUg7uq3w>.

KRASILCHIK M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MOURA, Dácio Guimarães. **A dimensão lúdica no ensino de ciências: atividades práticas como elemento de realização lúdica,** tese de doutoramento, Fac. Educ. USP, 1993.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. **Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica**. Belo Horizonte: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

OLIVEIRA, Cacilda Lages; MOURA, Dácio Guimarães de. Projeto Trilhos Marinhos – uma abordagem de ambientes não-formais de aprendizagem através da Metodologia de Projetos. **Educ. Tecnol**., Belo Horizonte, v.10, n.2, p.46-51, jul./dez. 2005.

RÉ, P. **Biologia Marinha**. Associação dos Estudantes da Faculdade de Ciências de Lisboa, p. 98. 1997.

SZPILMAN, Marcelo. Noções Básicas de Biologia Marinha, Oceanografia e Pesca. In:_____.**Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação.** Rio de Janeiro: M. Szpilman. Cap. 1, p. 19.

WEIGERT, Célia; VILLANI, Alberto & FREITAS, Denise de. A interdisciplinaridade e o trabalho coletivo: Análise de um planejamento interdisciplinar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 145-164, 2005.

ULHÔA, E.; ARAÚJO, M. M.; ARAÚJO, V. N.; MOURA, D. G. **A formação do aluno pesquisador.** Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, 2008.

BRINCANDO COM A GENÉTICA E EVOLUÇÃO: A LUDICIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE SABERES SIGNIFICATIVOS

Juliana Côrtes De Freitas
Coordenadora da pesquisa
Universidade do Estado da Bahia
Campus VII/Senhor Do Bonfim
julicortes15@hotmail.com
Juliana Muniz Dos Santos
Aluna de Graduação do Curso de Ciências Biológicas da UNEB
Campus VII/Senhor Do Bonfim
Fernanda Matos Da Paz
Aluna de Graduação do Curso de Ciências Biológicas da UNEB
Campus VII/Senhor Do Bonfim
Sandra Oliveira Santos
Aluna de Graduação do Curso de Ciências Biológicas da UNEB
Campus VII/Senhor Do Bonfim
Fernanda Oliveira Santos
Aluna de Graduação do Curso de Ciências Biológicas da UNEB
Campus VII/Senhor Do Bonfim

Resumo O ensino de Biologia deve ser facilitado através de momentos educativos que contribuam para o despertar de uma consciência crítica e criativa. Nesse contexto sugere-se o desenvolvimento de estratégias lúdico-pedagógicas para o ensino de Genética e Evolução. A proposta de investigação utilizou questionários para identificar os conhecimentos prévios a respeito dos conteúdos de Genética entre alunos do 3º ano do ensino médio de Escolas Públicas de Senhor do Bonfim-BA. O material didático depois de elaborado foi aplicado entre os alunos participantes. Na fase de aplicação observou-se o comportamento, a interatividade e a compreensão dos participantes sobre os conteúdos abordados. Ao final das atividades, percebemos que os alunos foram capazes de responder e participar de maneira prazerosa e reflexiva, sendo capazes de perceber a importância de analisar os fenômenos envolvidos com a Genética e a Evolução partindo de conceitos simples e pré-existentes na estrutura cognitiva até chegar aos aspectos mais específicos e significativos para eles.
Palavras-chave: Genética, Evolução, Ludicidade, Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino tem gerado uma constante inquietação entre os pesquisadores da área, os quais compreendem que não existe método pronto, capaz de resolver o problema da

dificuldade de apreender. Segundo Cabrera (2007), compreender como o aluno aprende e quais aspectos deste processo de aprendizagem podem ser explorados por estratégias metodológicas em busca de uma aprendizagem significativa são passos importantes para o planejamento e implantação de práticas de ensino de boa qualidade.

Sabemos que o ensino na área de Biologia é trabalhado através do método tradicional, cuja técnica consiste em longas exposições do professor, competindo ao aluno fazer anotações, indagar para tirar dúvidas ou responder quando é questionado (PEREIRA, 2002). A formação exclusivamente teórica e com pouca qualidade de informação resulta na falta de explicações de como o conhecimento é produzido e da dificuldade em estabelecer relações claras entre a realidade do cotidiano e o conhecimento adquirido.

Além dos problemas comuns visíveis na educação brasileira como um todo, o fato de estarmos na região do Semi-Árido do país nos torna ainda defasados em termos de avanços científico e tecnológico, que ocorre em razão da carência de recursos financeiros e de políticas mais adequadas para a melhoria da qualidade de ensino na região. Para Mattos (2004), a educação desenvolvida no semi-árido é construída sobre valores e concepções equivocadas sobre a realidade da região. Uma educação que reproduz em seu currículo uma ideologia preconceituosa e estereotipada que reforçam a representação do semi-árido como espaço de pobreza, miséria e improdutividade negando todo o potencial dessa região e do seu povo.

A relevância da inclusão de projetos com perfil educacional na região do semi-árido ocorre, pois compreendemos que a educação desenvolvida, da forma que constatamos, é reflexo de um processo histórico de deficiências curriculares, de descontextualização com a realidade, de insuficiência didática e de submissão a outras culturas.

Sendo assim, adotamos para esta investigação, uma abordagem lúdica relacionada aos jogos pedagógicos e às brincadeiras, incluindo também o uso de elementos didáticos. Esperávamos que estes elementos educativos auxiliassem no processo de desenvolvimento cognitivo dos estudantes do ensino médio na compreensão do conteúdo científico no campo da Genética e da Evolução. Para Machado et al. (1990) são as atividades motivadoras, criadas para aprimorar o processo de aprendizagem, que impulsionam naturalmente o gosto e o prazer pelo estudo. Além disso, estes elementos devem traduzir-se como agentes facilitadores para professores do ensino médio para que de modo crítico possam utilizá-los, aprimorá-los e até mesmo colaborem para que também desenvolvam materiais didáticos adaptados á sua própria realidade, fazendo com que as inovações possam ser incorporadas de forma efetiva á rotina de ensino.

O uso de materiais didáticos pode ser considerado a ligação entre as palavras e a realidade concreta. Sua principal função é auxiliar o indivíduo a pensar, possibilitando o desenvolvimento de sua imaginação e de sua capacidade de estabelecer analogias. É aproximá-lo da realidade e contribuir para sua aprendizagem (SCHMITZ, 1993). Na área de Ciências biológicas o entendimento da genética, enquanto conteúdo curricular, é de fundamental relevância para compreensão de todos os outros componentes pertinentes a área, tendo em vista o foco da genética no entendimento da transmissão dos caracteres, suas variações, a diversidade e a história evolutiva dos organismos.

Temas relacionados á Genética e Evolução são cada vez mais comuns na mídia, no entanto, estes tópicos tiveram pouca penetração nos programas de ensino e um dos principais motivos para isso é o fato dos professores não possuírem formação teórico-prática atualizada (LORETO, 2006).

Percebemos que a incorporação regular de modelos didáticos e práticas lúdicas engajadas nas metodologias de ensino facilitou o processo de ensino-aprendizagem na área de Genética como um todo. Sabemos das dificuldades empreendidas para o desenvolvimento de métodos mais adequados para o incremento do processo de aprendizagem significativa nesta área, sobretudo no campo da Evolução, por entender que este é um tema pouco trabalhado no ensino médio, devido principalmente, a problemas relacionados à falta de domínio do conhecimento científico por parte dos docentes e por este tema estar equivocadamente ligado a questões, como a idéia de progresso e o conflito com crenças religiosas.

Notamos que novas descobertas e atitudes que possibilitassem a incorporação de novas práticas metodológicas, em busca da garantia de sucesso e ampliação do conhecimento dos indivíduos, deveriam adequar-se aos ambientes destinados a construção do saber possibilitando a melhoria da qualidade do ensino em nosso país.

O objetivo principal desta pesquisa foi, através da criação de alternativas metodológicas com a elaboração de jogos e modelos didáticos, garantir a compreensão dos conceitos formais da Genética e Evolução, entre estudantes e professores das Escolas públicas do Município de Senhor do Bonfim-BA, buscando a melhoria da qualidade de ensino-aprendizagem e desenvolvimento das habilidades cognitivas, bem como promover entre os estudantes da graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UNEB Campus VII / Senhor do Bonfim, uma formação sensível e motivadora a partir da construção destes elementos didáticos durante a execução do projeto imprimindo saberes necessários a sua formação docente.

METODOLOGIA

Para realização deste trabalho foi de fundamental importância observar de que maneira os conteúdos de Genética e Evolução vinham sendo desenvolvidos no 3º ano do ensino médio, conforme conteúdo curricular, nas escolas de Ensino público da cidade de Senhor do Bonfim, buscando para isso as melhores estratégias de intervenção nestes grupos. Por percebermos na área de ensino de Biologia que diversas questões ligadas a concepções sobre Evolução Biológica e Genética não correspondem ao conhecimento científico, podendo ser assim, consideradas equivocadas.

População e Amostra

Foram selecionadas quatro escolas públicas do município conforme a oferta de ensino. As ações da pesquisa foram aplicadas em 2 turmas do 3º ano do ensino médio das escolas participantes com a participação efetiva do professor regente de Biologia de cada turma.

Elaboração e Aplicação Metodológica

Estudos preliminares foram realizados para percebermos as principais dificuldades de compreensão dos conteúdos de Genética e Evolução entre os estudantes do ensino médio. A partir deste diagnóstico e com o uso de bibliografia especializada iniciamos a elaboração dos jogos e materiais didáticos de acordo com as necessidades de professores e alunos participantes.

Antes de aplicarmos o material produzido, foram utilizados questionários para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e as respostas dadas foram agrupadas conforme critérios do questionário VOSTS que classifica as respostas como: adequadas plausíveis e inadequadas. Os questionários elaborados continham indagações simples e categóricas a respeito dos conteúdos de Genética e de Evolução a serem aplicados entre alunos.

A nossa percepção sobre os conteúdos que deveriam ser destacados no material elaborado foi definida a partir de entrevistas com os participantes, destacando os seguintes temas:

História da Genética, 1ª lei de Mendel, 2ª lei de Mendel, Interação Gênica, Divisão Celular,

Fluxo da Informação Gênica, Seleção Natural, Adaptação dos organismos, Conhecendo Darwin, Aspectos gerais da Célula, da Genética, hereditariedade e da Biotecnologia.

Sobre cada tema criaram-se jogos e modelos didáticos, com material de baixo custo e de fácil acesso. As regras elaboradas foram distribuídas entre os participantes e após entender como manuseá-los de maneira correta, os materiais eram aplicados entre os estudantes. Os professores regentes acompanharam todas as etapas desde a elaboração dos jogos até a avaliação sobre a apropriação do conhecimento.

Avaliação da Aprendizagem e Assimilação de conteúdos

Após aplicação dos jogos e modelos era necessário responder algumas questões norteadoras:

- O uso de práticas lúdicas e de modelos didáticas informais podem ser utilizados como uma estratégia instrucional durante o processo de ensino-aprendizagem no conteúdo curricular Evolução e Genética para o 3º ano do ensino médio de escolas públicas, contribuindo para aprimorar o processo de aprendizagem?
- Os professores envolvidos modificaram suas estratégias de ensino buscando aprimorar ou desenvolver materiais didáticos adaptados á sua própria realidade, para que as inovações e o conhecimento científico possam ser incorporados á rotina de ensino?

Através de entrevistas percebemos de que maneira as ações realizadas tiveram impacto sobre o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Genética e Evolução aplicados entre professores e alunos.

Foi de fundamental importância perceber a contribuição das ações desta pesquisa no processo de aprendizagem. Se os indivíduos participantes aprenderam jogando e brincando, num ambiente descontraído e ao mesmo tempo desafiador, isso poderia revelar que aprender é uma atividade interessante capaz de direcioná-los a encarar de modo natural as dificuldades de aprendizagem encontradas durante o processo de ensino e assimilação dos conteúdos. Nas estratégias lúdicas, as condições de seriedade e responsabilidade não são perdidas, mas sentidas, valorizadas e, por conseqüência, ativarão o pensamento e a memória, além de gerarem oportunidades de expandir a imaginação, as emoções e as sensações de prazer e criatividade (CABRERA, 20007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para analisarmos os resultados foi necessário estabelecermos uma seqüência de apresentação dos dados de acordo com as fases estabelecidas, de maneira a organizar o material recolhido e relacioná-lo às situações importantes por meio da sua discussão e avaliação.

A fase inicial da pesquisa foi destinada a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos onde classificamos as informações transmitidas.

O questionário apresentou um resultado direto de respostas e um índice de conceitos e idéias. Por conter questões abertas, proporcionou uma gama de resultados importantes para o processo de análise. As respostas dos alunos foram agrupadas de acordo com os critérios do questionário VOSTS em adequadas, plausíveis e inadequadas, conforme a averiguação da dimensão dos seus conhecimentos prévios, de suas idéias iniciais e de seus subsunçores.

É importante percebermos essas informações prévias por se tratar de uma fonte de dados e por permitir identificar ou não a presença de subsunçores que servissem de âncora para a instrução das novas informações. Segundo Ausubel (1980, p. 17), "a estruturação do conhecimento ocorre de forma não-arbritária, por acolhimento de novas informações, o que permite ao aprendiz interiorizá-las tornando-as mais compreensíveis". Os subsunçores identificados são de fundamental importância para promover a aprendizagem significativa, porém é necessário um planejamento de atividades de ensino que estabeleçam relações entre o que os alunos já sabem e o novo conhecimento.

Se a aprendizagem é uma construção que o aluno realiza ao interagir as novas informações com os conceitos disponíveis em sua estrutura cognitiva, torna-se necessário conhecer o estado inicial do aluno, seus conceitos base e seus preconceitos ou conhecimentos já adquiridos para complementá-los com os conceitos científicos. Para Miras (1996), quanto mais o aluno for capaz de fazer relação entre o conteúdo e seus conhecimentos prévios, mais significativa será a aprendizagem.

Os questionários foram realizados separadamente sobre cada tema e continham questões abertas sobre Genética Mendeliana, Divisão Celular, Fluxo da informação Genética, e Seleção Natural. De maneira geral em torno de 29% dos alunos tinham respostas adequadas às perguntas dos questionários 38% tinham respostas plausíveis e em torno de 33% tinham respostas inadequadas as perguntas estabelecidas sobre os conteúdos abordados.

Aplicação do material e percepção de interação e aprendizagem

Nesta pesquisa, identificamos os conhecimentos pré-existentes dos alunos, a ocorrência da assimilação das proposições e conceitos dos conteúdos de Genética e de Evolução e sua interação com as novas informações na promoção da aprendizagem significativa. Essas situações foram consideradas auxiliadoras no processo de identificação e contribuição do lúdico ao aprendizado da disciplina e, no caso específico, dos conteúdos de Genética que decidimos enfatizar. Como a pesquisa ainda encontra-se em execução os demais resultados sobre outros jogos e materiais elaborados serão apresentados em outro momento.

Durante a aplicação do material a respeito das leis de Mendel percebemos a falta de compreensão sobre a casualidade dos eventos de fecundação que parece não ser clara entre os estudantes. Os jogos sobre primeira e segunda leis de Mendel buscaram aproximar os estudantes de um processo que não é apenas matemático, mas também biológico. Houve a percepção por partes dos estudantes que as progênies geradas após os cruzamentos seguem regras estatísticas de probabilidade, mas por ser um evento biológico podem ser obtidos resultados diferentes a cada nova geração (Fig.1).



Figura 1. A e B Material didático sobre 1 e 2 leis de Mendel. C e D Aplicação dos jogos com os alunos do ensino médio.

Para compreender os fundamentos das leis de Mendel percebemos que era necessário compreender os eventos principais constantes no processo de divisão celular principalmente aqueles identificados durante a meiose que ocorre em células sexuais ou gaméticas. A maioria dos alunos não conseguia diferenciar mitose de meiose e em que células ocorriam estes eventos biológicos. Compreender como se dava o comportamento dos cromossomos e conseqüentemente dos genes após a divisão celular e a redução do número de cromossomos à metade na formação dos óvulos e espermatozóides foi fundamental para eles pudessem perceber como foram concretizadas as leis de Mendel. Sobre esse tema desenvolvemos também uma animação no formato power point, mostrando a animação através de projetores (Fig.2).

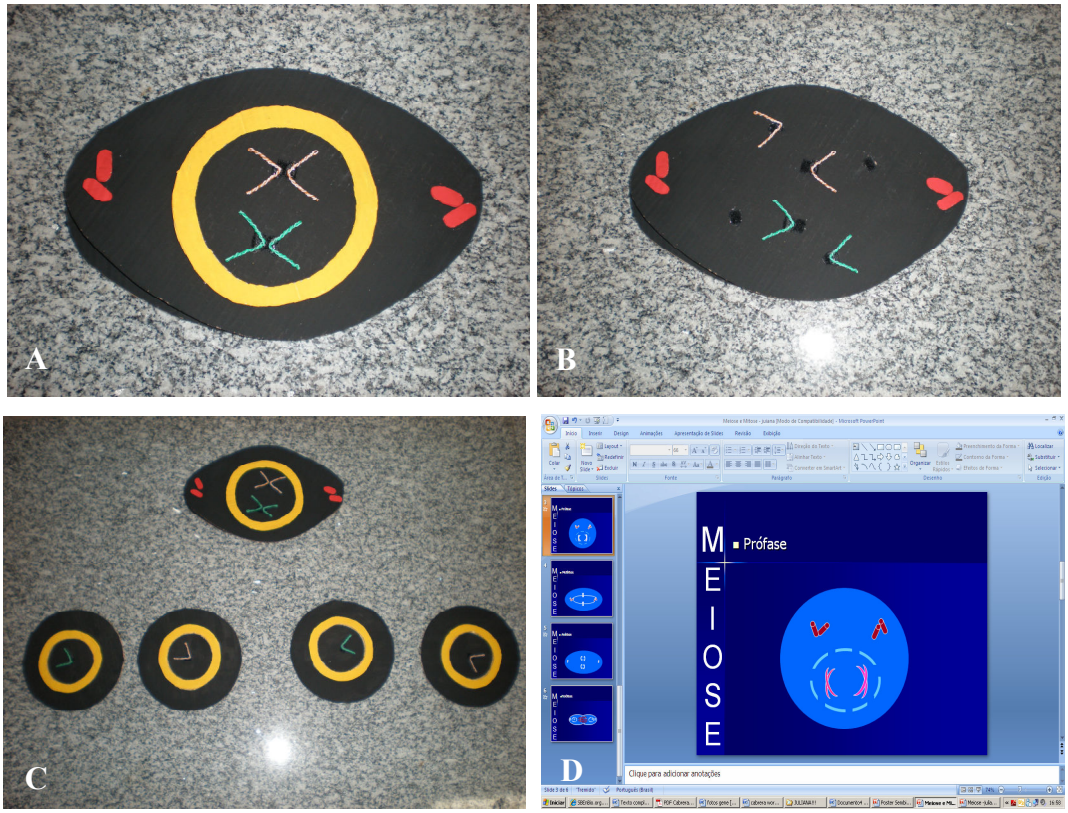


Figura 2. A, B e C: material didático sobre divisão celular: meiose. D: animação em formato power point.

O jogo da interação gênica foi pensado a partir de um jogo de cartas e pretendia envolver os alunos no conhecimento a respeito de caracteres governados por mais de um gene nas heranças quantitativas. No jogo os alunos identificavam que mais de um gene estava

envolvido com uma determinada característica como cor de pele, ou de pêlos, cor dos olhos ou estatura de um organismos. O caráter era pré-determinado no início do jogo. Cartas com tarjas vermelhas ou azuis identificavam a origem do gene, se materno ou paterno respectivamente (Fig. 3). O jogo possibilitou a compreensão equivocada de que um caráter é determinado por apenas um gene e somente após a fecundação estes genes agem em conjunto expressando um determinado caráter ao fenótipo.

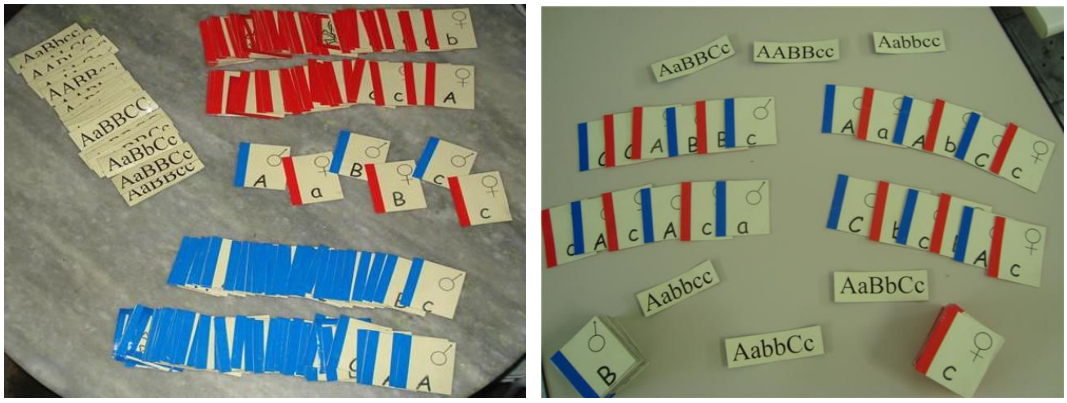


Figura 3. Jogo de cartas sobre interação gênica.

Para compreender como ocorre o processo biológico que leva a produção de proteínas elaboramos um jogo que utilizava blocos plásticos de montagem que representavam aminoácidos. O aluno utilizava três dados para obter o número de bases nitrogenadas que teria direito a cada jogada, daí ele poderia formar trincas com as bases tiradas da caixa aleatoriamente, cada trinca correspondendo a um tipo de aminoácido que era localizado no código genético elaborado conforme os livros didáticos de Biologia. Observando a tabela de aminoácidos ele localizava o bloco plástico que correspondia ao aminoácido identificado pela trinca. Quem elaborasse a proteína mais criativa ou maior a partir dos blocos plásticos obtidos ganhava o jogo. Ao final demonstramos através de um modelo didático a sequência do fluxo gênico do DNA até a proteína, também conhecido como "dogma central da Biologia" que atualmente apresenta novas considerações (Fig. 4). O funcionamento do código genético da forma como conhecemos hoje foi decifrado pelo bioquímico Robert William Holley, juntamente com o indiano naturalizado estadunidense Har Gobind Khorana e o conterrâneo Marshall Warren Nirenberg, eles foram agraciados com o Nobel de Fisiologia/Medicina em 1968 pelo feito, e a partir daí foi possível explicar a informação genética armazenada no DNA (GRIFFTHS, 2006). Para muitos alunos a descoberta de Holley não fazia muito sentido, muitos não sabiam utilizar a tabela do código presente nos livros didáticos e sentiram mais prazer em aprender sobre a temática com o uso do material.



Figura 4. Jogo do código Genético. A: tabela de aminoácidos com diferentes blocos correspondentes. B: tabela do código genético. C: bases nitrogenadas e blocos de "aminoácidos" para montagem das proteínas. D: fluxo da informação gênica didaticamente mostrava a molécula de DNA, RNA, ribossomos e proteína.

Com relação aos temas tratados no conteúdo de Evolução os jogos foram criados para que os alunos percebessem como a variabilidade genética dos organismos era fundamental para sua adaptação aos ambientes onde eles viviam ou as mudanças ambientais que poderiam provocar sua extinção ou adaptação. Neste caso, eles deveriam compreender que a presença de genes que poderiam estar "silenciados" poderiam se expressar em casos de readaptação. Esclarecemos também que mutações aleatórias poderiam fazer surgir novos caracteres, nas gerações subseqüentes, e que a depender do ambiente poderiam ser ou não benéficos aquela população. O jogo da seleção utilizou diferentes ambientes, nestes ambientes viviam aves que apresentavam um bico adequado ao alimento presente no local. O procedimento era sortear conforme um bingo as aves adequadas ao ambiente recebido pelo aluno, se a bola com o caráter sorteado não pertencesse ao seu ambiente ele teria que passar a ave para o outro jogador (Fig. 5). Outras regras foram adicionadas para dinamizar o jogo, ganhava quem tivesse mais aves bem adaptadas ao seu ambiente. Ao final do jogo era possível também trabalhar com frequência de caracteres em populações. Este jogo foi baseado nos tentilhões de

Darwin e com ele foi possível desmistificar a idéia de que ocorrem mutações nos organismos se o ambiente se altera, ideia muito comum entre os alunos.

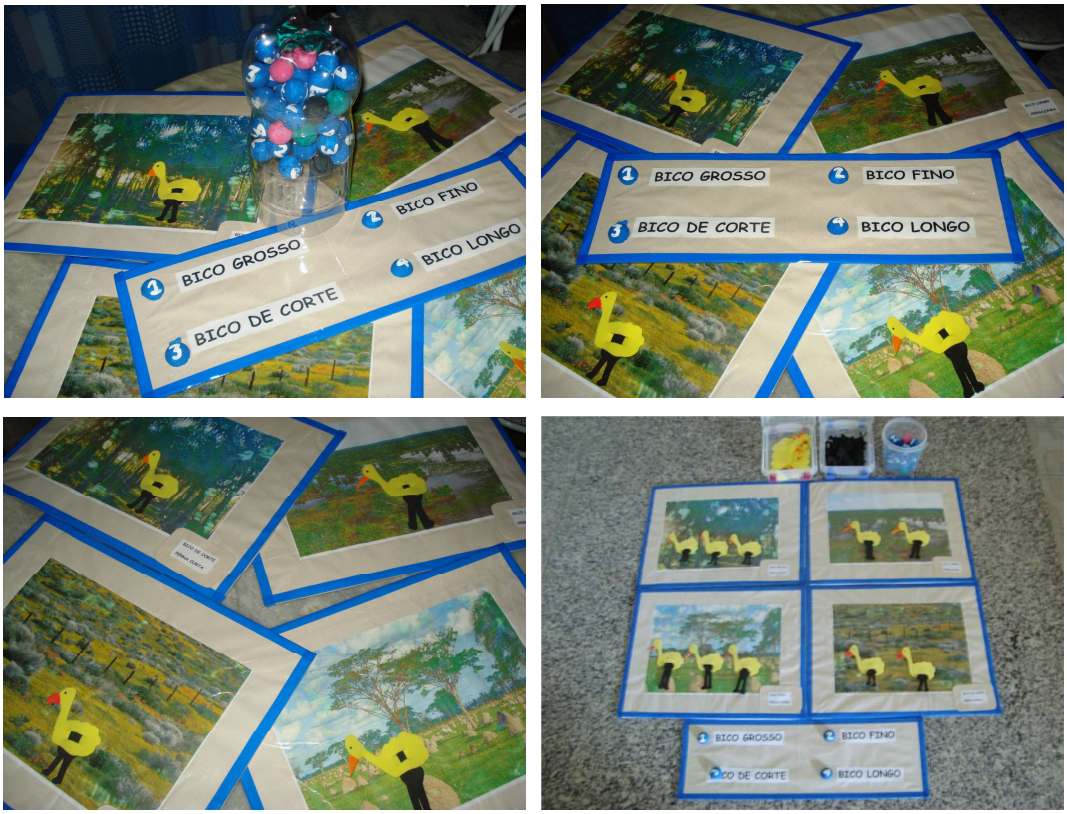


Figura 5. Jogo da seleção natural, inspirado nos tentilhões de Darwin.

Ainda nesse conteúdo trabalhamos mais uma vez a adaptação dos organismos, entretanto envolvemos grupos distintos de animais e ambientes diversos. Cartas com fotos de animais pontuavam sua sobrevivência em ambientes inóspitos ou adequados a eles. Ganhava o jogo quem adquirisse mais animais bem adaptados ao ambiente (Fig. 6). O jogo foi muito instigante para os alunos que além de apreender o conteúdo de evolução, empolgaram-se ao ver imagens de animais pouco comuns no seu dia-a-dia e conhecer tão distintos da região do semi-árido onde eles moram.

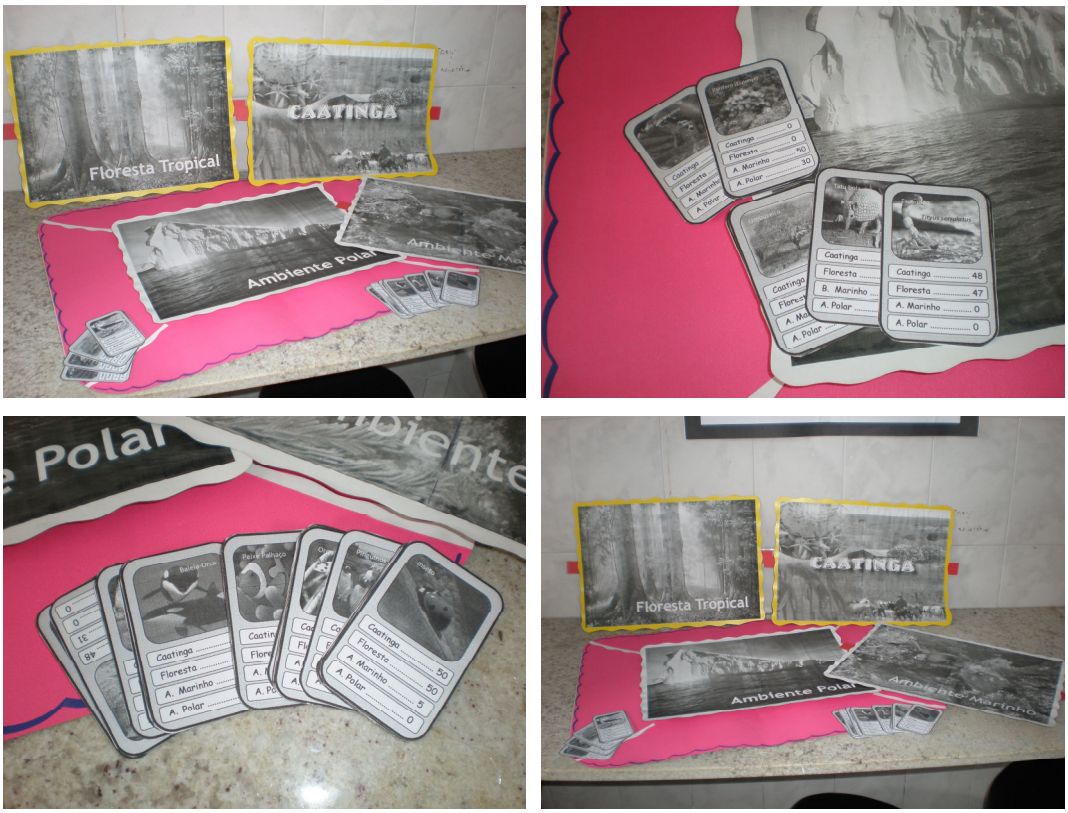


Figura 6. Jogo da adaptação dos animais e seus respectivos ambientes.

Durante a aplicação de todo o material observou-se o comportamento, a interatividade e a compreensão dos participantes sobre os conteúdos abordados. Ao final das atividades, percebemos que os alunos foram capazes de responder e participar de maneira prazerosa e reflexiva, demonstrando gosto pela descoberta, sendo capazes de perceber a importância de analisar os fenômenos envolvidos com a Genética, a Hereditariedade e a Evolução dos organismos partindo de conceitos simples e pré-existentes na estrutura cognitiva até chegar aos aspectos mais específicos e significativos para eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O prazer de estudar por meio da valorização da criatividade e do pensamento motiva os alunos para uma aprendizagem mais significativa e a promoção de um ambiente cognitivista e descontraído evita o comodismo, o desinteresse e o desânimo, além de promover o prazer de estudar e aprender.

A escola deve ser um lugar em que se proporcionem o pensamento, o sentimento e a ação para aprender a aprender. As habilidades de ensinar e aprender devem contemplar os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aluno, como também os aspectos

motivacionais, naturais e substantivos.

Foram proporcionadas aos alunos situações propícias para a manifestação da expressão lúdica por meio da espontaneidade e da criatividade, o que contribuiu pelo interesse na apreensão do conhecimento, mediado pelas relações aluno/aluno, aluno/conteúdo e aluno/professor. As atividades de natureza lúdica estimularam a exteriorização da emoção e do envolvimento, situações inerentes à ludicidade. O ensino pautado nos pressupostos do desenvolvimento cognitivo contemplou o lúdico no planejamento das estratégias instrucionais, porque com ele e por meio dele foi possível ao aos alunos exercitarem e desenvolverem habilidades intelectuais que contribuíram para o processo da aprendizagem.

Por meio do envolvimento e participação dos alunos e da conseqüente interação entre os colegas e os conteúdos identificamos a promoção da aprendizagem significativa. Perceberam-se indícios de que a ludicidade, como estratégia de ensino, promoveu o processo da aprendizagem em um ambiente descontraído, espontâneo e substancial de maneira a permitir emergir uma quantidade de conceitos em Genética e Evolução que proporcionaram interações favoráveis na cognição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. K.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamerica Ltda, 1980.

CABRERA, W. B. A ludicidade para o ensino médio na disciplina de Biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da aprendizagem significativa. 2007 Dissertação. Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina Paraná.

GRIFFITHS, Anthony J. F. Introdução à genética. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 764p.

LORETO, E. L. S. Formação continuada de professores de biologia do ensino médio: atualização em Genética e Biologia Molecular. Departamento de Biologia, UFSM, 2006. / Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/formcont_ufsm.pdf> Acesso em 10 de maio de 2008.

MACHADO, N. J., et al. Jogos no ensino de matemática. São Paulo: Cadernos de Prática de Ensino, no 1. USP, 1990.

MATTOS, B. & KUSTER, A. Educação no contexto do semi-árido brasileiro. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2004.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. *et al.* O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, 1996.

PEREIRA, M. L. O ensino de Ciências através do lúdico: uma metodologia experimental. João Pessoa: UFPB/Editora Universitária, 2002.

SCHMITZ, E. Fundamentos da Didática. São Leopoldo: Unisinos, 1993.

CADEIA ALIMENTAR E EQUILÍBRIO POPULACIONAL ABORDADOS POR MEIO DE JOGO E GRÁFICOS

Fernanda Luise Kistler Vidal
Prefeitura Municipal de Nova Friburgo
fernanda_luise@ufrj.br

Resumo Abordando cadeias alimentares com o 6º ano, foi realizado um jogo tipo "pique", também conhecido como "Quem-come-quem". Construímos um gráfico da variação do tamanho das populações nas rodadas (produtores, herbívoros e carnívoros) e discutimos o equilíbrio dinâmico do ecossistema. Foi apresentado outro gráfico, em que uma quarta espécie era introduzida, gerando um desequilíbrio e posteriormente um novo equilíbrio. Com base na analise do equilíbrio original foi possível identificar o alimento do invasor. Discutimos também impactos relacionados à introdução de espécies exóticas. Os estudantes gostaram muito do jogo, pedindo para repeti-lo, o que motivou a aprendizagem, discussão posterior e compreensão envolvidas.

Introdução

A abordagem de relações ecológicas e do equilíbrio do ecossistema geralmente é feita no sexto ano do Ensino Fundamental, feita muitas vezes de forma descontextualizada e distante do estudante. Assim, constituem apenas mais um conteúdo programático a ser "memorizado", enquanto a compreensão real destes conceitos se faz necessária. Diante de um desequilíbrio global planetário, é muito importante que os estudantes sejam capazes de perceber como uma interferência em qualquer elemento do ecossistema afeta o todo. O estudo de cadeias alimentares pode se tornar o elemento introdutório para o entendimento da interdependência entre os seres vivos.

Nesta faixa etária, em que os estudantes estão deixando a infância, atividades em que o lúdico está presente são muito bem vindas. O presente trabalho relata a experiência de uma seqüência de atividades relacionadas à cadeia alimentar e o equilíbrio do ecossistema envolvido, iniciadas por um jogo ativo.

Objetivos

- promover uma atividade lúdica e ativa com os estudantes, motivando-os e integrando a

turma.

- oferecer aos estudantes um novo ambiente de aprendizagem, para que esta não permaneça sempre ligada diretamente à sala de aula.
- utilizar diferentes ferramentas e metodologias para abordar um mesmo tema.
- proporcionar a vivência de uma situação não observável em uma escala de tempo letiva, permitindo sua compreensão e memorização.
- introduzir a construção e interpretação de gráficos.
- abordar de forma integrada os conceitos relações ecológicas, cadeias alimentares e equilíbrio ecológico, permitindo a percepção da interdependência entre os elementos de um ecossistema.

Desenvolvimento

Contexto pedagógico

A atividade em questão foi realizada em uma turma de 6º ano do ensino fundamental, com vinte estudantes, em uma escola Municipal de Nova Friburgo, região Serrana do Estado do Rio de Janeiro. A escola dispõe de uma quadra poliesportiva ao ar livre, autorizada para uso pelos professores, desde que as atividades previstas para o espaço não comprometam o trabalho das outras turmas, devido a distúrbios sonoros, por exemplo, ou que não haja aulas de educação física, com prioridade.

A Secretaria Municipal de Educação de Nova Friburgo elaborou um documento onde estão listados os "Conteúdos Mínimos" a serem abordados pelo(a) professor(a) em cada série, de acordo com a disciplina. A unidade II do primeiro bimestre letivo da disciplina Ciências para a 5ª série contém temas como "Equilíbrio Ecológico, "Cadeia Alimentar" e "Relações Ecológicas". Ao mesmo tempo, o livro didático utilizado, da coleção escolhida pelo município e distribuída para suas escolas, durante o triênio 2007-2010, "Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano", de Eduardo Canto (Canto, 2004), no caso o volume referente à 5ª série, possui um conteúdo programático um pouco diferente. A primeira unidade, "Vida e ambiente", possui um capítulo que introduz o estudo das cadeias alimentares, e conclui, em oito linhas, que existe um equilíbrio nestes sistemas, onde uma interferência em um elemento poderá afetar os demais.

A turma é composta por estudantes de idades variadas, entre 11 e 16 anos. Entretanto, uma característica marcante, notada por todos os professores responsáveis por suas disciplinas

e comentada no conselho de classe, é que esta é uma turma muito infantil. O comportamento, os hábitos, as falas dos estudantes estão ainda sinalizam muito elementos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, recentemente deixados. Por isso, é necessário pensar estratégias didáticas que promovam motivação dos estudantes, de forma lúdica e ativa, e, ao mesmo tempo, permita seu crescimento e desenvolvimento psicológico, pedagógico e social.

Atividade 1, 1ª parte – O jogo "quem-come-quem"

Em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal em Nova Friburgo, RJ, foi realizado o jogo "quem-come-quem", como proposto por Ferreira *et al*. (2006). A atividade consiste em um jogo ativo, tipo pique, em que os estudantes desempenham papéis relacionados à cadeia trófica – produtores, herbívoros e carnívoros - tendo que se alimentar em cada rodada, tarefa concluída com um toque em outro indivíduo. Considerando a idéia de que os nutrientes são transferidos de um nível trófico ao outro, passando então a fazer parte dele, quando um estudante de determinado nível trófico serve de alimento a outro, passa a integrar a população deste nível, simulando sua eliminação na primeira população e o aumento da segunda, devido à oferta de alimento. Ao contrário, quando um indivíduo não se alimenta, na próxima rodada representa uma planta, simulando a morte daquele individuo por inanição, sua decomposição e utilização de nutrientes pelas plantas. (Ferreira *et al.*, 2006)

A atividade foi explicada inicialmente em sala de aula, após a abordagem introdutória do tema cadeias alimentares, em seqüência à temática de relações ecológicas, considerando as envolvidas com alimentação, como predação e herbivoria. No pátio da escola, a turma foi dividida aleatoriamente em três grupos, correspondendo a níveis tróficos de uma cadeia alimentar. Nesta etapa, foi lembrada e discutida a pirâmide ecológica de energia (Ricklefs, 2003), explicando porque haveriam mais produtores do que herbívoros, estes em maior número que os carnívoros. Assim, na primeira rodada sete estudantes fizeram o papel de plantas herbáceas, cinco atuaram como consumidores primários (herbívoros), apresentados como lebres, e três foram os consumidores de topo (carnívoros), simulando onças. Foram formados três círculos concêntricos, o mais central com os três carnívoros, o intermediário com os cinco herbívoros e o periférico com os produtores. Os estudantes foram estimulados a interpretar seus papeis, fazendo pose ou mímicas que simulassem o organismo representado, o que causou euforia e risos.

Ao som de um apito da professora, os carnívoros correram para pegar os herbívoros, que por sua vez correram para pegar as plantas, imóveis, até o próximo apito, dez segundos depois. Cada um trouxe até a condutora da atividade sua "presa" para que ela indicasse quem mudaria de nível trófico. Dessa forma foram realizadas dez rodadas, em que o numero de indivíduos em cada população era anotado.

Na última rodada, ocorreu um fato interessante. A dinâmica populacional evoluiu de tal forma que todos os herbívoros foram extintos, restando apenas as plantas e carnívoros, portanto sem alimento disponível. A professora fingiu ignorar o fato, e promoveu a ultima rodada, para que os estudantes percebessem o que aconteceria. Espontaneamente, ao som do apito, todos os estudantes que integravam o nível trófico de consumidor de topo se jogaram no chão, fazendo "pose de morto". Este acontecimento trouxe satisfação à professora, que percebeu a compreensão por parte dos estudantes, além da motivação promovida pela atividade.

Vale ressaltar que o nome original do jogo não foi revelado, evitando algumas brincadeiras por parte dos estudantes. A professora, ao conduzir a atividade, prestou atenção nas palavras usadas para não haver interpretações maliciosas por parte da turma. (Ex.: ao invés de dizer "Você comeu fulana", era dito "fulana, que estava representando uma planta, serviu de alimento ao herbívoro representado por você").

Atividade 1 – 2ª parte – Construindo um gráfico

De volta à sala de aula, os estudantes, eufóricos, compartilharam um pouco da experiência, contando e debatendo o que tinha acontecido. Retomamos a discussão sobre a dinâmica das populações construindo um gráfico com três linhas: uma para cada nível trófico. Com as três linhas sobrepostas, discutimos as variações populacionais e a interdependência entre elas. Tendo vivenciado as situações representadas graficamente, foi fácil para os estudantes entenderem o gráfico, e concluírem as relações entre as populações.

Pudemos observar que quando a população "do alimento" aumenta, a do consumidor pode também crescer, mas com esse crescimento, aumenta também a demanda por alimento, que então sofre uma grande pressão e é reduzida, reduzindo também a do consumidor. Assim, conversamos sobre equilíbrio populacional e do ecossistema como um todo, que é sempre dinâmico.

Transformar a atividade lúdica em uma ferramenta visual foi um importante exercício

científico. Afinal, a Ciência é inerentemente visual (Martins, 1997 *apud* Silva *et al,* 2006). Tanto na construção das idéias e conceitos científicos, quanto em sua representação e comunicação, as imagens são de fundamental importância ao conhecimento científico. Imagens construídas para explicar ou ilustrar teorias são facilmente encontrados na história da ciência – tabela periódica, diagramas taxonômicos, estruturas moleculares, etc. (Gouvêa e Martins, 2001).

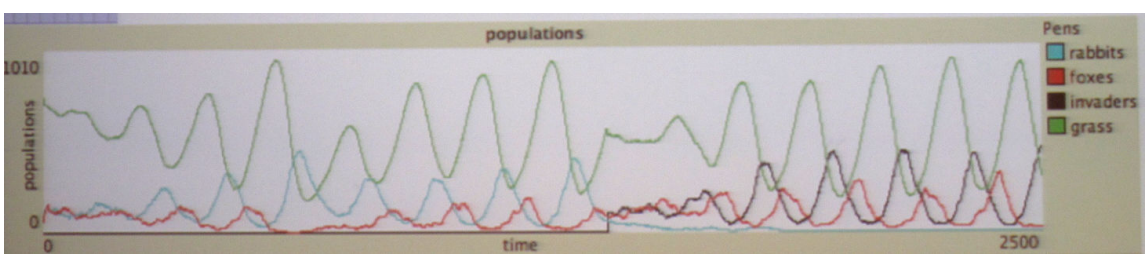
Atividade 2 – interpretando um novo gráfico

A segunda etapa desta atividade desenvolveu-se somente em sala de aula. Foi apresentado um novo gráfico, semelhante ao construído com base no jogo realizado. Os estudantes puderam assim, mobilizar as estruturas desenvolvidas durante a construção e análise da primeira imagem, em uma situação semelhante.

Além das três linhas representando os níveis tróficos já discutidos, este gráfico continha uma nova linha a partir do meio, representando uma população introduzida naquele ambiente. Partindo da análise do gráfico, os estudantes deveriam responder "De que o invasor se alimenta?" (Reiser, 2009).

Essa atividade foi baseada numa proposta de Brian Reiser, utilizada para investigar situações de práticas e argumentação científicas em salas de aula de ciências. A atividade foi apresentada por ele em uma conferência durante o VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, em que o autor expôs estudos empíricos em salas de aula relacionados ao engajamento de professores(as) e estudantes em práticas científicas (Reiser, 2009); usada em um trabalho feito para incorporar a natureza de discussões científicas, onde os estudantes de sétimo ano eram envolvidos em investigações, entendendo a argumentação científica como um aspecto cada vez mais importante da educação científica, que requer que estudantes e professores desempenhem novos papeis (Kenyon e Reiser, 2005) e também ao desenvolver três estratégias para criar a necessidade para professores e estudantes transformarem suas regras tradicionais de sala de aula com o objetivo de se engajarem em uma argumentação científica (Kuhn e Reiser, 2004). A figura 2 mostra o gráfico apresentado pelo autor (Reiser, 2009) e utilizado em nossa atividade.

(apresentado em Reiser, 2009)



Entretanto, antes desta interpretação, fizemos uma análise mais simples. O gráfico foi desenhado no quadro até a metade, sem legenda. Os estudantes foram questionados sobre qual linha estaria representando cada nível trófico.

A primeira - e imediata - resposta veio relacionada à imagem: o produtor é a linha verde, porque as plantas são verdes. O "poder" das imagens para a Educação em Ciências é discutida por diversos autores (Martins, 2002; Silva *et al.*, 2006, Gouvêa e Martins, 2007; Joly, 1996; entre outros), pois a compreensão de conceitos e fenômenos pode, em muitos casos, ser potencializada pelos aspectos atribuídos às imagens e às idéias que estas podem comunicar (Silva *et al*, 2006). Uma imagem pode ajudar a aprendizagem por sua capacidade de mobilização, ainda que ela sozinha não leve obrigatoriamente à compreensão do conceito (Carneiro, 1997 *apud* Silva *et al*, 2006).

Mesmo com uma das linhas identificadas, restavam outras duas, que foram relacionadas aos níveis tróficos devido a flutuação interdependente e ao tamanho populacional, maior dos herbívoros em relação aos carnívoros, refletindo uma pirâmide ecológica de energia (Ricklefs, 2003). Esta identificação foi mais facilmente realizada devido à atividade anterior, pois os estudantes haviam vivenciado situações semelhantes às representadas graficamente.

Em seguida, foi desenhada a segunda parte do gráfico, em que era introduzida uma nova espécie causando um desequilíbrio no modelo anterior e, posteriormente um novo equilíbrio. Foi então lançada a pergunta sobre a alimentação da nova população. Com base na primeira interpretação, foram sendo avaliadas coletivamente as flutuações populacionais e as relações entre elas, lembrando sempre da atividade anterior. Foi ainda dada atenção ao fato de que, durante o período de instabilidade, a população de herbívoros (lebres) vai diminuindo, até chegar a zero. Quando esta espécie é extinta já está instaurado um novo equilíbrio, novamente com três linhas.

Utilizando estas observações, chegamos à conclusão de que o invasor ocupava o mesmo nível trófico das lebres, ou seja, era um herbívoro. Houve, portanto, uma exclusão competitiva, já que a oferta de alimentos permanecia igual e o numero de consumidores aumentou. Lembramos então de outras relações ecológicas envolvidas no evento representado pelo gráfico, como a competição, nesse caso por recursos alimentares.

A partir deste fato discutimos os conceitos de espécies endêmicas e exóticas, e como a introdução ou a remoção de uma espécie em um ambiente pode afeta-lo como um todo.

Além disso, propusemos outras possíveis "soluções ambientais" para o caso, como a

convivência das duas espécies herbívoras, porém cada uma com sua população reduzida. Foi salientado que, o ser humano é uma espécie recheada de cultura e com auto-consciência, capaz portanto de agir de acordo com um pensamento prévio, todavia os demais animais provavelmente não exibiriam um comportamento em que fosse prejudicado, mas beneficiando uma outra espécie, como sugerido que "dividissem o alimento igualmente" para que as duas populações de herbívoros pudessem conviver.

Algumas percepções e considerações finais

O jogo motivou os estudantes, que demonstraram maior interesse pelas aulas de ciências, além da compreensão da temática envolvida. Foi necessário repetir a atividade em outras aulas, devido aos insistentes pedidos da turma. Após essa atividade, a turma demonstrou mais interesse e afetividade em relação às aulas de ciências.

Integrar o jogo ativo com a interpretação de gráficos mostrou-se uma boa opção, tanto em relação à motivação dos estudantes, como a compreensão dos conceitos envolvidos. Foi possível notar que a turma teve dificuldades no inicio da análise, mas, à medida que a atividade foi sendo desenvolvida, os estudantes demonstravam mais respostas mais rápidas e coerentes.

Referências

CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências Naturais:** aprendendo com o cotidiano. 2ª edição, São Paulo: Moderna, 2004. 5ª série.

FERREIRA, Déia Maria ; Lopes, Alexandre Ferreira ; Guanabara, Alessandro Wanderley ; Gomes, Carlos Vinícius ; Carvalho, Caroline Coelho ; Câmara, Ellen Martins ; Barberena, Felipe Fajardo ; Vidal, Fernanda Luise Kistler ; Bredariol, Isaura de Oliveira ; Fiore, Luiza Balster ; Baczinsky, Maíra Gonçalves ; Monteiro, Raquel Fernandes. (autores em ordem alfabética). **Descobrindo os Ecossistemas -** XVI Curso de Educação Ambiental para Professores (Apostila Prática) – Macaé: NUPEM/UFRJ - Projeto ECOlagoas. 2006.

GOUVÊA, Guaracira.; MARTINS, Isabel. Imagens e educação em ciências. In: Nilda Alves; Paulo Sgarbi. (orgs.). **Espaços e imagens na escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 41-58.

JOLY, Martine**. Introdução à análise da imagem**. (traduzido por Marina Appenzeller) 11ª

ed. Campinas, SP: Papirus. 1996.

KENYON, Lisa O. e Reiser, Brian J. **Students' Epistemologies of Science and Their Influence on Inquiry Practices**. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, April 4-April 7, 2005. Dallas, TX

Disponível em: http://www.umich.edu/~hiceweb/iqwst/Papers/Kenyon_ReiserNARST2005.pdf Acessado em janeiro de 2010

KUHN, Leema & Reiser, Brian J. **Structuring activities to foster argumentative discourse.** Paper presented at the American Educational Research Association San Francisco, CA April 2006.

Disponível em: http://www.umich.edu/~hiceweb/iqwst/Papers/KuhnReiserAERA2006. pdf Acessado em Janeiro de 2010.

MARTINS, I. 2002. Visual imagery in School Science Texts. In: OTERO, J.; Léon, J.A. & Graesser, A.C. (eds) **The psychology of science text comprehension**, London: Lawrence Erlbaum Associates, 2002. pp

REISER, Brian J. **Rethinking Science Classrooms: Engaging students and teachers in Scientific Practices**. VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Barcelona, UAB, 2009. (Conferência)

RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

SILVA, Henrique César da; Zimmermann, Erika; Carneiro, Maria Helena da Silva; Gastal, Maria Luiza & Cassiano, Webster Spiguel. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência E Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006

CARTILHAS DIDÁTICAS PARA O INCENTIVO A IMPLEMENTAÇÃO DE AULAS PRÁTICAS E A INTEGRAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Maria Auxiliadora dos Santos Araújo
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
auxiliadorasaraujo@hotmail.com
Igor Rodrigues Galvão
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
igor_rgp@hotmail.com
Maria Rilkiane Cardoso Dias
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
rilkinhadias@hotmail.com
Raphaella Silva da Costa Madruga
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
costa_raphaella@yahoo.com.br
Meire Karla Miguel Cruz
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
meire_karla_rn@hotmail.com
Rafaely Nayanna Melo da Silva
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
falela_nayana@yahoo.com.br
Isabel Andrade Lopes de Sousa
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
bel_als@yahoo.com.br
Natalia Andrea Craciun Boccardi
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
natalia_boccardi@yahoo.com.br
Newton Pereira Filho
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN
newton_spf@yahoo.com.br
Leonam Gomes Rodrigues
Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN

leonamgr@yahoo.com.br

Marcísio Firme de Carvalho

Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN

marcisiobiologia@yahoo.com.br

Mosheh de Souto Leal

Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN

caoleal@yahoo.com.br

Maurício Rocha de Farias Neto

Graduando do curso de Ciências Biológicas – UFRN

mr.fariasneto@gmail.com

Rosângela Gondin D'Oliveira

Docente do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia do Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

rosang_ufrn@yahoo.com.br

Resumo Este projeto foi promovido a partir de uma ação de extensão, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Temos a proposta de elaborar cartilhas didáticas, a qual servirá como fonte de pesquisa para os professores da educação infantil e ensino fundamental da rede pública, onde estimularemos a implementação de aulas práticas, sendo esta, dentro ou fora do recinto escolar. Também iremos propor que os professores utilizem durante o desenvolvimento das suas atividades a metodologia ativa, com o intuito de estimular nos alunos o pensamento reflexivo e o despertar para a rica e vasta área do conhecimento.

INTRODUÇÃO

Este projeto foi promovido a partir de uma ação de Extensão Universitária desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, e a extensão tem como papel integrar o graduando com a realidade da profissão escolhida, proporcionando experiências e realidades bem diferentes da academia, e também, integrando-o ao mercado, a sociedade e a comunidade. A extensão também estimula o desenvolvimento de pesquisas científicas, promovendo neles o espírito de pesquisador, e assim, abrindo um novo horizonte de perspectivas profissionais.

O que nos motivou a promover este trabalho foi por haver uma grande deficiência no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, havendo uma grande necessidade de introduzir atividades experimentais, que faça com que os alunos reflitam, se questionem e que vão em busca das respostas aos seus questionamentos. Mesmo os professores dedicados, que gostam de ensinar, que têm apreço pelos estudantes, que pesquisam e ministram conteúdos atualizados têm realizado poucas atividades.

Os principais fatores condicionantes que podem estar ligados a esta postura são: falta de incentivo e de orientação por parte dos diretores e coordenadores pedagógicos das escolas; ausência de um planejamento adequado que possibilite o desenvolvimento dos experimentos no tempo disponível de aula; escassez de materiais para a realização de atividades experimentais; ausência de um trabalho coletivo que envolva todos os educadores; falta de preparo dos professores durante os cursos de formação inicial e continuada para o desenvolvimento de atividades experimentais; e estímulo dentro das escolas para a manutenção de uma postura tradicionalista de ensino.

Como resultado temos um educação precária, e como o conhecimento tornou-se uma ferramenta de extrema importância para a inserção e melhoria da qualidade de vida de cada um, isto acaba prejudicando seriamente o desenvolvimento do país ou seja a qualidade de vida da população, aumentando cada vez mais o abismo que nos separa dos países desenvolvidos.

Nos últimos anos houve uma maior demanda em se obter conhecimentos sobre biodiversidade, meio ambiente e cidadania, e isto acabou desencadeando uma série de ações em nível individual, institucional e governamental, seja na iniciativa pública ou privada. Mas, paradoxalmente, mesmo esses temas estando cada vez mais inseridos no cotidiano de toda a população, as pessoas, até mesmo aquelas um pouco mais escolarizadas, ainda não têm tanto acesso ao conhecimento científico propriamente dito. Isso devido a outro problema, que é em relação a maneira de transmitir esse conhecimento, pois para que o fluxo de informação ocorra, a forma de se transmitir o conhecimento tem que ser eficiente, ou seja, tem que ser de forma clara e simples, visando sempre a aprendizagem, e de acordo com Hennicka (2008), quando se tem o contato com as formas lúdicas, têm-se o estimulo da curiosidade, da afetividade, das emoções e também das interações, visando estratégias para a facilitação da aprendizagem.

Os conhecimentos sobre biodiversidade, meio ambiente e cidadania são tratados na escola, na disciplina de Ciências e para a maioria a ciência é cansativa, abstrata e praticamente

impossível de ser compreendida. Pois já foi criado o paradigma de que o ensino de ciências é um processo livresco e descontextualizado, e com isso o aluno, acaba forçado a decorar conceitos sem ter a compreensão deles e sem saber a aplicabilidade dos assuntos estudados, e também considerando que por estarem em uma fase de adquirir novos conhecimentos, de abrir a sua visão de mundo, logo surgem vários questionamentos, que muitas vezes os docentes não conseguem corresponder a essa demanda, seja por falta de preparo ou até mesmo por não conseguir realizar comunicação com os alunos, e como resultado de todos esses fatores, a disciplina de ciências acaba sendo estigmatizada como algo difícil de aprender.

Nesse contexto, para que os professores pudessem usar sua informação para criar conhecimento, tornou-se decisivo o desenvolvimento das suas competências (Pavão 2003), com o intuito de oferecer uma estratégia que torne atrativa o ensino de ciências, e dando mais respaldo para tal atividade, desenvolvemos cartilhas, que têm como tema central os seres vivos, onde buscamos escolher os temas mais relevantes no ensino de ciências, e também, será realizado encontros com os docentes de escolas públicas, visando orientar quanto a implementação dessa metodologia.

E também, propomos aos professores a utilizarem aulas menos teóricas e expositivas, para trabalharem uma metodologia ativa, esta, sendo entendida como uma forma de estimular o pensamento reflexivo dos alunos, onde eles agora assumem o papel de protagonista do seu aprendizado e o educador passa a ser um facilitador do processo de ensino. Ou seja, estudante deixa o papel de receptor passivo e assume o de agente, sendo ele o principal responsável pela sua aprendizagem. E que através das suas reflexões e das suas vivências, os alunos abstraiam questões de aprendizagem, que passam a ser incentivadas pela busca das respostas e novas reflexões sobre o assunto abordado, permitindo assim, a transformação da sua realidade.

Para tal finalidade, cada cartilha tem pelo menos uma metodologia de prática sujerida que pode ser aplicada tanto dentro e ou fora da sala de aula, também, entregaremos um CD-ROM onde constará vídeos, fotos e artigos, que podem ser aplicados no decorrer da aula, e sempre estimulando aos seus alunos a refletirem e a aplicarem os novos conhecimentos adquiridos em sua realidade, e assim, melhorarem a sua qualidade de vida.

OBJETIVOS

Produção de cartilhas didáticas que sirvam como fonte de conhecimento para os

docentes da educação infantil e do ensino fundamental. E que tem como principal objetivo trazer pelo menos uma metodologia de prática sugerida, que deve ser aplicada dentro da sala de aula, nas dependências da escola, na comunidade em torno da escola, ou em algum outro lugar fora da escola, aumentando assim o rendimento escolar.

Que o mini-curso que será ofertado por nós, auxilie na formação continuada dos professores da rede pública de ensino, e que ele só venha a contribuir para o melhoramento do ensino.

Que os professores passem para os seus alunos que o conhecimento não deve ficar restrito somente nas dependências da escola ou na sua cabeça, mas que eles mesmos e os alunos devem envolver a comunidade escolar nas ações escolares.

A partir do tema central seres vivos, os professores irão experimentar um atividade de ensino/aprendizagem de Ciências que quebre o paradigma tradicional: processo livresco e descontextualizado, que leva o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as Ciências são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo tão natural daquela faixa etária dos alunos.

METODOLOGIA

Para a realização deste projeto de extensão foi proposto a elaboração de cartilhas didáticas, que venham a incentivar o melhoramento do ensino de ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Para isto, escolhemos sete temas, os quais são: Água, eu quero, você quer, vamos mudar?; O que é DNA?; Conhecendo e registrando o Meio Ambiente; Animais “nojentos”; Animais perigosos; Manguezal – lugar sujo?; e Conhecendo os Bichos da Praia.

Logo após isso os integrantes deste projeto se dividiram em grupos e escolheram o tema de acordo com a sua afinidade por ele. Cada grupo se reuniu e começaram a fazer uma revisão bibliográfica sobre o seu tema. Cada cartilha contém os principais tópicos: Objetivos - o que queremos alcançar abordando certo tema; Justificativa – o porquê de termos escolhido o tema abordado pela cartilha; Metodologia sugeria – neste tópico ficou designado que cada cartilha deveria ter pelo menos uma sugestão de prática, que desse para ser aplicado dentro da sala de aula, nas dependências da escola, na comunidade em torno da escola, ou em algum outro lugar fora da escola; Materiais necessários – são os materiais necessários para a

realização da prática sugerida; Introdução - será aqui onde deverá constar tudo a respeito de cada tema, o que é, como está a situação dele na atualidade, se existir algum problema envolvendo este tema, deveremos citar soluções para conseguirmos resolvê-lo, entre outros; Glossário – este tópico estará explicando alguns termos, que exijam um conhecimento mais amplo do assunto que não condiz com a formação do docente que participará do mini-curso, encontrados ao longo das cartilhas; e Referências – neste tópico estará as fontes que tivemos como base para a confecção das cartilhas. Os integrantes têm a preocupação que confeccionar um material de qualidade, pois ele servirá mais do quê um amontoado de vários papeis com letras, eles servirão como fonte de pesquisa confiável, e assim, os professores poderão passar as informações corretas para os seus alunos.

Também, iremos produzir CD-ROM, que será entregue durante o mini-curso, nele constará a cartilha em pdf, vídeos, fotos e artigos relacionados com cada tema, que também servirá como fonte de conhecimento, mas também, poderá ser utilizado em sala de aula.

Depois das cartilhas serem revisadas, iremos definir as datas de realização dos mini-cursos e a confecção das fichas de inscrição, e então, iremos em busca dos professores da rede pública de ensino para comporem a turma do projeto projeto de extensão.

O mini-curso será realizado em quatro encontros, os quais serão realizados aos fins de semana, pois acreditamos que não atrapalhará na rotina de trabalho do professor. Em cada encontro será ministrado uma palestra que abordará o tema de forma cientifica, fornecendo ao docente subsídios para o repasse desse conhecimento, tornando-o um agente socializador. Durante o primeiro encontro será entregue todo o material produzido – as Cartilhas e o CD-ROM. Cada grupo decidirá entre si, como vai ser a forma de transmissão de todo o conhecimento apreendido durante este longo caminho que percorreram. Todas as metodologias de prática sugeridas serão realizadas no decorrer desses encontros, para quê os profissionais de educação saibam exatamente como aplicar as práticas.

Para quem se interessar em obter estas cartilhas, mas que não poderão fazer este mini-curso, elas estarão disponíveis no site http://lib.cb.ufrn.br/, ou que também queiram entrar em contato com os autores das cartilhas para saber mais detalhes ou tirar algumas dúvidas.

RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÃO

Julgamos que todos os temas abordados por este projeto das cartilhas didáticas, serem de suma importância, pois está relacionado constantemente com o dia-a-dia de todos os

envolvidos no cotidiano escolar, sejam eles alunos, professores e outras pessoas relacionadas a escola e que devem ser abordados em sala de aula com bastante clareza. Pois hoje vivemos em um mundo com profundas alterações frequentes, não só nas pessoas, mas no espaço a nossa volta, tais como as catástrofes naturais, estas, causadas por atos impróprios dos seres humanos, pois estamos a todo o tempo agredindo o meio ambiente.

Portanto, é de extrema necessidade nos educarmos, principalmente, educar nossos alunos alertando sobre os males provocados por atos "inocentes", mas que ferem profundamente a harmonia da natureza, esclarecer as dúvidas e fazer com que haja também maior contato com o conhecimento cientifico, e assim desmistificando e esclarecendo as alterações do mundo em que vivemos.

Este projeto tem como uma das principais finalidades, auxiliar na formação continuada dos profissionais de educação, assim como também, modificar a abordagem dos diversos temas do ensino de ciências, que quebre o paradigma tradicional: processo livresco e descontextualizado, que somente faz o aluno decorar, sem entender os conceitos e a aplicabilidade de um determinado assunto. Muitos alunos se aborrecem por não estarem compreendendo tal assunto e acabam abandonando a matéria de ciências.

Considerando o uso das cartilhas como estratégia de adição de conhecimento aos docentes, para que eles possam assim diminuir as dificuldades dos alunos de alcançarem o conhecimento. Esperamos que possam ser formuladas aulas mais dinâmicas e atraentes aos discentes, melhorando assim, o rendimento escolar dos alunos, a tal ponto, que eles agora sejam agentes disseminadores de conhecimento.

Que a partir da implementação da metodologia ativa pelos professores no cotidiano escolar, os alunos consigam agora aprender a matéria, a tal ponto que comecem a desvendar e explorar mais esta vasta e rica área, que é o conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAVÃO, S. M. O. **Competência emocional: um enfoque reflexivo para a prática pedagógica.** Tese de doutorado em Inovação em Sistemas Educativos, Bellaterra, Espanha, 2003

HENNICKA, M. D; VARGAS, J. C.; FELLER, E. L.; GUTERRES, C. R. J. **Trabalho docente: os jogos, brinquedos e brincadeiras antigos e contemporâneos no fazer pedagógico. In: VII Seminário Redestrado – nuevas regulaciones en América Latina**

Buenos Aires, 2008.

A Extensão Universitária e a sua importância: tanto para os alunos quanto para as comunidades que vivem ao seu redor. Disponível no site: <http://www.unir.br/html/pesquisa/Pibic_XIV/pibic2006/arquivos/Artigos/Luis%20Antonio%20da%20Camara%20Canto%20Froes.doc> Acessado: 21 de maio de 2010.

Metodologia ativa: uma inovação em fundamentos para o cuidado profissional. Disponível no site: <http://www.sepex.ufsc.br/anais_6/trabalhos/565.html> Acessado: 20 de maio de 2010.

"**Uso de Metodologias Ativas de Ensino-aprendizagem em Educação Farmacêutica"** Disponível no site: <http://dnanet.dna.com.br/crfrs/dados/Geraldo.pdf> Acessado: 20 de maio de 2010.

METODOLOGIA ATIVA: uma nova experiência de ensino da história e fundamentos da Fisioterapia. Disponível no site: <http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/monitoriapet/RESUMOS/Area6/6CCSDFTMT10.pdf> Acessado: 20 de maio de 2010.

Freire. P., **Educação como prática da liberdade**, São Paulo: Paz e Terra, 1980.

Fourez, G., **"Crise no Ensino de Ciências?", Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, 2003.

GIORDAN, André; DE VECCHI, Gérard. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**, tradução: Bruno Charles Magne. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. GOIÂNIA. Secretaria Municipal de Educação. Currículo do Ensino Fundamental. 1999.

GONZÁLEZ, José Fernández. **¿Qué idea se tiene de la ciencia desde los modelos didácticos? Alambique: didáctica de las ciencias experimentales**, n. 12, abril 1997.

HARRES, João Batista Siqueira. **Concepções de professores sobre a natureza da ciência**. PUCRS, Porto Alegre: 1999a (Tese de doutorado).

Uma revisão das pesquisas sobre as concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. Investigações em Ensino de Ciências. v. 14, n. 3, 1999b. Disponível no site: <www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm> Acessado:15 de abril de 2010.

CLADOGRAMAS COMO PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE EVOLUÇÃO

Amaurício Lopes Rocha Brandão
Departamento de Biologia. Universidade Federal do Ceará
amauriciolopes87@yahoo.com.br
Sayonara de Melo Viana
Departamento de Biologia. Universidade Federal do Ceará
sayomelo@gmail.com

Resumo A teoria da Evolução, unificadora dos conhecimentos em Biologia, ainda é abordada de forma superficial nas escolas, impossibilitando aos alunos o desenvolvimento de um pensamento evolutivo dos conteúdos estudados na disciplina. Diante disso, este trabalho tem por objetivo divulgar um modelo de jogo sobre Evolução, que foi construído a partir de um cladograma do filo Chordata. O jogo foi aplicado com alunos do Ensino Médio de uma escola da rede pública de Fortaleza e mostrou-se versátil, pois pode ser adaptado para níveis escolares diferentes e diversas subáreas da Biologia, alterando-se a complexidade das características e dos táxons abordados.

Introdução

A teoria da Evolução é considerada a teoria mais unificadora das Ciências Biológicas. Ela é amplamente aceita na comunidade científica, porém na sociedade e no âmbito escolar, ainda existem entraves quanto à sua divulgação e compreensão.

A Biologia como ciência sofreu grandes modificações desde o reconhecimento desta teoria como fato, porém o ensino da disciplina nas escolas ainda mostra-se defasado, apresentando sistemas de classificação que não relacionam os diversos níveis de complexidade em uma escala evolutiva.

A disseminação de interpretações incorretas ou superficiais pela publicidade, televisão, cinema, histórias em quadrinhos, revistas, jornais e internet acaba por afetar diretamente a forma como os conceitos sobre as ciências serão compreendidos na sala de aula (Santos & Calor, 2007b).

Santos e Calor (2007a) apontaram cinco das principais dificuldades para professores e alunos quanto à compreensão da teoria da Evolução:

1) a assimilação da dimensão temporal das mudanças evolutivas. Os alunos tendem a pensar

no processo evolutivo como uma alteração estrutural de alguma característica de forma rápida, atendendo as mudanças do meio;

2) o reconhecimento da importância do pensamento populacional. A evolução muitas vezes é vista a nível de indivíduo, no qual este passará por modificações adaptativas, e não a nível de seleção entre as variações presentes na população;

3) a dificuldade em se estabelecer grupos ancestrais dos organismos. Muitos pensam, inclusive, que macacos são ancestrais dos humanos;

4) a idéia de progresso na Evolução, em que melhorias vão aparecendo durante a Evolução das espécies. Eles normalmente pensam na Evolução como sendo um processo que tem uma finalidade, que é direcionado a um objetivo pelo indivíduo que sofre a modificação;

5) relações de parentesco entre o homem e os demais animais. Um ponto difícil que entra em conflito com crenças religiosas e/ou culturais.

Conceitos de Evolução costumam ser abordados nas escolas apenas no final do Ensino Médio (Melo & Borges, 2007; Silva *et al.*, 2009). Visto que a Evolução mostra-se como saber unificador das várias áreas da Biologia, é incoerente ensinar esta ciência sem o enfoque dos fenômenos responsáveis pela diversidade atual. Os alunos perdem com isso a oportunidade de terem feito associações e raciocínios envolvendo os conteúdos vistos durante todos os anos escolares.

A teoria da Evolução torna a Biologia uma ciência mais argumentativa e seu ensino mais dinâmico. Com este enfoque evolucionista, os alunos poderão compreender aspectos chave do processo e relacioná-lo às características observadas nos mais variados organismos vivos, incluindo em si próprios.

A Sistemática Filogenética sintetiza informações dos mais variados tipos (morfológicas, anatômicas, embriológicas, fisiológicas, comportamentais etc) em cladogramas, nos quais são exibidas as relações filogenéticas entre os organismos (Santos & Calor, 2007a).

A Sistemática Filogenética organiza em cladogramas a diversidade biológica de um ponto de vista evolutivo, de forma que quaisquer organismos compartilham um ancestral comum. Este conceito, segundo Guimarães e Carvalho (2007), é fonte de sérios conflitos, por tirar o status especial do ser humano e este ser apenas mais um ramo da árvore da vida. Na verdade, o reconhecimento de si próprio como pertencente ao meio ambiente, não apenas quanto a atributos e obrigações, mas de forma filogenética, é mais que essencial para a construção de uma mentalidade preocupada com o ambiente e sua conservação.

O uso de cladogramas em sala de aula minimiza o surgimento da idéia de evolução como transformação linear, em que os mamíferos e, dentro destes, o homem está no topo do processo.

A utilização de cladogramas em aula, o que implica num enfoque evolutivo, torna o processo de aprendizagem ativo, onde o estudante pode participar na construção do conhecimento abordado em sala. Segundo Lopes *et al.* (2007), uma aprendizagem em Biologia que supere a simples memorização de nomes e processos é de extrema importância, visto que os conteúdos devem se apresentar como problemas a serem resolvidos com os alunos.

Uma maneira interessante de conduzir o aluno ao confronto com problemas e argumentação pode-se dar com a utilização de jogos. Dentre as outras vantagens oferecidas por este instrumento, o uso de jogos e atividades lúdicas em sala de aula pode servir como estratégia para tornar os alunos mais interessados e mesmo pode motivar a participarem efetivamente na aula, como defendido por Pedrosa *et al.* (2009). O mesmo autor considera também que a utilização de atividades lúdicas fornece um ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido, o que pode propiciar um ambiente de construção de saberes pelo aluno, tornando-o mais independente com relação ao professor e capaz de expressar suas opiniões sobre os mais diversos assuntos.

Segundo Carleto (2006),

> Jogar favorece e enriquece o processo ensino-aprendizagem na medida em que o sujeito é levado a refletir, fazer previsões e inter-relacionar objetos e eventos, bem como contribui para ampliar as informações a respeito do pensamento, o que é fundamental para o profissional que pretende auxiliar na superação de eventuais dificuldades.

Além dos jogos criarem uma atmosfera agradável e motivadora, como já apresentado, Campos (2003) também ressalta que o jogo é uma estratégia importante para o ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, além de favorecer a argumentação entre os alunos entre si e com o professor.

Visto isso, a utilização de jogos em alguns conteúdos de Biologia, como Evolução Biológica, podem se mostrar reveladores como ferramenta para facilitar a compreensão dos alunos.

Este trabalho tem por objetivo divulgar um modelo de jogo sobre Evolução, que foi construído a partir de um cladograma do filo Chordata. A atividade foi parte dos pré-requisitos para a conclusão da disciplina “Prática de Ensino em Ciências Biológicas III”, do

curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará.

Metodologia

A atividade foi realizada com 26 alunos do Ensino Médio da Escola de Ensino Fundamental e Médio Antônio Sales, na cidade de Fortaleza, Ceará, no mês de maio de 2010. A execução da mesma se deu em um encontro, utilizando-se, para tanto, uma aula de 100 minutos.

Um dos principais objetivos da atividade desenvolvida foi apresentar aos alunos conceitos básicos de Evolução e relacionar este fenômeno aos padrões de biodiversidade. Além disso, através do jogo eles poderiam visualizar as ramificações do cladograma que representa o filo Chordata, evidenciando as relações de parentesco entre os diversos representantes deste filo.

Antes da aplicação do jogo propriamente dita, uma aula expositiva de cerca de 50 minutos foi ministrada, enfocando e relacionando os seguintes temas: Evolução, Biodiversidade, Estrutura do DNA e Cladogramas. A intenção inicial era fornecer aos alunos subsídios para entender o que os cladogramas representam, alguns processos básicos de Evolução Biológica e de que forma isso contribui para os padrões de biodiversidade.

O jogo foi proposto como uma atividade na qual os alunos poderiam discutir as características que iam aparecendo no cladograma e se ajudarem ao longo da composição do mesmo. As características descritivas de cada grupo taxonômico utilizado foram redigidas baseadas em conhecimentos prévios dos elaboradores do jogo, livros didáticos acadêmicos e material didático do Ensino Médio, que se mostrou essencial para que se pudesse realizar a transposição didática dos conteúdos abordados. O livro didático acadêmico utilizado foi a terceira edição de “A vida dos Vertebrados” de F. H. Pough, C. M. Janis e J. B. Heiser da editora Atheneu, enquanto o livro de ensino médio utilizado foi “Biologia-Vol.2” de César e Sezar da editora Saraiva, que é adotado pela escola. As características escolhidas para cada grupo foram principalmente características morfológicas e de fácil identificação.

O cladograma foi previamente construído utilizando-se, para tanto, fita adesiva. A fita foi colada em uma parede da sala de aula, formando um cladograma que representava os principais grupos (táxons), vistos no Ensino Médio, do filo Chordata.

Ao longo das ramificações do cladograma, características foram colocadas representando modificações que os respectivos táxons apresentavam. Apenas as características eram exibidas no cladograma. Os táxons representados no cladograma e suas

respectivas características do ramo terminal foram:

1. Urochordata: Presença de túnica protetora revestindo o corpo; sifão inalante e exalante, larva livre natante, fase adulta da maioria é séssil (não se desloca), filtrador.

2. Cephalochordata: Achatado lateralmente, músculos em forma de "V", fendas faríngeas, tubo nervoso dorsal e notocorda presentes na fase adulta; alimenta-se por filtração.

3. Myxinoidea: Agnatha (gnato=mandíbula), boca circular, alimentam-se de animais moribundos, dão um nó no corpo para potencializar a mordida, corpo liso.

4. Petromyzontoidea: Vértebras primitivas, agnatha, boca circular, alimenta-se de sangue e fluidos corporais, sete aberturas branquiais, linha lateral.

5. Chondrichthyes: Esqueleto cartilaginoso, ampolas de Lorenzini, olfato bem desenvolvido, cauda heterocerca, escamas placóides, linha lateral.

6. Actinopterygii: Esqueleto ósseo, nadadeiras raiadas, cauda homocerca (maioria); alguns apresentam bexiga natatória, brânquias recobertas por um opérculo.

7. Gymnophiona: Não apresentam patas, maioria vive enterrada no solo.

8. Urodela: Quatro patas, cauda, maioria no Hemisfério Norte, alguns permanentemente aquáticos e com brânquias externas.

9. Anura: Quatro patas, sem cauda, muitos são saltadores (musculatura das patas bem desenvolvida).

10. Testudinia: Casco formado de plastrão e carapaça.

11. Lacertilia: Quatro patas, escamas, comum a autotomia caudal.

12. Serpentes: Sem patas, algumas possuem glândulas de veneno, escamas, sem pálpebras.

13. Crocodilia: Placas ósseas revestindo o corpo.

14. Aves: Endotérmicos, penas, bico, membros anteriores modificados em asas.

15. Mamíferos: Endotérmicos, pelos, glândulas mamárias, glândulas sudoríparas.

Em alguns nós, os nomes dos grupos monofiléticos eram apresentados, como Craniata, Vertebrata, Gnathostomata, Tetrapoda, Amphibia, Amniota etc. Os significados desses termos eram explicados conforme as necessidades dos alunos. Alguns, porém, continham características que também serviriam de pistas aos participantes do jogo:

A – Chordata: Fendas faríngeas, tubo nervoso dorsal, notocorda.

B – Amphibia: Larvas respiram por brânquias e a maioria dos adultos tem respiração pulmonar e cutânea; pele glandular, úmida e sem escamas; vivem preferencialmente em ambientes úmidos.

O jogo foi projetado para quinze participantes. Em quinze cartões-resposta diferentes,

constavam o nome de um táxon e a foto de algum representante de sua fauna atual.

As regras do jogo foram as seguintes:

Posicionados de frente para o cladograma, cada um dos quinze participantes deve portar consigo um dos cartões-resposta. De forma aleatória, um por vez, cada um dos participantes deve caminhar em direção ao cladograma e fixar seu cartão-resposta no ramo terminal que achar mais adequado, de acordo com a leitura e análise das características dos diversos ramos. Os outros participantes podem dar suas contribuições e tentar raciocinar em conjunto para que a equipe consiga completar o jogo com sucesso.

Devido ao fato de os cladogramas mostrarem a diferenciação de grupos e tal processo ser representado a partir da formação de bifurcações, ficou estabelecido como regra para o jogo que o aluno deve acompanhar o cladograma visualmente desde a origem do grupo Chordata. Partindo da origem, no primeiro nó, ele se depararia com dois caminhos possíveis; a regra foi ler as características de um ramo e escolhê-lo como o correspondente ao seu cartão-resposta, o qual seria fixado ali, ou prosseguir para o ramo seguinte, que caso desse origem a outra bifurcação, o participante teria novamente uma escolha a fazer.

Naturalmente, é de se esperar que alguns alunos ou mesmo todos não se recordem de algumas características ou de alguns táxons. Cabe ao professor, que estará guiando o jogo, tentar incentivá-los ou fazer breves explicações, de forma que o clima de brincadeira não seja quebrado.

O interessante do jogo está em perceber as simplesiomorfias (modificações em comum dos representantes de um táxon) e observar que as características são cumulativas. Por exemplo: chegando ao ramo Anura, de Amphibia, o aluno poderia fazer o caminho inverso e ver as características que constam no caminho do cladograma que conduz até este grupo. Em sua maioria, as características deste caminho estarão presentes neste grupo, salvo os possíveis casos de reversão. Para Anura, encontramos ao longo do cladograma utilizado: Chordata; Vertebrata; Gnathostomata; Tetrapoda; Larvas respiram por brânquias e a maioria dos adultos tem respiração pulmonar e cutânea; pele glandular, úmida e sem escamas; vivem preferencialmente em ambientes úmidos e, por fim, quatro patas, sem cauda, muitos são saltadores (musculatura das patas bem desenvolvida).

Após todos os participantes fixarem seus cartões-resposta ao cladograma, deverá ser pedido que eles olhem ao longo do mesmo e reflitam por um tempo. Em seguida, o professor deve perguntar aos alunos exemplos de características semelhantes em dois grupos que poderiam ter surgido apenas em um deles independentemente de ter surgido ou não no outro.

Também pode perguntar que características derivaram para vários grupos em função de a mesma estar presente em um ancestral comum a estes grupos. Em outras palavras, após a construção do cladograma, os alunos devem ser questionados quanto à presença de analogias e homologias.

O caso da endotermia em aves e mamíferos é um exemplo de analogia que pode ser observado claramente no cladograma desenvolvido para a atividade. A endotermia poderia ter surgido nas aves, muito provavelmente, mesmo se os mamíferos nem tivessem chegado a existir e vice-versa. As aves estão no ramo dos Archosauria, mais proximamente relacionadas ao grupo parafilético Reptilia, que foi separado cedo do ramo que deu origem aos mamíferos na evolução dos Amniota.

A presença de quatro membros é uma característica homóloga do ramo Tetrapoda. A maioria dos representantes deste grupo possui quatro membros, por mais diferentes e adaptados aos mais possíveis ambientes, provindos de um ancestral tetrapoda em comum.

O cladograma como utilizado para o jogo segue em anexo. Os números contidos indicam a presença das características e correspondem com a sequência de características listadas no texto.

Considerações Finais

O jogo sugerido tem a vantagem de se adequar facilmente ao público alvo, tornando-o, assim, fácil de ser aplicado, visto a sua versatilidade. Pode ser aplicado em turmas de estudantes dos mais variados níveis escolares: do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e mesmo do Ensino Superior; sendo necessário apenas realizar ajustes na nomenclatura de táxons e características, de acordo com a faixa etária alvo.

Este modelo de jogo pode também, além de ser alterado quanto ao grau de complexidade das informações (características e grupos contidos), ser modificado de acordo com a área da Biologia. Já que a Evolução consiste em um dos conceitos mais unificadores da Biologia, o jogo pode, consequentemente, ser bem utilizado em aulas de Botânica, Fisiologia, Anatomia, entre outras subáreas de Biologia, representando em cladogramas a evolução de características focos de tais disciplinas.

A utilização do recurso torna clara ao aluno a importância de se estudar Biologia por meio de um enfoque evolutivo. Dessa forma, o ensino da disciplina torna-se dinâmico, não-antropocêntrico e remete ao aluno a idéia de acaso e aleatoriedade nos processos referentes à biodiversidade. De forma mais imediata, percebe-se também que a compreensão de

cladogramas auxilia na memorização de características dos grupos, visto que estas características apresentam-se de forma cumulativa nos ramos que conduzem aos mesmos. Assim, cada táxon não será mais visto de forma compartimentada, isolado de seu contexto histórico.

Referências Bibliográficas

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTTO, T. M. 2003. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino** (em andamento), p. 35-48.

CARLETO, E. A. 2006. O jogo no processo de evolução da aprendizagem. **Olhares & Trilhas (UFU)**, v. 7, p. 89-98.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P. de. 2007. Usando cladogramas no ensino de evolução: o papel das representações sociais dos estudantes. In: Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis.

LOPES, W. R.; FERREIRA, M. J. M.; STEVAUX, M. N. 2007. Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais. **Revista Solta a Voz**, v. 18, p. 263-286.

MELLO, A. C.; BORGES, R. M. R. 2007. Concepções de alunos e reflexões didáticas sobre a origem da vida e a evolução biológica. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis.

PEDROSO, C. V.; ROSA, R. T. N. da; AMORIM, M. A. L. 2009. Uso de jogos didáticos no Ensino de Biologia: um estudo exploratório nas publicações veiculadas em eventos. In: Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. 2007a. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a estrutura conceitual da Sistemática Filogenética – I. **Ciência & Ensino**, vol. 1, n. 2, junho.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. 2007b. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a estrutura conceitual da Sistemática Filogenética – II. **Ciência & Ensino**, vol. 2, n. 1, dezembro.

SILVA, C. S. F. da; LAVAGNINI, T. C.; OLIVEIRA, R. R. de. 2009. Proposta de uma estratégia didática para o ensino de Evolução Biológica no Ensino Médio. In: Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis.

COMO OS PEIXES HÃO DE VOAR: UMA EXPERIÊNCIA COM JOGOS TEATRAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Thiago Ranniery Moreira de Oliveira
Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais
rannierymo@hotmail.com
Ayda Vera Alcântara
Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe
ayda@ufs.br

Resumo Relato do processo da montagem cênica *Pedro e o Mar ou como os peixes hão de voar*, resultado de uma oficina de teatro com alunos do ensino fundamental, que trabalhou o ensino de ciências, utilizando-se do Sistema de Jogos Teatrais de Viola Spolin e do Teatro do Oprimido de Augusto Boal. O ensino de Ciências, potencializado pela experiência teatral, configura-se como um momento de agenciamento de experiências, no qual se procura fazer com que nasça a possibilidade de aprender o que só pode ser sentido.

INTRODUÇÃO

ABRINDO A CENA

Eis o relato de uma viagem ao mundo do Teatro no Ensino de Ciências, ao febril e vibrante mundo de um processo coletivo da montagem cênica de *Pedro e o mar ou como os peixes hão de voar.* Resultado de uma oficina de teatro com 15 alunos de 8° e 9° ano, do Colégio de Aplicação, campus de São Cristóvão, Universidade Federal de Sergipe. Com duração total de cinco meses, as atividades da oficina aconteciam duas vezes por semana com um mínimo de 6 horas de aula, incorporando as propostas metodológicas do Sistema de Jogos Teatrais de Viola Spolin (2005) e do Teatro de Oprimido de Augusto Boal (2005; 2007). A oficina foi constituída de três fases: introdução à linguagem teatral, processo de pesquisa cênica e montagem do espetáculo. Nela, o grupo de alunos escolheu um conteúdo específico do Ensino de Ciências para ser o tema da oficina, a partir do qual trabalharíamos. Opção pelo conteúdo de *peixes* – e um espanto que por um instante tal escolha me provocou. "Ah, o senhor que moleza eh? Se vai fazer uma experiência que faça direito" – disse uma das alunas.

Os peixes, essas criaturas típicas de comunidades marinhas nectônicas, exibem geralmente uma grande diversidade morfológica e de ciclos de vida (PAES, 2002). Contendo 27. 977 espécies catalogadas, um pouco mais da metade de todos os vertebrados vivos descritos, os representantes do grupo ocupam uma diversidade hábitats aquáticos (NELSON, 2006). Transcorreram-se pouco mais de 30, e os peixes são os *sabores* (LINS, 2005) do

Laboratório de Ictiologia do Departamento de Biologia que vem tentando caracterizar a ictiofauna dos estuários e da plataforma continental de Sergipe.

MOBILIZANDO CORPOS E SENTIDOS

Jogos e exercícios introdutórios da linguagem teatral constituíram o foco dos primeiros encontros, como Hiptonismo Colombiano, Seqüência do Espelho, Círculo Rítmico de Toronto e Ritmo de Imagens nos quais os alunos tiverem que usar seus corpos para significar movimentos e vocalizações de certos grupos de peixes. Esses jogos exigem reconhecer o corpo como espaço de conhecimento, pois seus prolongamentos e representações são carregados de informações. As ações físicas, idéias, emoções e sensações estão dissoluvelmente entrelaçadas, movimento corporal é pensamento e pensamento se exprime corporalmente (STANILAVISKI, 2006). É justamente nos momentos de desmobilização e reestruturação desse corpo promovido pelos jogos teatrais, que se pode notar que o corpo do aluno também aprende e, portanto, capaz de manifestar aquilo que é aprendido.

Para além do modelo cientificista e racional com o qual o Ensino de Ciências se desenvolveu, o teatro coloca que o corpo é sujeito de aprendizagem, de construção de conhecimento e, portanto, de produção de realidade. A descrição do gesto do ator, como pondera Pavis (2003), é muito mais complexa do que parece. Na sala de aula, não só o intelecto do aluno se manifesta, mas todo seu corpo, em todas as suas dimensões, se encontra em aprendizagem. Os acontecimentos estão no/são o próprio corpo. Somos corpos e não pessoas que possuem um corpo ou habitam um corpo. Educamos corpos, nós somos nossos corpos, toda educação é uma educação do corpo.

A BUSCA DE UMA POÉTICA CÊNICA

A segunda fase da oficina constituiu-se em jogos teatrais e improvisações adaptadas para a pesquisa cênica: personagens, texto, recursos cênicos, etc. Esse momento teve como objetivo trabalhar o aquecimento cênico, a preparação do ator para encenação e apreensão dos elementos constituintes do Teatro. Todo material produzido pelo aluno-ator durante essa fase converteu-se de alguma forma no processo da produção do espetáculo final.

Nessa nossa experiência, destaco que o Sistema de Jogos Teatrais de Viola Spolin no ensino de Ciências, permite uma abordagem específica de determinado conteúdo, sem o que jogo perca sua qualidade de teatral. A improvisação e a espontaneidade, aspectos prioritários,

na perspectiva de Spolin, são meios para superar a perda da capacidade de relação pessoal e organicamente com o mundo, noções que o Ensino de Ciências tem relegado a um segundo plano. Já que a vida e o teatro estão sempre colocando crises e escolhas diante de nós, o teatro pode levar-nos a uma opção espontânea e natural, a uma constante recriação do eu em resposta ao mundo.

Alguns jogos do Sistema de Spolin, no entanto, não são facilmente adaptáveis. Se por um lado, seu foco emocional vislumbra a inserção dessas dimensões perdidas ou pouco valorizadas no ensino de Ciências, por outro, quando se quer problematizar aspectos sociais, políticos e culturais, o sistema de Spolin não consegue abarcar essa complexidade, o que, de fato, Koudela (1991) já tinha apontado. O arsenal de técnicas do Teatro Oprimido de Augusto Boal ofereceu, por sua vez, as possibilidades para problematizar algumas dessas questões, devido à sua própria abrangência. Três de suas técnicas foram utilizadas nessa fase do processo: Teatro-Imagem, Teatro-Jornal e Teatro-Fórum. Utilizei principalmente a técnica do Teatro-Jornal para o trabalho com o Manual Didático de Peixes Marinhos e Estuarinos do Estado de Sergipe (OLIVEIRA, 2009). Momento identificado pelos alunos como o mais difícil, pois envolvia dramatizar textos não cênicos e dar-lhes força cênica, mas que demonstrou-se como um dos momentos de maior riqueza, pois grande parte dos personagens do espetáculo final surgiu nesses exercícios.

Koudela (1996) ressalta que não há métodos específicos para esse tipo de trabalho e que são os objetivos e as necessidades especificas que geram seus próprios métodos. No entanto, destaco que a dissolução de hábitos de percepção e o jogo de troca de papéis, como meio para identificação e estranhamento, são pontos importantes de trabalho. Boal (2007) explicita que a criação fundamental do ator deve ser a criação de inter-relações com outros atores (personagens). Fez interessante, por isso, que todos os alunos interpretassem todos os personagens sugeridos. O Baiacu, o Bagre, o Tapa e a Moréia passaram, a partir desse momento, a compor definitivamente a história em construção. O Baiacu, com seu comportamento solitário, tornou-se um "emo"; o Bagre e o Tapa, configuraram-se como "surfistas", falando com gírias, com andar mais 'descolado"; e a Moréia, figurou-se como a grande antagonista da história, com ar imponente e instinto vingativo.

NA CONQUISTA DE UMA POÉTICA CÊNICA

Nesta fase, começamos com a estruturação do texto dramático a ser encenado. É problemático definir o que é um texto dramático, diante da tendência atual da escritura

dramática, para qual todo texto é teatralizável, a partir do momento em que o usam em cena (PAVIS, 2003). O roteiro "Pedro e o mar ou como os peixes hão de voar" não é, assim, um objeto homogêneo. No processo de corte-colagem de cenas, o roteiro dialoga com outros textos, como os textos lidos pelos atores. Por isso, disponibilizar o maior número de textos para os atores sobre o conteúdo a ser encenado se faz interessante para enriquecer o material cênico, mesmo que não tenha nada ligação direta com o que se procura. O exercício "Interrogatório" (BOAL, 2007), no qual o aluno exaustivamente interrogado pelo grupo num clima de duelo disponibilizou bastante material para compor o roteiro final da montagem, como a relação de romance entre Pedro e a Raia e a relação entre a Moréia e o Niquim. Nele, o envolvimento do aluno-ator com a batalha é tão intenso, que nesse momento, é possível vislumbrar as conexões que eles fazem entre o conteúdo e a interpretação. Com base nessa experiência, eles sugeriram criar diálogos de um personagem com todos outros personagens. As cenas que passaram a compor o roteiro advieram das improvisações desse exercício.

O problema está em lidar com as amarras que uma produção textual dita "científica" pode nos oferecer, embora o texto teatral possa ser extremamente flexível. Fomos tão acostumados à idéia de que o conhecimento é recebido de fora que a palavra aprender passou a significar, para o senso comum, quase a mesma coisa que receber ensinamentos, (ASSMANN, 1996). Assim, processos em três níveis de leitura, a saber, são importantes para experimentar as possibilidades do texto: leitura individual, leitura branda e leitura dramática. Na primeira, os alunos-atores liam para si o texto várias vezes, o que pode ser feito em roda ou andando pelo espaço. No segundo momento, a leitura ocorria em grupo, mas sem a exposição intenções nos diálogos. Na leitura dramática, o aluno-ator se dispunha a pesquisar as possibilidades interpretativas dos personagens. A narrativa teatral não se restringe, desta forma, à encenação fiel de um texto. O texto dramático não é estático, nem fechado em si mesmo. Ele é um pré-texto que será moldado pelos atores e outros responsáveis pelo processo de construção cênica (CARLSON, 1997). É durante o processo de encenação que o texto dramático vai se transformar num outro espaço e tempo, impregnando-se de carga simbólica, de múltiplos significados, diluindo-se num outro campo de ficção, o espetáculo. O jogo da encenação permite na medida em que o autor/ator ou ator compositor, ou ser sujeito ativo e autônomo na proposição da criação teatral (KOUDELA, 2009).

A cena inicial do espetáculo enfocava uma discussão entre dois irmãos, que causaria o desaparecimento de um deles. Os atores que interpretavam Pedro e o irmão sugeriram colocar um barco ao fundo da cena, de modo que o diálogo aparecesse apenas de modo velado para a

platéia. Durante a discussão Pedro cai na água. Solicitei, primeiramente, que eles improvisassem todo o espetáculo através de uma composição coreográfica com tecidos, fazendo o que viesse à mente. *"Parece que a gente se sente livre para fazer o que quiser"*, comentou uma das alunas em seu diário. A partir disso, pedi que improvisassem apenas em relação ao que a palavra água lhes despertava. Quatro alunas desenvolveram um mecanismo de manipulação dos tecidos de forma que, inicialmente eles simulassem um mar calmo e, gradativamente, fossem compondo um mar em tempestade. A aluna que interpretava a água posicionou-se ao centro, entre os tecidos e dançou ao ritmo imposto pelas colegas. *"Eu gosto de dançar, elas estavam me interpretando com os panos*, *senti a vontade de dançar"*, respondeu a aluna quando perguntada sobre o motivo de sua atitude.

Sugeri que aproveitassem para a cena alguma improvisação com o tecido. O aluno jogou-se entre os tecidos e as alunas que os manipulavam descreveram algo similar a um cabo de guerra, com o ator ao centro, para encenar seu afogamento. Com o passar da tempestade, as alunas o deixavam cair e o envolviam com os tecidos. A aluna que interpretava a Água aparecia acariciando o rosto de Pedro. Dois novos personagens entravam na história nesse ponto, o Bagre e o Tapa. Personagens que mesclavam características de "jogadores de basquete", dos "rappers" e dos "surfistas", e para os quais as atrizes mantinham uma série de movimentos corporais repetitivos e diversos jargões para provocar efeito cômico. O Bagre e o Tapa acordavam Pedro. Este não estava lembrando como foi parar ali, mas estava sinceramente desesperado para encontrar o irmão. Os dois peixes informavam que ele estava em estuário, mas que não podiam ajudá-lo. Apresentavam, assim, uma amiga de *habitat* que poderia fazer isso: a Raia. Uma nova personagem entrava no enredo para protagonizar junto com Pedro as aventuras que viriam pela frente. Ao estilo "hippie", a Raia entrava em cena, com o Bagre e o Tapa, jogando areia brilhante para ela passar, numa alusão ao sedimento aquático, com o restante do elenco cantando sua musica de entrada ao fundo. Pedro e Raia saíam à procura do irmão de Pedro. No caminho, encontravam um cardume de *córros* amarelos subindo o estuário Uma aluna sugeriu criarmos pequenos peixes de papel *machê* e cada ator segurar dois deles. Sugeri então que eles cantassem a música popular "Como pode um peixe vivo", enquanto manipulavam os peixes, em um sobe e desce para simular o movimento do cardume.

A Raia conversava com o cardume, para procurar informações sobre o paradeiro do irmão desaparecido de Pedro. Buscando criar a voz dos peixes do cardume, pedi que cada ator observasse uma voz de desenho animado e trouxesse seu registro para a aula. Coloquei os

alunos em dupla, para que conversassem sobre o seu dia com a voz escolhida. Depois, utilizando a mesma voz e o mesmo conteúdo da conversa, convidei-os a substituir as palavras pela "blablação". Por último, propus que substituíssem a "blablação", por grunhidos que passaram a compor as vozes do cardume que conversavam com a Raia. Nessa cena, Pedro subitamente lembrava que não era pescador, mas filho de um e estava pescando com seu irmão porque seu pai tinha pisado em um Niquim e estava hospitalizado. Informados pelo cardume de córros de que o Baiacu sabia onde estava o irmão perdido, Pedro e Raia se encaminhavam até lá e o abordava de forma a amedrontá-lo. Um dos grandes questionamentos do aluno-ator que interpretava o Baiacu era como fazê-lo inchar em cena. Em uma das tardes de ensaio, levei cordas para a aula e refiz o mesmo procedimento que tinha feito com os tecidos. O aluno sugeriu durante a improvisação, que ele passasse a cena pulando corda como significação do mecanismo de defesa dos baiacus. Os três alunos-atores que protagonizavam a cena passaram a utilizar ritmos diferenciados de pulo, pequenas paradas e trocas de posição para registrar cenicamente o diálogo com o Baiacu.

Na mesma aula, as alunas que interpretavam a Moréia e o Niquim levaram cabos de vassoura. A aluna-atriz que desenvolvia o papel de Niquim já havia incorporado um cajado à composição do seu personagem. Na cena que as duas vilãs dialogam sobre o fato de a Moréia haver seqüestrado o irmão de Pedro, as duas alunas inspiraram-se em lutas marciais para construir um diálogo cênico que em trabalhavam com o cabo de vassoura. Arremessos longos e curtos, rodadas e solavancos passaram a compor a cena, numa significação da imponência e periculosidade das antagonistas. Toda a cena, que acontecia ao som de um tango, era uma das prediletas do elenco. Pedro e Raia encaminhavam-se, agora, para um descanso, no qual deveriam comer alguma coisa. Nessa cena, a própria Água recebia os personagens num restaurante, oferecia-lhes o cardápio e os dirigiam as diferentes zonas de alimentação. Durante o processo de construção dos personagens, solicitei aos alunos que trouxessem músicas para seus personagens. A aluna-atriz que interpretava a Água trouxe um cd de músicas espanholas; a própria já tinha posto certo sotaque espanhol na sua personagem. Ao som da música por ela indicada, a Água entrava em cena dançando, mexia e remexia sua longa saia, à qual os alimentos dos peixes estavam presos.

Pedro e Raia dirigiam-se ao Niquim e encontravam um ambiente com bastante lixo. Os dois protegiam-se com máscaras de oxigênio. O Niquim estava ao fundo da cena, coberto com um manto marrom. Pedro tem um novo surto de memória, ao encontrar uma garrafa de refrigerante. O Niquim mostrava-se dissimulado e revelava que o irmão de Pedro estava com

a Moréia, na região "de pedras" [sedimento consolidado] da plataforma continental. Pedro e Raia dirigem então ao Mar. Até esse momento, os personagens do Bagre e do Tapa faziam uma série de interferências entre e durante as cenas. As duas alunas-atrizes que interpretavam esses personagens tinham habilidade de trabalhar em improvisos cômicos. Mesmo com uma determinação prévia do que deveriam fazer, a liberdade que sentiam com os colegas de elenco sempre permitia que elas refizessem as intervenções. No entanto, com a perspectiva de ida dos protagonistas para o Mar, o Bagre informava que não poderia seguir com eles. A Tapa, por sua vez, informava que soube, através de um cardume de parus, que realmente o irmão de Pedro estava "nas pedras". Para chegarem lá, eles deveriam seguir um cardume de sardinhas lombo-azul que passava por ali. Para compor A transição para a região de pedra, foi composta pelo resgate de um exercício de empilhar caixas, que um dos alunos tinha realizado.

Dessa vez, ao som de música, todo o elenco compunha cenicamente a transição de ambiente, usando o mesmo procedimento. Ao contrário das cenas descritas até o momento, em que três ou quatro atores contracenam de cada vez, as cenas finais envolviam todos os atores. Nelas, são desvendados todos os segredos que até então motivavam a estória. Buscamos, nessas cenas, dispor de todos os atores, reafirmando e reconfigurando os signos interpretativos e cênicos até então utilizados para destacar a pluralidade das interpretações. Dada essa característica e o dinamismo assumido pelas cenas, é impossível descrevê-las. Destaco o ritmo e a movimentação precisa dos atores para compor o efeito que estávamos buscando.

SUBINDO AS CORTINAS

Inicialmente, eu tinha receio de que os alunos-atores acabassem por esconder-se nos objetos físicos e marcas coreográficas incorporados à cena. Depois da construção dessas cenas percebi, entretanto, que de alguma forma a percepção para a poesia visual da cena tinha sido despertada. Nesse movimento de translocação, o conteúdo, agora já dramático, convertia-se em teatralidade, dando força e plasticidade às interpretações dos alunos-atores. O Teatro no Ensino de Ciências investe, justamente, na produção de um conhecimento encarnado, um pensamento produzido como ação do/pelo corpo, um saber alegre e capaz de dançar. Para além de toda sisudez científica, instaura-se como um desafio para olhar a multiplicidade. A aprendizagem passa a constituir o espaço do encontro com signos, espaço em que os pontos relevantes se retornam uns aos outros. O ensino de Ciências, potencializado pela experiência teatral, configura-se como um momento de agenciamento de experiências. Ele procura fazer

com que nasça na sensibilidade o poder de aprender o que só pode ser sentido. No agenciamento múltiplo de encontros e desencontros, alunos-atores e professor vivenciam um devir possível de repensar a experiência em Ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

ASSMAN**,** H. **Metáforas novas para reencantar a educação**: epistemologia e didática. Piracicaba: Unimep, 1996.

BOAL, A. **Jogos para atores e não-atores**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007.

_____. **Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

CARLSON, M. **Teorias do Teatro:** um estudo histórico-crítico, dos gregos à atualidade. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1997.

KOUDELA, I. D. **Jogos teatrais**. São Paulo: Perspectiva, 2006.

_____. **Brecht**: um jogo de aprendizagem. São Paulo: Perspectiva: EdUSP, 1991.

_____. A encenação contemporânea como prática pedagógica. **Urdimento**. V.1, p. 49-58, 2009.

LINS, D. Mangue's school ou por uma pedagogia rizomática. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 26, n. 93, p. 129-126, Set./Dez. 2005.

OLIVEIRA, T. R. M. **Teatro no Ensino de Ciências:** por formas alternativas de produção e representação do conhecimento. Monografia. Departamento de Biologia, UFS, São Cristóvão, 2009.

NELSON, J. S. **Fishes of the world**. Hoboken: Jonh Wiley & Sons, 2006.

PAES, E. T. Nécton marinho. In: PEREIRA, R. C. SOARES-GOMES, A. (org). **Biologia Marinha.** Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

PAVIS, P. **A análise dos espetáculos**. São Paulo: Perspectiva, 2003.

CONFECÇÃO E APLICAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO (LUDO VEGETAL) COMO UMA NOVA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Bruno Edson Chaves
Graduação em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Rafael Domingos de Oliveira
Graduação em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Renata dos Santos Chikowski
Graduação em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Ceará (UECE)
renatachikowski@hotmail.com
Roselita Maria de Souza Mendes
Docentes – Laboratório de Botânica – UECE
Jeanne Barros Leal de Pontes Medeiros
Docentes – Laboratório de Botânica – UECE

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo o ensino de Ciências, bem como todo o cenário escolar, esteve dominado pelo modelo tradicionalista o qual se preocupava apenas com a transmissão do conhecimento produzido pela Ciência ao longo da história da humanidade (BAPTISTA, 2003). A grande maioria dos professores concentrava-se na transmissão de conhecimentos pré-estabelecidos, gerando assim uma lacuna quanto à relação prática e teoria. Brasil (1998) demarca a década de 80 como um "divisor de águas", uma vez que a educação passa do estágio inquestionável para um processo consciente.

Segundo os PCN's, a biologia vem sendo um dos temas mais discutidos nos meios de comunicação, jornais, revistas e internet. Entretanto, o seu ensino enfrenta alguns desafios como possibilitar o aluno a participação em debates contemporâneos que exigem conhecimentos biológicos. Outro desafio seria a formação de um indivíduo com um sólido conhecimento em biologia e com raciocínio crítico (BRASIL, 2002).

A abordagem do conteúdo de botânica, dentro do currículo de biologia referente ao Ensino Médio, é considerada complexa, uma vez que envolve ampla variedade de termos estranhos aos alunos. Desta forma, muitas escolas têm se preocupado em trabalhar com diferentes metodologias para contribuir com o processo de aprendizagem dos alunos. Neste novo contexto, alternativas devem ser criadas para facilitar a compreensão e a motivação do conteúdo pelo educando, de forma que ele seja capaz de construir seu conhecimento.

É importante, para os alunos de todos os níveis educacionais, estarem bem motivados para seus estudos. A motivação não deveria ser considerada como um traço relativamente estável da personalidade. Ela é, sem dúvida, um processo psicológico no qual interatuam as

características das personalidades e as características ambientais percebidas. Isso implica que a motivação dos alunos pode ser modificada através de mudanças dos mesmos, mas também através da mudança de seu ambiente de aprendizagem na cultura escolar (LENS; MATOS; VANSTEEKISTE, 2008), como por meio da elaboração e construção de materiais auxiliares para o ensino, como jogos, coleções didáticas, vídeos, filmes, etc., visando despertar o interesse dos alunos e chamar sua atenção para o tema em questão (SILVIA et al., 2007).

A importância do jogo como forma de aprendizado é ressaltada por Cunha (1998), Gomes e Friedrich (2001) e Kishimoto (1996) cujos trabalhos afirmam que o jogo pedagógico ou didático tem como objetivo proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico e por ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem.

Os PCN+ afirmam que os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento, pois permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo, ao mesmo tempo em que oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos (BRASIL, 2002). Além disso, a utilização de instrumentos lúdicos torna possível a demonstração da capacidade de raciocínio e o aprendizado de conceitos variados de forma integrada em diferentes áreas do conhecimento.

De acordo com Miranda (2001), vários objetivos podem ser atingidos a partir da utilização dos jogos didáticos, como os relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); à afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); à socialização (simulação de vida em grupo); à motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e à criatividade. Nesse sentido, o jogo ganha espaço como ferramenta de aprendizagem na medida em que estimula o interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Além disso, o professor pode auxiliar o aluno na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos ativando seus conhecimentos prévios e articulando esses conhecimentos a uma nova informação que está sendo apresentada (POZO, 1998).

Apesar de previstos nos parâmetros curriculares nacionais e de importância amplamente reconhecida, os jogos didáticos não são aplicados com muita freqüência em sala de aula (GOMES; FRIEDRICH, 2001), provavelmente por requerer um maior gasto de tempo, e se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos; além de quando mal aplicado, o jogo pode ter caráter puramente aleatório, ou seja, os alunos jogam por jogar; e também existir o perigo da perda de ludicidade pela interferência constante do professor (GRANDO 2001 citado por CANTO; ZACARIAS, 2009).

Com o intuito de acrescentar ao ensino tradicional novas formas de praticar a docência de Botânica, foi confeccionado e aplicado um jogo lúdico intitulado Ludo Vegetal, objetivando-se despertar o interesse do estudante, ao mesmo tempo em que fosse prático sua aplicação no período de uma aula e que envolvesse todas as diferentes temáticas da botânica como morfologia, taxonomia, fisiologia, anatomia vegetal, além da reprodução das plantas vasculares e avasculares.

2 METODOLOGIA

2.1 Confecção e regras do jogo

O referido jogo é similar ao modelo clássico do jogo Ludo, com algumas adaptações. Foi concebido para facilitar a compreensão e fixação do conteúdo, além de ser utilizado como uma forma de revisão dos conteúdos de botânica para alunos de 2º e 3º ano de ensino médio, em turmas de 8 a 40 alunos, divididas em quatro grupos.

Ele é composto por quatro peões, sendo estes simbolicamente representados por sementes de plantas; um tabuleiro medindo 1,0 m por 1,0 m (confeccionado em Power Point e impresso em papel fotográfico); um dado de seis faces; uma ampulheta ou cronômetro e 180 cartas de perguntas, cujas dimensões são 9,0 x 5,0 cm, subdivididas em quatro subáreas (morfologia e taxonomia de criptógamas, fisiologia vegetal, morfologia e anatomia de fanerógamas e reprodução de plantas avasculares e vasculares), cada uma com cor diferente. Cada carta tem um código, por exemplo, A12, B15, G30. Este código também está presente em uma folha resposta avulsa, disponibilizada com os outros itens do jogo e que permanecerá com o professor ou facilitador da atividade durante o desenvolvimento da atividade.

A partida é iniciada quando um dos quatro jogadores, em lugares diametralmente opostos, consegue tirar, no dado, os números 6 ou 1. Se tirar 1, além de usar o resultado para

sair da base, ele tem direito a jogar de novo. A movimentação dos peões ocorre sempre no sentido horário. Os jogadores, enquanto percorrem o tabuleiro, ao parar em uma casa com uma "folha", deverão responder questões acerca de temáticas da botânica. A cor da casa e conseqüentemente da carta de pergunta refere-se a cada uma das subáreas mencionadas: verde para fisiologia vegetal, vermelho para morfologia e taxonomia de criptógamas, azul para morfologia e anatomia de fanerógamas e amarelo para reprodução de plantas avasculares e vasculares. As perguntas são de três tipos: verdadeiro ou falso, múltipla escolha ou perguntas diretas. Se dentro do tempo de um minuto o jogador acertar a pergunta sorteada ele avança uma casa, caso contrário permanece na casa em que está.

Se o jogador cair em uma casa que tem um ponto de interrogação, ele retira uma carta do baralho da mesma cor da casa em que caiu, mas a pergunta retirada deve ser feita para outro jogador (ou equipe); se o outro jogador acertar, o adversário avança duas casas; se ele errar, o jogador que fez a pergunta avança duas casas.

Se um jogador chegar a ocupar uma casa já ocupada por um peão adversário, ao retirar a carta ele deve fazer a pergunta para o oponente. Se o oponente acertar, ele recua uma casa, caso contrário, avança uma casa.

Após percorrer as 64 casas, ou seja, dar a volta no tabuleiro o peão avança pela reta final, de sua própria cor. A chegada no ponto final só pode ser obtida por um número exato nos dados. Se o jogador tirar mais que o necessário, ele voltará o número de casas que excederam. Se durante este percurso o jogador cair em uma casa uma com uma folha cinza, ele retirará uma carta de qualquer cor, se acertar avança três casas, se errar permanece no mesmo lugar. Nesta etapa foi aceito o uso de material de consulta para responder as questões. O vencedor é o primeiro que levar sua semente ao centro do tabuleiro.

Durante o jogo, o professor assume a função de mediador entre os grupos, determinando as regras do jogo, disponíveis na embalagem, esclarecendo possíveis dúvidas e também incentivando a cooperação, a discussão e a manifestação de diferentes pontos de vista na realização de tarefas entre os membros dos grupos (ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008).

2.2 Aplicação do jogo didático

O jogo foi inicialmente aplicado em uma turma da Universidade Estadual do Ceará para fazer os devidos ajustes de regras e verificar a viabilidade do jogo em escolas, esta turma

foi denominada de turma piloto. Seguiu-se então a aplicação do jogo em uma escola da rede particular de ensino da cidade de Fortaleza.

Após a explanação do conteúdo de botânica, o jogo foi aplicado como uma forma de revisão e avaliação em uma turma com 12 alunos (8 homens e 4 mulheres) do 3º ano do Ensino Médio, com idade variável entre 16 a 18 anos, em um colégio da rede particular de Fortaleza, Ceará. Para tanto foram feitos quatro grupos de três alunos, onde cada grupo possuía 2 homens e 1 mulher. A aplicação do jogo teve um caráter experimental e exploratório.

Durante a aplicação do jogo o facilitador avaliou o tempo médio de respostas de cada equipe, bem como o número de acertos e erros durante a avaliação. Foi avaliado também, de forma comparativa e qualitativa, o relacionamento dos membros dentro e entre as equipes, a organização, o interesse, a disciplina dos alunos e a complexidade das respostas dadas pelos alunos.

A nota da avaliação foi feita de acordo com a média ponderada dos acertos das perguntas (peso 2) somados pela média dos parâmetros qualitativos. Ao final da dinâmica os alunos responderam um simples questionário expondo sua opinião sobre o jogo "Ludo Vegetal" e de que forma o jogo facilitava o aprendizado dos conteúdos vistos em sala de aula.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na universidade o jogo foi aprovado e foi sugerida a utilização de pesquisa na etapa de reta final, o que atualmente, já constas nas regras do jogo. Devido ao nível das perguntas a turma piloto considerou que o jogo deveria ser utilizado em turmas de ensino médio e que o jogo poderia ser utilizado como uma forma de revisão e até mesmo de avaliação se esse fosse o intuito do professor. O material confeccionado poderia ser utilizado em turmas de outros níveis de ensino, como por exemplo, as turmas de 7º ano, desde que fosse feito os devidos ajustes no nível das perguntas.

Na turma de ensino médio a aplicação do Ludo Vegetal foi experimental, com a intenção de conhecer a reação de um discente de Ensino Médio frente a uma nova alternativa de estudo, fixação e revisão de uma matéria muitas vezes considerada complexa para os alunos.

Durante a aplicação do jogo todos os alunos mostraram certa intimidade com o conteúdo de Botânica e interesse na forma de revisão da matéria.

A partir do momento em que as casas do tabuleiro eram avançadas e as questões levantadas, os componentes das equipes dialogavam entre si sobre possíveis respostas, buscando sempre o consenso. Quando membros de determinada equipe respondiam isoladamente e não obtinham êxito, quase sempre o grupo era unânime em criticá-lo, mostrando dessa forma a consciência e identidade daquela unidade.

Reação semelhante foi notada na comemoração dos acertos. Todos os membros vibravam com o avanço das casas da sua equipe, bem como com os erros das equipes adversárias.

Conforme já era previsto, a aplicação do jogo aguçou não somente o lado lúdico dos discentes, mas também pontos relativos à cidadania e respeito, como observado nos relacionamentos interpessoais dos discentes com o intermediador, entre adversários com a equipe oposta e entre os componentes das próprias equipes, corroborando com Miranda (2001).

Cada grupo respondeu em média vinte e cinco perguntas até chegar ao centro do tabuleiro, sendo vinte e seis perguntas para os grupos que responderam mais perguntas e vinte e três para o grupo que respondeu menos. Durante a volta do tabuleiro (as 64 casas) foram respondidas de catorze a vinte e uma perguntas; e durante a reta final foram respondidos de quatro a nove perguntas. Estes valores variaram de acordo com a sorte que cada grupo tirou nos dados.

Os alunos respeitaram o tempo proposto para a resolução das questões. A maioria das respostas (48%) foi efetuada no intervalo de 40 a 60 segundos; o intervalo que teve o menor número de perguntas foi o de 0 a 20 segundos (16%), como era o esperado. Sendo somente treze questões que eles não souberam responder dentro do tempo proposto, deste total 4 perguntas foram sorteadas na etapa de reta final, cujas respostas poderiam ser consultadas.

A média de acertos das equipes foi 72% das questões propostas. Algumas questões consideradas com maior grau de dificuldade foram esclarecidas pelos docentes. A equipe com menos acertos alcançou 60,86% das questões propostas e a equipe com mais acertos obteve o percentual de 84,61% das questões respondidas corretamente.

Os questionários respondidos pelos alunos após o final da atividade, mostram o Ludo Vegetal como uma alternativa viável e interessante de revisão dos conteúdos de Botânica para o Ensino Médio. Ao serem perguntados sobre o que achavam do ludo vegetal, respostas como “o jogo é muito legal” e “interessante” foram comuns em vários questionários avaliados. Quando perguntados se o jogo facilitava o aprendizado todos afirmaram que sim, segundo

afirmação de um dos alunos “o jogo ajuda a aprender sem pressão” outro aluno aproveitou e respondeu que “gostaria que tivessem mais aulas assim”

4 CONCLUSÃO

Ao final da aplicação do Ludo Vegetal em sala de aula, confirmamos que o jogo trouxe estímulo em conhecer o conteúdo, pois sem este, o jogador não é capaz de vencer os obstáculos do exercício. A maneira lúdica em fixar o conteúdo, faz com que este seja absorvido de maneira leve e natural, sem as imposições muitas vezes presentes em sala de aula. O formato e o tamanho do tabuleiro permitiram que toda a classe participasse da atividade, evitando assim a exclusão de pequenos grupos. É relevante citar que os jogos trabalham também princípios de respeito de regras (tempo, vez de jogar) e respeito às pessoas, incentivam a expressar e facilitar a comunicação entre estudantes e professores e companheirismo.

Dessa forma, o referido material mostrou-se eficiente quando aplicado em sala de aula, permitindo a revisão de determinadas temáticas da Botânica, além de ser uma proposta diferencial a ser utilizada em sala de aula.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, G. C. S. A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação de docente inicial em ciências biológicas, **Ensaio**, v. 5, n. 2, p. 4-12. 2003.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002. 244p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1988. 433 p.

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino de biomas brasileiros, **Ciência & Cognição**, v. 14, n. 1, p. 144-153. 2009.

CUNHA, H.S. **Brinquedo, desafio e descoberta**: subsídios para a utilização e confecção de brinquedos. Rio de Janeiro: FAE/MEC/RJ, 1998. 215p.

GOMES, R.R.; FRIEDRICH, M.A. Contribuições dos jogos didáticos na

aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINODE BIOLOGIA COM AS ESCOLAS, 1, 2001, *Anais*... Rio de Janeiro, pp 389-392, 2001.

KISHIMOTO, T.M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996. 183p.

LENS, W.; MATOS, L.; VANSTEEKISTE, M. Professores como fontes de motivação dos alunos: o que e o porquê da aprendizagem do aluno, **Educação**, v. 31, n. 64, p. 17-20. 2008.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender, **Ciência Hoje**, v. 28, n. 168, p. 64-66. 2001.

POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. 3ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 284p.

SILVA, D. F.; MATHEUS, S. M. M.; NISHIDA, S. M.; DINIZ, R. E. S. Comparando encéfalos: material didático para o ensino de biologia, **Arquivos do MUDI**, v. 11, n. 2, p. 9-13. 2007.

ZANON, D. A. V; GERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação, **Ciência & Cognição**, v. 13, p. 72-81. 2008.

CONHECENDO AS PLANTAS AO NOSSO REDOR: UM OLHAR SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA

Natália Paulo Barreira
Graduanda, IB/ UFF
natpbar@hotmail.com
Simone Rocha Salomão
FE/ UFF
simonesalomao@uol.com.br
Maicon Jefferson da Costa Azevedo
CEFET-RJ
maiconbio@gmail.com

Resumo O objetivo desse estudo foi refletir sobre o ensino de Botânica na escola básica, em particular no Ensino Médio, discutindo dificuldades que têm sido apontadas e considerando algumas possibilidades para seu enriquecimento. O estudo se baseou na implementação de um minicurso de herborização que buscou subsidiar a confecção de um Herbário Didático no CEFET-RJ, a partir de um jardim existente na área da instituição. As atividades promoveram a contextualização dos conteúdos de ensino ao cotidiano dos alunos, despertando seu interesse e contribuindo para sua aprendizagem sobre os grupos vegetais, além da maior compreensão sobre o trabalho científico dos botânicos.

Introdução

O presente estudo tem por base um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Seu principal objetivo foi refletir sobre o ensino de Botânica na escola básica, em particular no Ensino Médio, através da implementação de um minicurso de herborização que buscou subsidiar o início da confecção de um Herbário Didático no CEFET-RJ. Esperamos, contudo, que este ensaio possa contribuir para a valorização do ensino de Botânica como conteúdo curricular.

Um pouco de história

As raízes da Botânica perdem-se na poeira da história, as plantas sempre estiveram presentes na vida do homem – de simples remédios, alimentos do dia a dia, a fornecedores de lenha e mobília, entre outros. Embora muitas pessoas não percebam sua importância, as plantas têm presença incontestável e marcante em nossa história, seja de forma empírica ou científica (Santos, 2006). O filósofo grego Teofrasto de Éfeso (328 – 287 a.C.), discípulo de

Aristóteles e tido como "Pai da Botânica", foi quem fez as primeiras descrições das plantas, a ele coube a descrição completa de vários vegetais conhecidos na época, utilizando palavras comuns do vernáculo grego. Alguns dos termos criados pelo próprio são ainda utilizados nos dias atuais, como no caso de "pericarpo" (tecido que compõe a parede do fruto) (Gonçalves e Lorenzi, 2007).

O estudo dos vegetais se desenvolveu por milhares de anos, tornando-se mais diversificado e especializado durante o século XIX, como todas as áreas científicas. No conceito antigo, a Sistemática era uma ciência que se restringia ao estudo de fragmentos de plantas, devidamente etiquetados e conservados em um herbário, baseando-se em um estudo morfológico desses espécimes. Já a Sistemática moderna tanto estuda o comportamento da planta na natureza, como se fundamenta na morfologia e na estrutura anatômica dos vegetais, na sua ecologia e na sua distribuição geográfica.

O sistema de classificação atualmente utilizado na Botânica é o Sistema APG (Angiosperm Phylogeny Group) (Stevens, 2001), que é considerado um marco na história da Botânica. Foi organizado considerando-se características moleculares, por meio da utilização de técnicas que fundamentam um maior aprofundamento no estudo da evolução e filogenia. O sistema ainda está em desenvolvimento, sendo revisado constantemente à medida que detalhes filogenéticos e novas características anatômicas e morfológicas são descobertas. A versão mais recente é o APG III (2009).

Outro elemento muito importante no desenvolvimento dos estudos botânicos são as coleções. As coleções botânicas documentam a existência de espécies em um determinado tempo e espaço; documentam elementos da flora de áreas preservadas e de áreas hoje perturbadas ou empobrecidas; são indispensáveis em pesquisas taxonômicas e filogenéticas e essenciais na identificação precisa das espécies. Elas podem ser vivas ou preservadas, incluem desde arboretos e jardins botânicos, bancos de germoplasma e DNA, herbários, com todas as suas coleções associadas (xilotecas, carpotecas, palinoteca, etc) (Barbosa e Peixoto, 2003). Neste trabalho foram abordadas apenas as coleções preservadas, no caso, representadas pelos herbários.

O herbário é, tradicionalmente, utilizado na identificação das plantas para vários fins, como levantamento da flora e seus recursos, reconstituição do clima de uma região, avaliação do desmatamento e grau de poluição, capacitação de especialistas em taxonomia vegetal, constituindo-se, ainda, em um banco de dados para pesquisas diversas. Também no contexto do ensino escolar de Ciências e Biologia, o herbário tem sido valorizado como um importante

material didático.

O ensino de Botânica

O Herbário Didático pode ser utilizado como excelente recurso nas aulas de Ciência e Biologia. Ele permite organizar e manter material vegetal disponível em qualquer época do ano para o ensino, facilitando a identificação e reconhecimento das plantas encontradas nas cercanias da escola e moradias. Contribui também para a melhor assimilação dos conteúdos de Botânica, estimula nos alunos a observação da natureza e das relações entre os seres vivos além de promover a sugestão de propostas para a conservação da natureza (Santos, 2003).

Segundo Macedo *et al.* (2009), a Botânica é considerada como uma das áreas que apresenta maior dificuldade para assimilação de conceitos e procedimentos no ensino básico. Com relação a isso, Gonçalves e Lorenzi (2007) consideram que uma das prováveis explicações é o fato de que as plantas são pouco compreendidas, talvez por seus processos biológicos básicos ocorrerem em uma escala temporal tão diversa que não somos capazes de percebê-los. Entretanto, muito dessa rejeição deve-se à difícil terminologia usada para denominar formas e padrões botânicos. Ao contrário dos animais, as plantas não possuem partes exatamente correspondentes às nossas. Isso transforma qualquer tentativa mais entusiasmada de descrever uma planta em um grande esforço.

Com relação aos conhecimentos docentes que podem influenciar a qualidade do ensino, consideramos que a história da Biologia e, particularmente a da Botânica, pode fornecer ao professor ferramentas com as quais pode compreender o desenvolvimento das diversas teorias botânicas, sua importância na sociedade moderna e possíveis desdobramentos futuros. Com isto, o estudo da Botânica pode fugir do enfoque descritivo e passar a ter uma contextualização mais abrangente e historicamente condizente. Aspectos que são destacados por Salomão (2005) e Santos (2006).

É importante considerar, também, que os alunos são constantemente bombardeados tanto pela mídia quanto pelos livros didáticos, com imagens de seres e ambientes que muitas vezes não estão presentes em seu cotidiano, causando um grande distanciamento em relação ao assunto. Por isso é interessante utilizar exemplos de plantas nativas ou até mesmo de exóticas inseridas no Brasil para aproximar o aluno e tornar o conhecimento mais significativo.

A utilização de aulas práticas de campo vem sendo muito discutida atualmente e avaliada positivamente, complementando aulas de ciências, biologia e geografia realizadas no

ambiente escolar. Joly (1987) afirma que o professor jamais deve desenvolver o estudo da classificação das plantas sem recorrer a exemplares vivos, isto é, à natureza. Os ensinamentos teóricos indispensáveis não devem ser ministrados sem a correspondente aula prática, pois, para o autor, só esta pode levar o aluno a compreender as características mais importantes de cada grupo.

Wandersee e Schussler (2001) cunharam o termo "*plant blindness*" que significa a falta de percepção e negligência em relação às plantas no próprio ambiente, tanto por alunos quanto pela população em geral. Os autores descrevem diversos sintomas dessa "Cegueira para as Plantas", que provém em grande parte de condições biológicas determinantes do ser humano, e que no seu conjunto nos levam a acreditar que as plantas são apenas um plano de fundo para a vida animal. Uma constatação semelhante também é utilizada por Nogueira (1997) que, ao refletir sobre os entraves do ensino de Botânica, reconhece como base para as dificuldades o fato de que os alunos sequer percebem o vegetal como ser vivo, gerando a partir daí a insatisfação por não entenderem o significado de tantas palavras, conceitos e funções usados em metodologias tradicionais. E para os professores, fica a frustração por não conseguirem um bom aproveitamento de seus alunos neste tópico do currículo de Biologia.

Com relação ao Ensino Médio, consideramos que os desafios e possibilidades do ensino de Botânica, discutidos até aqui, também sejam válidos, sendo que os desafios podem se tornar mais acentuados em função de um maior grau de complexidade das estruturas e processos trabalhados neste segmento.

Além disso, algumas das dificuldades apresentadas são comuns a outros temas da Biologia. Sobre isso, Krasilchik (2008) destaca aspectos metodológicos e da linguagem utilizados em sala de aula, chamando a atenção de que, nesse segmento, o excesso de vocabulário técnico que o professor usa em suas aulas leva muitos alunos a pensar que Biologia é apenas um conjunto de nomes de plantas, de animais, de órgãos, de tecidos e de substâncias que devem ser memorizados. Entretanto, a palavra só passa a ter significado quando o aluno tem exemplos e oportunidades suficientes para usá-las, construindo sua própria moldura de associações. Trabalhar com essas referências é, então, um desafio permanente para os professores.

Constituindo o cenário da pesquisa

O trabalho desenvolvido é fruto de uma parceria acadêmica entre a UFF e o CEFET-RJ e relaciona-se com o projeto *"Articulando diálogos entre a escola e a formação docente"*

desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), o qual tem por objetivo compreender as relações entre a escola e a formação inicial de professores de Biologia, em particular, e nos debruçamos sobre os saberes docentes produzidos por docentes em formação a partir da vivência do ambiente escolar. Este trabalho se desenvolveu dentro desta perspectiva e reflete as impressões da primeira autora.

A Instituição estimula a realização de projetos de pesquisa que são desenvolvidos por estagiários do Ensino Médio, que recebem bolsas de pesquisas. Os projetos têm grande aceitação pelo corpo discente e são bastante procurados. O laboratório de Biologia está localizado na Coordenação de Biologia e, apesar de se encontrar em fase de reconstrução no momento, é dotado de boa estrutura. A atuação educacional do CEFET-RJ transcende a oferta regular de cursos de Ensino Médio e de educação profissional técnica de nível médio. Há cursos de graduação (superiores de tecnologia e bacharelado), cursos de mestrado, além de atividades de pesquisa e de extensão, estas incluindo cursos de pós-graduação *Lato Sensu*, entre outros. (CEFET-RJ, 2009).

Localizado no centro geográfico da instituição encontra-se um grande jardim que foi objeto de estudo do presente trabalho, onde uma grande quantidade de alunos está sempre presente e, em algumas plantas, é possível observar placas de identificação, informando seu nome popular, científico e sua família botânica. Essas placas foram inseridas no jardim, em 2006, através de um projeto desenvolvido por uma das professoras de Biologia, já numa tentativa de aproximação dos alunos com a Botânica.

O trabalho com os alunos

A parte empírica deste trabalho foi baseada na atividade "Minicurso de herborização: Conhecendo as Plantas ao Nosso Redor", realizado com sete alunos do Ensino Médio e Técnico do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ). A divulgação foi feita por cartazes espalhados pelo Colégio, bem como pelos professores de Biologia durante as aulas nas salas. As inscrições dos interessados foram feitas na Coordenação de Biologia da instituição e os horários e datas convenientes foram acertados de acordo com a disponibilidade dos estudantes. Houve 27 inscrições iniciais, entretanto apenas 7 alunos conseguiram articular seus horários com o funcionamento do minicurso. Visando atender ao interesse dos alunos, não houve restrição quanto à série em que cursavam.

O minicurso se constituiu em cinco encontros, com duração de 2 horas cada, que

aconteceram entre o período de 31 de Agosto a 02 de Outubro de 2009, no laboratório da Coordenação de Biologia. Em todos os encontros foram enfatizadas a caracterização e identificação dos principais grupos vegetais bem como algumas possíveis áreas de atuação de um Botânico. Ao fim de cada encontro, foi relatado o que aconteceu e algumas impressões da primeira autora num Caderno de Campo para facilitar a análise posterior.

No primeiro encontro, antes da introdução, foi aplicado um questionário que buscava extrair as concepções prévias dos alunos acerca do tema e depois foram discutidas com os alunos as perguntas e suas respostas. No último encontro foi entregue outro questionário fazendo um paralelo com este primeiro a fim de verificar se algo havia mudado. Nos demais encontros, confeccionamos um herbário didático com as plantas coletadas do jardim da escola pelos alunos e foram dadas aulas pela primeira autora sobre ecologia, grupos vegetais e frutos.

Resultados das atividades

Pudemos observar que o minicurso de herborização permitiu que fossem abrangidos diversos assuntos e que poderiam ser interligados, sendo promovidas contextualizações do conteúdo na vida dos alunos, através de discussões acerca das plantas que pertencem ao seu cotidiano e como elas funcionam e interagem com o ambiente. Com relação aos resultados da pesquisa, foi possível perceber, através do Questionário 1, que os conhecimentos dos alunos sobre Botânica se mostraram, durante a discussão aberta, maiores do que eles acreditavam ser no início da atividade. Entretanto, muitos não se lembravam de conteúdos do Ensino Fundamental. Como o Ensino Médio é marcado pelo aprofundamento de conteúdos do Ensino Fundamental, quando este é falho, aquele fica prejudicado.

Durante as atividades foi possível observar o interesse dos alunos crescendo em relação à temática, assim como sua compreensão das características dos grupos vegetais apresentados. Eles vivenciaram a confecção de exsicatas para o início da montagem do Herbário Didático da Instituição, entretanto demoraram a compreender a importância dos herbários para os estudos botânicos.

Através do minicurso, os alunos também entraram em contato com algumas possíveis áreas de atuação de um botânico, de forma que conhecessem um pouco sobre o trabalho dos que estudam as plantas e talvez ampliassem a idéia prévia de que esses profissionais são apenas jardineiros. Apesar de a expectativa de cuidar das plantas, manifestada pelos alunos no início do curso ter sido frustrada, todos pareceram gostar do minicurso, era algo diferente do

que eles estavam acostumados.

Uma das propostas do minicurso era despertar o olhar deles não só para o estudo das plantas, mas para elas em si, que mesmo tão próximas a eles, às vezes, ficavam invisíveis. Respostas positivas ao Questionário 2 nos indicaram que eles parecem estar se "curando" da "cegueira para as plantas", ainda que seja uma cura lenta.

Considerações finais

Acreditamos que a chave para a melhora do ensino seja a conscientização dos professores de que, quando ensinamos conteúdos que estão presentes a nossa volta, como no caso da Biologia, temos que nos aproveitar disso e tornar as aulas mais significativas para nossos alunos. De forma contextualizada, uma disciplina repleta de nomes vazios de sentido se torna mais interessante. Através do minicurso, foi possível abordar aspectos de ecologia como, por exemplo, o papel das plantas no ambiente, o perigo de algumas espécies exóticas e a valorização das espécies nativas que já são tão bem adaptadas ao seu meio.

A proposta de atividade em ensino de Botânica, através da implementação de um minicurso que teve como objetivo a montagem de Herbário Didático a partir do jardim da escola, se mostrou válida, entretanto as individualidades de cada situação devem ser respeitadas e adaptações necessárias podem e devem ser realizadas.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, M. R. de V.; PEIXOTO, A. L.; Coleções botânicas brasileiras: situação atual e perspectivas. In: PEIXOTO, A. L. (Org.) *Coleções Biológicas de Apoio ao Inventário, Uso Sustentável e Conservação da Biodiversidade.* Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2003

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA-RJ; *Histórico.* Disponível em: <www.cefet-rj.br/instituicao/instituicao.htm>. Acesso em: 13 de Outubro de 2009.

GONÇALVES, E.G.; LORENZI, H. *Morfologia Vegetal*: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.

JOLY, A. B. *Botânica:* Introdução à taxonomia vegetal. 8ª. ed. São Paulo: Nacional, 1987.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª. ed. (ver. e ampl., 2ª reimpr.) São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MACEDO, G. E. L. de; BRANDÃO, G. de S.; BITENCOURT, I. M; SANTOS, M. N.; Atividades Práticas como Estratégia para o estudo da Botânica no Ensino Médio. In: *60º Congresso Nacional de Botânica - Resumos*, Bahia, 2009. (Publicado em CD-ROM).

NOGUEIRA, A. C. de O. Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. In: *Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia",* Coletânea.. São Paulo: USP,

1997.
SALOMÃO, S.R. *Lições da Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências*. Niterói-RJ/UFF. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, 2005.
SANTOS, F. S. dos. A botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, S. C. (Org.). *Estudos de história e filosofia da ciência*, São Paulo: Livraria da Física, 2006.
SANTOS, M. C. F. O Herbário como material didático para o Ensino de Ciências e Biologia. In: *Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói, RJ, 2003.
STEVENS, P. F. (2001). *Angiosperm Phylogeny Website*. versão 9, Junho 2008.
WANDERSEE, J.H. e SCHUSSLER, E. Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*. v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

CONSERVAÇÃO E ROTULAGEM DOS ALIMENTOS NO SUPERMERCADO: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Luzimar Célia de Souza
Colégio Tiradentes da Polícia Militar- MG
luzimar_celia@yahoo.com.br
Andréa Carla Leite Chaves
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática — PUC Minas
andreacarlachaves@gmail.com
Lídia M. P. R. de Oliveira
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática — PUC Minas
lidiamro@pucminas.br

Resumo No presente trabalho desenvolvemos e avaliamos uma unidade didática com atividades referentes a composição, conservação e rotulagem dos alimentos relacionadas ao tema nutrição na oitava série do Ensino Fundamental. Esta unidade foi desenvolvida durante uma visita ao supermercado e teve como objetivo trabalhar os aspectos relacionados à leitura de rótulos, escolha, compra, conservação, condições de armazenamento e composição dos alimentos. A análise dos registros feitos pelos alunos indicou que houve envolvimento dos mesmos com o trabalho na busca de informações para as questões e sucesso na proposição e execução das abordagens propostas nas atividades. Assim, mostramos que atividades investigativas em espaço não-escolar de aprendizagem, centradas na conservação e composição química dos alimentos, podem ser eficazes na discussão de temas relevantes relacionados à Nutrição. Finalizamos discutindo a viabilidade da atividade e suas relações com o ensino investigativo e a solução de problemas no Ensino Fundamental.
Palavras chave: Estratégia didática, Ensino Investigativo, Nutrição, Ensino fundamental.

INTRODUÇÃO

Alimentos e nutrição são temas abordados no conteúdo específico de Ciências para turmas de 8ª série do Ensino Fundamental. Despertar o interesse do aluno para a presença de diferentes tipos de nutrientes nos alimentos e investigar os métodos de conservação, composição química, valor calórico e os tipos de conservantes presentes nos alimentos foram o pontos de partida para a elaboração e aplicação da unidade didática aqui descrita.

A promoção à saúde no ambiente escolar vem sendo fortemente recomendada por órgãos internacionais, pois, as crianças maiores de cinco anos habitualmente sentem-se excluídas das

prioridades estratégicas das políticas oficiais de saúde, apesar de serem biológica, nutricional e socialmente suscetíveis (BIZZO & LEDER, 2005).

Ao oferecer informações atualizadas do ponto de vista científico, a escola possibilita ao aluno formar a sua própria opinião e desenvolver atitudes críticas ao se tornarem consumidores atentos em relação à composição química, a propaganda, as datas de validade e ao estado de conservação dos produtos alimentícios e as possibilidades alternativas de consumo de alimentos menos descaracterizados e mais saudáveis (BRASIL, 1998, p.74).

O desenvolvimento da educação nutricional na Escola significa poder ampliar, aprofundar e aprimorar a avaliação da postura dos adolescentes diante de questões de saúde alimentar, e dispor de elementos para elaboração e desenvolvimento de propostas educativas condizentes com as realidades problemáticas devido à má conduta alimentar da população, na busca de propiciar-lhes conhecimentos que impliquem posturas críticas e hábitos alimentares saudáveis.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na escola os alunos vivenciam situações que possibilitam valorizar conhecimentos, práticas e comportamentos saudáveis. A adolescência é uma fase de vida importante para aprendizagem dos princípios da alimentação adequada que poderá conduzir o indivíduo para uma vida mais saudável.

Nos PCN, os temas transversais que abordam Educação para a Saúde explicitam que ao iniciar sua vida escolar, a criança traz consigo valores referentes aos comportamentos favoráveis ou desfavoráveis à saúde oriunda da família e de outros grupos de relação mais direta. Essa constatação conduz à conclusão de que durante a infância e a adolescência, épocas decisivas na construção de condutas, a escola passa a assumir papel de destaque na reformulação ou consolidação de tais conceitos (BRASIL, 2000).

De acordo com Libardi *et. al.* (2009) a construção do conhecimento não está limitada ao espaço escolar e, o aluno precisa vivenciar situações que contextualizem os conteúdos abordados na escola. Deste modo, surge a necessidade do contato com os chamados espaços não-formais para a construção do conhecimento.

Segundo Jacobicci (2008) existem duas categorias de espaços não-formais de Educação: Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições, encontram-se os espaços regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas (museus, centros de ciências, parques, jardins Botânicos, planetários, institutos de pesquisa, aquários, zoológicos, dentre outros). Já a categoria Não-Instituições engloba os ambientes que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas

educativas (teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços).

Diante disto, a proposta aqui apresentada visa desenvolver uma unidade didática com atividades intra (espaço formal) e extra-sala de aula (espaço não-formal) com recursos e estratégias que potencializam a construção de inter-relações entre o conhecimento científico e o cotidiano social sobre o tema alimentação e saúde. Dentro da unidade propomos uma atividade investigativa no supermercado, centrada na conservação e composição química dos alimentos, para desencadear a discussão de temas relevantes relacionados à Nutrição.

METODOLOGIA

A unidade didática foi desenvolvida no colégio Tiradentes da Polícia Militar (CTPM) de Minas Gerais, situado no bairro de Lourdes no município do Governador Valadares e envolveu a participação dos alunos e da professora de Ciências.

A opção em desenvolver a pesquisa no CTPM, deveu-se ao fato desta escola constituir um espaço ideal para a concretização da educação alimentar, pois, destaca-se como um local privilegiado para a realização de ações educativas relacionadas à qualidade de vida, saúde e nutrição. Com o intuito de ampliar a conscientização dos escolares sobre a tomada de decisões quanto ao consumo de alimentos, e a sua relação com a saúde e o bem estar, faz-se importante valorizar o recurso da educação nutricional como conteúdo programático do ensino das Ciências na educação fundamental. A escola e o ensino fundamental são, indubitavelmente, os melhores espaços sociais para se atuar nesse sentido (PIPITONE, 2003).

A escolha do ensino fundamental como cenário da pesquisa deve-se também ao fato de os PCN's expressarem a relação existente entre questões relacionadas à qualidade da alimentação e o papel da escola como espaço privilegiado para a aquisição de conhecimentos relativos a esse tema e para o desenvolvimento de hábitos saudáveis referentes à alimentação (MONTEIRO; LEVY-COSTA, 2004).

Participaram desta pesquisa 101 alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, sendo 55 (54,4%) do sexo feminino e 46 (45,6%) do sexo masculino. A maioria dos alunos participantes apenas estuda e tem entre 12 e 15 anos de idade. Algumas atividades foram realizadas em um supermercado da rede Araújo, na cidade de Governador Valadares, em novembro de 2008, com três turmas. Cada turma tinha 35 alunos, e estes foram organizados em grupos de 3 e 5 alunos.

Para a elaboração da unidade didática aqui proposta, apoiamo-nos em pesquisas desenvolvidas sobre os aspectos dos temas: análise do valor calórico, composição química dos alimentos, aditivos alimentares e rotulagem dos alimentos. A intenção da busca desse tipo de apoio expressa nosso compromisso de tentar uma abordagem do conteúdo pelo uso de atividades mais produtivas quanto ao processo ensino-aprendizagem.

Em conformidade com o modelo de seqüência didática proposta por Zabala (1999), julgamos ser justificável descrever o conceito de unidade didática e os itens que ela deve conter, de maneira seqüenciada. No que diz respeito à conceituação mencionada, trata-se de "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos" (ZABALA, 1998, p.18). Quanto à seqüência de atividades a ser respeitada na abordagem de um assunto, ela deve constar de: (1) apresentação por parte do professor de uma situação problemática relacionada com o tema proposto; (2) proposição de problemas e questões problemas e questões proposta das fontes de informações, busca da informação: e classificação das mesmas pelos alunos; (3) elaboração das conclusões: pelos alunos com a mediação do professor; síntese e conclusões das contribuições de cada grupo sobre o problema analisado, exercícios: em grupo ou individualmente, avaliação da aprendizagem; (4) avaliação do professor em relação à unidade didática; e (5) comunicação aos alunos, pelo professor, do resultado das aprendizagens.

A unidade didática aqui apresentada foi, denominada "Conservação e Rotulagem dos Alimentos – Visita ao Supermercado e Confecção de Rótulos" e teve o objetivo de trabalhar os aspectos relativos à leitura de rótulos, escolha, compra, conservação, condições de armazenamento e composição dos alimentos que estão à disposição no comércio.

Anteriormente ao desenvolvimento da unidade didática os alunos, com a participação efetiva do professor, fizeram a leitura e a discussão do paradidático "Alimentos em pratos limpos" (NETO, 1994) para conhecerem os tipos, função e implicação do consumo dos principais aditivos alimentares.

Posteriormente, a unidade proposta foi desenvolvida em grupos que realizaram as seguintes atividades:

No supermercado:

- Escolher 10 (dez) produtos alimentícios industrializados nas prateleiras do supermercado;

- Consultar seus rótulos ou embalagens e preencher a tabela com os aditivos presentes nos produtos (Anexo 1);
- Consultar a tabela de Aditivos alimentares e suas características (Anexo 2), para classificar os aditivos identificados nos produtos;
- Identificar e descrever nos rótulos dos produtos relacionados: os ingredientes (composição nutricional), valor calórico, conteúdo líquido em peso ou volume, origem (endereço do fabricante ou importador), o lote, o prazo de validade, o preparo e as instruções de uso.

Na sala de aula:

- Discutir e responder as questões propostas para verificação de aprendizagem dos anexos 3 e 4. Entregar as questões resolvidas para avaliação pelo professor;
- Construir e apresentar rótulos de alimentos com as informações nutricionais sobre a composição química e a conservação dos alimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observamos que os alunos durante a visita ao supermercado tiveram dificuldade na leitura dos rótulos dos alimentos escolhidos, principalmente com relação à composição química dos alimentos, expressa por termos técnicos que eles desconheciam. Durante a visita, a professora pesquisadora explicou os termos técnicos para os alunos sempre que era solicitada por eles. Na sala de aula estas explicações foram retomadas através da apresentação e análise de um rótulo de alimento selecionado pela professora.

Após a pesquisa no supermercado, em sala de aula, cada grupo apresentou os alimentos industrializados escolhidos, com as informações obtidas após a análise dos rótulos. Os grupos destacaram, durante a apresentação, a repetição da maioria dos alimentos escolhidos por eles (batata frita, biscoitos recheados, sucos e achocolatados de caixinha, leite condensado, maionese, salsicha, chocolate, refrigerante e salgadinhos industrializados). Eles mesmos concluíram que isto aconteceu por gostarem de alimentos ricos em açúcares e gordura. Observamos que a leitura e análise dos rótulos, além de possibilitar aprendizagem sobre composição, conservação e preparo dos alimentos, fizeram os alunos refletirem sobre “o que

estou comprando?", "o consumo deste alimento é saudável?".

Neste momento foi importante a intervenção do professor no sentido de comentar sobre o *marketing* da indústria de alimentos em promover, através das propagandas, que os alimentos ricos em aditivos são "**saudáveis e devem ser consumidos".** Assim foi chamada a atenção dos alunos para uma reflexão em relação aos interesses do mercado em contraposição ao prazer inteligente da alimentação. Após a discussão, a maioria dos alunos considerou que o refrigerante, a batata frita, o chocolate, os salgadinhos, a salsicha, a maionese entre outros são alimentos que contém alto teor de aditivos e conservantes, e, portanto, não são saudáveis para o consumo diário e devem ser consumidos com moderação ou evitados.

Para exercitar os conhecimentos adquiridos durante a análise e discussão dos rótulos, foi solicitado aos alunos que elaborassem rótulos de alimentos para serem apresentados em sala de aula. Os rótulos veiculados na sala de aula demonstraram que os alunos aprenderam e se preocuparam com informações relacionadas à validade, modo de preparo, procedência, valor calórico e composição química dos alimentos. Observamos que após o desenvolvimento da unidade didática os alunos ampliaram seus conhecimentos sobre as informações nutricionais dos alimentos, demonstraram preocupação com a sua alimentação e manifestaram a necessidade e o desejo de mudança de comportamento em relação aos hábitos alimentares.

Isto pode ser evidenciado e exemplificado pelas falas dos alunos:

Aluno 1 *"a leitura do rótulo permite ao consumidor conhecer melhor o produto"*

Aluno 2: *"seguir as instruções de preparo e armazenamento ajuda no rendimento e na conservação do valor nutritivo do alimento e também pode facilitar o seu aproveitamento pelo organismo"*.

Aluno 3: *"Vou tentar evitar mais frituras, comer mais verduras, legumes e muitas frutas e também praticar esportes"*.

Aluno 4: "*Preciso tomar menos refrigerantes, tem muitos aditivos, pois, isso não é uma boa para a saúde"*.

Aluno 5: *"Como pizzas, alimentos enlatados e tomo muito sorvete, preciso mudar completamente a minha dieta. Devo colocar na minha dieta mais frutas, verduras e legumes."*

Aluno 6: *"Depois dessa visita ao supermercado e do estudo do paradidático, preciso fazer uma reeducação alimentar"*.

Aluno 7:*"Como pizzas, alimentos enlatados e tomo muito sorvete, preciso mudar completamente a minha dieta. Devo colocar na minha dieta mais frutas, verduras e legumes."*

Aluno 8: *"Os confetes (chocolate), e a pipoca Elma Chips (sensação ao forno), tem muitos*

aditivos, agora com tanta informação, vou tentar diminuir o consumo."

Observamos também que as atividades desenvolvidas nesta unidade didática possibilitaram também o desenvolvimento da capacidade de observar e criticar aspectos relacionados ao "marketing" promovido pelas indústrias de alimentos, através de propagandas, que incentivam o consumo de alimentos ricos em aditivos. Interessantemente, na atividade de confecção de rótulos, a maioria dos alunos escolheu alimentos naturais para criar os produtos (sucos de frutas e vegetais, frutas, salada de frutas com granola, verduras e outros), e, durante a apresentação dos rótulos justificaram a escolha por serem alimentos saudáveis e não apresentarem aditivos em sua composição. Consideramos que os alunos adquiriram, portanto, postura crítica em relação à escolha de alimentos. Isto foi evidenciado pela criação de rótulos de alimentos naturais ricos em vitaminas, proteínas, fibras, sais minerais, etc, ao invés de alimentos ricos em gordura, açucares e aditivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A unidade didática envolveu a participação dos alunos numa abordagem investigativa a respeito da composição química dos alimentos, baseada principalmente na análise de rótulos de alimentos industrializados. No decorrer das atividades da unidade percebemos que embora alguns alunos apresentassem dificuldades tanto com as questões propostas pelo professor, levando algum tempo para respondê-las, quanto com os cálculos e raciocínios que deveriam ser realizados para a obtenção das respostas, de um modo geral as atividades foram bem aceitas. O fato de os alunos discutirem em grupo, interagindo na obtenção das respostas, minimizou as dificuldades. As atividades em grupo possibilitaram ainda uma integração entre os alunos. A troca de informações entre eles foi fundamental para auxiliar os grupos a resolverem suas dúvidas e questionamentos. Além disso, as intervenções do professor em momentos oportunos, ou seja, nos momentos de debate dos questionamentos que partiram dos próprios alunos, foram bastante proveitosas e bem aceitas pelos alunos. Assim, o ensino desenvolvido no modelo interativo e dialógico se beneficia dos resultados obtidos na caracterização das concepções prévias dos alunos, que podem ser utilizadas como recursos para oportunidades de aprendizado.

A estratégia didática aqui utilizada permitiu que os alunos observassem, investigassem e encontrassem respostas para os questionamentos, etapas importantes no método científico. Além disso, observamos que, após as atividades, os alunos adquiriram conhecimentos teóricos e práticos

sobre os aditivos alimentares, composição e função nos alimentos. Eles passaram a atribuir importância às fontes alimentares dos diversos nutrientes e refletiram sobre a relação entre alimentação, saúde e qualidade de vida.

Acreditamos que, além de aprender novos conceitos, o aluno teve a oportunidade, durante o desenvolvimento da unidade didática, de desenvolver o espírito crítico de observação, a curiosidade e a criatividade, passando a ver a Ciência não como algo distante e sim inserida no seu contexto.

Nossa avaliação é que as atividades desenvolvidas no supermercado, um espaço não-formal de ensino, foram importantes no processo de aprendizagem dos conteúdos abordados, além de terem sido reconhecidas como estimulantes pelos alunos. Assim, quando bem direcionados, atividades em espaços não-escolares podem ser bons aliadas das aulas formais. Enfatizamos que é fundamental um planejamento prévio das atividades a serem desenvolvidas nestes espaços para que se tornem produtivas, no nosso caso, a elaboração da unidade didática, antes da visita ao supermercado, foi essencial para o sucesso da iniciativa.

A estratégia de promoção da alimentação saudável e do entendimento sobre a composição, conservação e rotulagem dos alimentos apresentada neste artigo propiciou a ampliação dos conhecimentos da maioria dos alunos, que demonstraram estar sensibilizados quanto ao seu papel de multiplicadores das informações obtidas. Como tarefa de continuidade deste projeto, observa-se a necessidade de estudos de prosseguimento, visando a avaliação do impacto das ações educativas promovidas por professores e alunos no processo de promoção de hábitos alimentares saudáveis.

Esperamos que a estratégia didática relatada neste trabalho possa ser usada por outros professores, não como uma "receita", mas como sugestão de uma abordagem possível, que cada professor deve adequar, com autonomia, às características da sua região, ao perfil do mercado local e principalmente, à realidade de sua escola e de seus alunos. Finalmente incentivamos os professores a utilizarem, sempre que possível, aulas em espaços não-escolares a fim de motivar e melhorar a qualidade do ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf, 1998.> Acesso em: 30 junho de 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 2000.BIZZO, G. M. L; LEDER, L. **Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental.** Rev. Nutr. Campinas, v. 8 n.5, p. 661-667, set./out., 2005

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não – formais de educação para a formação da cultura científica. In: Em Extensão, Uberlândia, v.7, p. 55-56, 2008. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/emextensao/article/viewFile/1675/1469

LIBARDI, D. M. et al. Museu de Ciências, tecnologia e inovação de Cachoeiro de Itapemerim como espaço não formal para o ensino de Ciências. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, SNEF, 2009, Vitória, E.S, 26-30, jan. 2009. Disponível em: http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0808-2.pdf

LEVI-COSTA, R. B.; MONTEIRO, C. A. **Consumo de leite de vaca e anemia na infância no município de São Paulo.** *Revista de Saúde Pública* / Journal of Public Health, *v*.38, p.797-803, 2004.

PIPITONE, M. A. P; Silva, M. V.; Sturion, G, L.; Caroba, D. C. R. **A Educação Nutricional no Programa de Ciências para o Ensino Fundamental**. Saúde em Revista, Piracicaba, v. 5, n. 9, p. 29-37, jan./abril. 200

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar** – ed. Artmed, 1998.

CONSTRUINDO SABERES: AULAS QUE ASSOCIAM CONTEÚDOS DE GENÉTICA À ESTRATÉGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Valéria Vieira
Professora do Centro Universitário de Volta Redonda/UniFOA – RJ
Pesquisadora colaboradora do Museu da Vida/FIOCRUZ, RJ
valvibr@yahoo.com.br

Resumo Diferentes abordagens metodológicas e estratégias de ensino são fundamentais na evolução do processo ensino-apendizagem. Pensando nestas ferramentas educacionais, relata-se uma experiência promovida no cenário de uma sala de aula, em uma Instituição de Ensino Superior, nos quais, conteúdos de Genética são associados aos educacionais sobre construção de conhecimento. Avaliações formativas, baseadas em conteúdos curriculares, são aplicadas aos graduandos no formato de ferramentas de ensino, como construção de mapas conceituais. O objetivo dessa experiência é promover o aprendizado significativo, contextualizando conceitos científicos, através de diversas práticas metodológicas, às concepções prévias, proporcionando, para esses aprendizes, os primórdios de um letramento científico.

Introdução

O processo de ensino-aprendizagem, principalmente a educação em ciências, não deve se restringir ao contexto escolar. Diferentes espaços podem e devem ser explorados assim como, metodologias diferenciadas e novas propostas pedagógicas, podem ser discutidas em prol da "alfabetização" ou "letramento científico". De acordo com Martins (2008), em sua perspectiva para o ensino de ciências, o referido letramento vai além das concepções reducionistas que o restringe ao aprendizado da leitura e da escrita, à codificação e decodificação de informação, apropriando o conhecimento científico como parte integrante de uma cidadania responsável.

Conceituar esse letramento científico é uma difícil tarefa, no entanto, pontuar sua importância frente aos avanços científicos e tecnológicos, e, aos desafios voltados à prática educativa e ao ensino de ciências, torna-se necessário. Os surpreendentes avanços da Ciência e Tecnologia que perpassam o nosso cotidiano nos induzem a tomadas de decisões com importantes implicações, muitas vezes sociais e éticas. O advento da Engenharia Genética, o

êxito em grandes projetos como o Projeto Genoma Humano, faz da disciplina Genética, ministrada em cursos de ensino superior, um potencial atrativo.

Investigações no ensino de ciências em tópicos na área de Biologia sobre pesquisas em genética e hereditariedade têm sido cada vez mais comuns (Paiva & Martins, 2005). Avaliações sistematizadas, comparadas a documentos oficiais como LDB e PCN sempre sugerem melhorias no processo ensino-aprendizado em áreas Biológicas (Martins e Toledo, 2002).

Ainda que no cotidiano se aprenda Biologia é tarefa dos profissionais de ensino estimular a aprendizagem significativa de conceitos coerentes com as explicações científicas e passíveis de uso diário (Lemos, 2008). Este trabalho tem como objetivo discutir estratégias de ensino usadas para o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem na disciplina de Genética. Uma investigação qualitativa, centrada no aprendiz, com diversas dinâmicas de aplicação do conteúdo curricular foi proposto nesta pesquisa, onde os sujeitos do cenário são alunos de graduação, do Curso de Ciências Biológicas, em uma faculdade no interior do estado do Rio de Janeiro.

Metodologias do processo ensino aprendizagem.

Em discussões sobre o processo de aprendizagem, pontua-se a aprendizagem significativa, definindo-a como um processo de interação de novas idéias com conceitos relevantes presente na estrutura cognitiva do aprendiz (Moreira, 2008). Concepções internalizadas, muitas vezes, vão de encontro com idéias científicas. Essas concepções estrategicamente mediadas nesse processo de interação podem ser trabalhadas significativamente, provocando uma evolução das idéias dos estudantes, a evolução de um perfil conceitual, onde autores como Mortimer (1994), alicerçados em teóricos como Bachelard, apontam para a concretização do aprendizado.

Contudo para realizar esse trabalho de mediação é necessário cuidar da formação dos profissionais da área de ensino, que em muitos momentos tem se mostrado precária em termos de conteúdo. A postura desses professores, muitas vezes, apresenta-se dicotômica para discussão de questões sócio-científicas, entre os interesses dos alunos com o que é exibido na mídia e o que é proposto no currículo (Gray & Bryce, 2006). Como relatado por Fourez (2003), a formação dos licenciandos é mais centrada sobre o projeto de torná-los técnicos de ciências do que de fazê-los educadores. Têm-se discutido, ainda, por autores como Bryce e Gray (2004), Terrazzan (1998), entre outros, que este profissional necessita superar sua

formação conteudista, ainda mais se for um profissional da área de ensino de ciências, área de efetivo apelo da mídia para "grandes descobertas científicas".

O material didático, em muitos momentos para o professor, é um elemento norteador do ensino, e, por assumir tal importância é um instrumento valorizado na prática de ação docente. Pode ser utilizado para facilitar e ampliar as condições de aprendizagem do aluno, colaborando para a transformação social na medida em que favorece a elaboração constante do conhecimento como resultado de experiências interativas, propiciando o crescimento de um cidadão criativo, crítico e produtivo, pronto a enfrentar a vida com mais segurança (Bromemberg, 2007).

O livro didático não é único material de que professores e alunos vão valer-se no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, apesar de profissionais do ensino já ressaltarem a importância na modificação do uso deste material (Neto & Fracalanza, 2003), é indiscutível sua importância frente a outros recursos. Nessa atmosfera, o surgimento de diferentes materiais e metodologias de ensino pode aumentar o interesse do aluno em relação aos conteúdos do currículo escolar.

Muitos educadores, preocupados em direcionar suas aulas de maneira contextualizada, incluem em suas práticas ferramentas de ensino que aproximem o aluno do conteúdo científico. De acordo com Fourez (2003) o ensino de ciências que tem sentido para um aluno é aquele que facilite a compreensão de seu próprio mundo.

No decorrer do processo ensino aprendizagem, quando se enfatiza atividades que favoreçam a espontaneidade do aluno, permite-se que ele construa noções necessárias para a compreensão da ciência. De acordo com Moura e Vale (2002), a pedagogia atualmente utilizada em sala de aula é, em sua maioria, "conteudista", onde a preocupação principal é quase sempre a transmissão de conteúdos. Essa pedagogia atual não considera a realidade do aluno e não se baseia nos conhecimentos que eles trazem para a escola.

No entanto, a popularização da ciência que vem acontecendo através de diversas interações com outras dimensões da cultura, como a tecnologia, a arte, a política e a ética, também se mostra presente no ensino, principalmente no ensino de ciências. Para Valente e colaboradores (2005) ciência, tecnologia e inovação têm sido fatores essenciais no processo de desenvolvimento das nações. Conceitos como integração, globalização e internalização permeiam uma série de mudanças sociais, nas quais a interface ciência/política/educação está implicada. Portanto, a educação em ciências deve incorporar estratégias que ajudem nas exigências contemporâneas. O ensino de Ciências deveria estar sempre sintonizado com a

realidade e a necessidade do país e do mundo, e este fato refletido em sala de aula.

A prática em uma sala de aula

Nossas dúvidas na prática diária estão relacionadas ao fato do contato dos alunos com a disciplina de Genética ser suficiente para que estes questionem suas concepções prévias e aprendam significativamente conceitos centrais da Biologia. Interroga-se, se o aprendiz por meio deste contato, constrói seu conhecimento ou apenas o utiliza no cotidiano das aulas para suas avaliações semestrais serem bem sucedidas.

Para discussão desses questionamentos se propõe mais que avaliar a informação captada por esses estudantes, sugere-se avaliá-lo formativamente nas concepções de Perrenoud (Perrenoud, 1999; Luckesi, 1995). A dificuldade de se avaliar formativamente esse aluno, não deixando de cumprir com o programa exigido pela instituição, ou, com as necessidades e curiosidades levantadas em sala de aula, é concreta.

O desencadear desta pesquisa limita-se ao conteúdo curricular das disciplinas de Genética Básica e Genética Humana, apresentado ao segundo e terceiro período, respectivamente, do curso de Ciências Biológicas, em uma instituição de Ensino Superior, na cidade de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro, no ano de 2009. Por se tratar de um curso noturno, de uma instituição privada, as turmas são relativamente pequenas. No caso específico deste estudo trabalhou-se, inicialmente, com 15 alunos, mas, contabilizou-se, apenas, os que participaram de todas as atividades nos dois semestres, um total de oito alunos. No de 2009 acompanhou-se a mesma turma passando pelos dois períodos, sendo o ***n*** amostral da pesquisa, os oito integrantes que participaram de todo o processo. Um total de dez questões que abordavam conceitos referentes a noções do senso comum e científicas da disciplina, com tópicos específicos (Paiva e Martins, 2005), foi aplicada aos estudantes em seu primeiro contato com a disciplina (primeira etapa), repetindo a aplicação no final do semestre (segunda etapa), e, novamente, ao final do ano letivo (terceira etapa). Assim, em paralelo com autores como Lemos (2008) o objetivo desta pesquisa não seriam os resultados dos trabalhos

apresentados pelos alunos no princípio e fim de um ano letivo, mas, a investigação sobre o processo de aprendizagem.

Apesar disso, não se pode omitir mudanças nas respostas desses alunos nas três diferentes etapas. Houve estudantes que, apenas na primeira questão demonstraram um desconhecimento dos assuntos específicos, também existiram aqueles que evoluíram na segunda etapa, se compararmos com a primeira, mas, em comparação com a terceira, involuíram, ou seja, voltaram ao estágio anterior. No entanto, a maioria se mostrou estabilizada, permanecendo com suas concepções prévias, independente de um ano de aula de Genética. Nesses, chamado de grupo estável para melhor identificação, observou-se que eles mantinham o perfil de "bom ou mau aluno" (aqui apresentado no sentido de facilidade ou dificuldade para compreender as aulas). Caso o estudante fosse um "bom aluno" ele mantinha o acerto da maioria das questões nas três diferentes etapas. No caso contrário, o estudante mantinha um desempenho ruim nas questões, com definições errôneas, mas iguais, nas respectivas etapas.

O conteúdo curricular era ministrado conforme orientações da instituição em termos de cronograma e avaliações estruturadas. Apesar de serem rígidos nessas estruturas avaliativas, encontraram-se lacunas onde seria possível trabalhar uma avaliação formativa ou construção de idéias em grupos. Toda avaliação tinha como nota final o somatório das questões aplicadas em sala de aula com trabalhos realizados em grupo ou individualmente como parte da construção de modelos mentais (Moreira, 1996).

Textos que discutem sobre aprendizagem significativa crítica (Moreira, 2000) e construção de Mapas Conceituais (Moreira, 1998) foram fornecidos aos alunos, no mesmo momento que estudavam sobre Heranças Genéticas. O conteúdo curricular foi ministrado, e, a avaliação nos padrões institucionais foi aplicada. Contudo, juntamente com a referida avaliação, ao longo dos dias, os alunos divididos em grupos esboçaram na lousa o que seria um Mapa Conceitual de Herança Genética. Depois de direcionada a discussão sobre conceitos, procurou-se apresentar a idéia de "teia de conhecimentos", numa visão holística do ensino de acordo com o novo paradigma educacional (Oliveira e Genestra, 2009), e, não fluxograma para construção dos mapas em uma visão fragmentada e cartesiana. Os mesmos

alunos, no decorrer das aulas, individualmente, levaram as idéias para casa para a construção e amadurecimento de uma nova versão de mapa conceitual, ainda sobre o tema Heranças. Em uma segunda fase foi pedido que trouxessem um novo mapa, sobre o tema antigo, o qual foi discutido e arquivado, o mesmo foi requisitado novamente em uma terceira fase.

No final do ano letivo, apresentaram-se aos alunos as diferenças entre os mapas elaborados por eles. Em unanimidade, independente do grau de conhecimento do aluno sobre o referido tema do mapa, ou desempenho em sala de aula, houve um progresso e um entendimento na construção dos mesmos.

Trabalhou-se em paralelo ao conteúdo de Genética, a interdisciplinaridade, com artigos científicos de conteúdos da grade curricular, lidos e discutidos na presença dos professores de Genética, Bioquímica e Biologia Molecular. Esses alunos, também, tiveram a oportunidade de visitar uma exposição (aula não-formal), na cidade de Petropólis, intitulada "Genômica". As aulas não-formais também podem ser consideradas ferramentas metodológicas, pois, podem ser facilmente contextualizadas por estarem mais próximas à realidade do aluno, normalmente são bastante flexíveis e interdisciplinares (Vieira, 2005). Os alunos, como finalização desta atividade, trouxeram para seu curso diversas discussões iniciadas na visita à exposição. Uma discussão baseada na interface da Genética e Biodiversidade rendeu bons frutos, com apresentações de trabalhos, para os outros períodos do curso de Biologia, interessantes e dinâmicos.

Os alunos, ao final do período, organizaram para sua instituição uma exposição em comemoração ao ano Internacional da Biodiversidade, com apresentação de trabalhos desenvolvidos interdisciplinarmente durante o semestre. Fugindo do foco conteudista, apresentaram conceitos científicos por meio de construções de mapas conceituais com temas centrais relacionados à Genética e a Biodiversidade, além de construção de jogos didáticos e vídeos educativos que abordavam questões sobre constituição de moléculas de DNA, transgênicos, entre outras.

A experiência na execução do referido trabalho com os alunos ainda é incipiente para afirmar o aprendizado significativo desses conceitos científicos, ou, a substituição das

concepções prévias por estes. No entanto, a fase embrionária de um letramento científico, baseado no comprometimento em levantar conceitos corretos, aplicá-los de forma eficiente em ferramentas pedagógicas, levando à compreensão de suas finalidades para o processo de ensino-aprendizagem, além da vontade de expor este conhecimento aos seus pares, pode ser reconhecida. Sendo considerada esta experiência de construção de aprendizado, como produtiva e gratificante.

Referências

BRYCE, T. G. K.; GRAY, D.S. (2004) – Tough acts to follow: The challenges to science teachers presented by biotechnological progress. International Journal of sicence education, 26. 6, 717 – 733.

BROMBERG, M. **C.** Hiperatividade: O Material Didático e sua Importância. Disponível em <http://www.hiperatividade.com.br/article.php? sid=90>. Acessado em 09 de setembro de 2008.

FOUREZ, G. (2003) – Crise no ensino de Ciências. Investigações em Ensino de Ciências, V8(2),PP 109 – 123.

GRAY, D.S.; BRYCE, T. G. K. (2006) – Socio-scientific issues in science education: implications for the professional development of teachers. Cambridge Journal of Education, 36. 2, 171 – 192.

LEMOS, E. (2008) – O Aprender da biologia no contexto da disciplina de embriologia em um curso de licenciatura em ciências biológicas *in* Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos – orgs: Elcie Masini & Marco Antonio Moreira – 1 ed. – São Paulo: Vetor.

LUCKESI, C. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. 2ª. Ed. São Paulo, Cortez.

MARTINS, C. M. de C.; TOLEDO, M. I. M. (2002) – Análise dos resultados do sistema mineiro de avaliação das escolas públicas – Resultados de Biologia. SIMAVE. Ago.

MARTINS, I. (2008) – Alfabetização científica: metáfora e perspectiva para o ensino de ciências. Artigo apresentado no XI Encontro de Pesquisa em Ensino em Física – Curitiba, PR.

MOREIRA, M. A. (1996) – Modelos Mentais. Investigações em Ensino de Ciências, 1(3): 123 – 139.

MOREIRA, M. A. (1998) – Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Porto alegre: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998, 10p. (adaptado e atualizado, em 1997, de Moreira, M. A. Mapas conceituais e Aprendizagem significativa. O Ensino, Pontevadra / Espanha e Braga / Portugal, n. 23 a 28, 1988, PP. 87 – 95).

MOREIRA, M. A. (2000) – Aprendizagem significativa crítica. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, PP. 33 – 45, com o Título original de Aprendizagem significativa subversiva.

MOREIRA, M. A. (2008) – A teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel *in* Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos – orgs: Elcie Masini & Marco Antonio Moreira – 1 ed. – São Paulo: Vetor.

MORTIMER, E. F. (1994) – Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? – Trabalho apresentado na III Escola de Verão de Prática de Ension de Física, Química e Biologia – Serra Negra, SP.

MOURA, G. R. S. e VALE, J. M. F. (2002) - O Ensino de Ciências na 5ª e na 6ª Séries do Ensino Fundamental. Educação em Ciências, da Pesquisa a Prática Docente (org. Roberto Nardi), São Paulo, Escrituras Editora.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. (2003) – O livro didático de ciências: problemas e soluções. Ciência & Educação, Vol. 9, n 2, p 147 - 157

OLIVEIRA, M. R. S.; GENESTRA, M. (2009). Educação: em busca de novos paradigmas. Revista Práxis, 1: 2, 7 pag., Editora FOA, RJ.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C.M. de C. (2005) – Concepções Prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. Pesquisa em educação em ciências. Vol. 7 – especial. Dez.

PERRENOUD, P. (1999) – Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre, Artes Médicas Sul.

TERRAZZAN, E. A. Articulação entre formação inicial e formação permanente de professor: implementações possíveis, In; Anais do IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. São Paulo: IX ENDIPE, 1998, p. 645-665.

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F.: Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

VIEIRA, V. (2005). Análise de Espaços Não-Formais e sua contribuição para o Ensino de Ciências. Tese (doutorado) – Programa em Educação, Gestão e Difusão em Biociências. Instituto de Bioquímica Médica – UFRJ, Rio de Janeiro.

CONVERSANDO SOBRE SEXO NA ESCOLA: ESTRATÉGIAS DE ENSINO PARA UM TRABALHO DE ORIENTAÇÃO SEXUAL

Paloma Rodrigues Silva (paloma.bio@hotmail.com)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência
Faculdade de Ciências

Caroline Araújo de Souza (carol.souza.bio@hotmail.com)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas
Faculdade de Ciências

Jakeline Rangel Monteiro (fef_jake@hotmail.com)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas
Faculdade de Ciências

Josi Margarete Ponzetto (josiponzetto@hotmail.com)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas
Faculdade de Ciências

Taitiâny Kárita Bonzanini (taity@fc.unesp.br)
Universidade Estadual Paulista (UNESP/Bauru)
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência
Faculdade de Ciências, Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências

Resumo: Este trabalho relata o desenvolvimento de um projeto, intitulado "*Conversando sobre sexo na escola*", junto a alunos do Ensino Médio. Visando abordar temas relacionados à orientação sexual, foram planejadas palestras, e também confeccionado um blog para sanar dúvidas dos adolescentes. Verificou-se que a metodologia utilizada favoreceu o ensino e a aprendizagem de conteúdos conceituais e atitudinais, e que o uso de uma linguagem informal e formas diversificadas para educar e interagir com os adolescentes constituem métodos eficientes para sanar dúvidas e esclarecer conceitos, além de provocar a reflexão sobre os cuidados e consequências de uma vida sexualmente ativa.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCNs, (BRASIL, 1998) apontam que a demanda por trabalhos na área da sexualidade nas escolas aumentou em virtude da preocupação dos educadores com o crescimento da incidência de gravidez indesejada entre as

adolescentes e com o risco da infecção pelo HIV (*vírus da imunodeficiência humana* - o vírus da AIDS). Esses documentos propõem que a Orientação Sexual oferecida pela escola deve ter como objetivo complementar e corroborar ou não as informações que os jovens já possuem, possibilitando que eles criem uma opinião a respeito do que lhes é ou foi apresentado.

Para isso, é necessário que as informações trabalhadas no contexto escolar sejam muito bem programadas e trabalhadas, para que possam surtir um efeito positivo no que tange ao comportamento do jovem, já que atualmente muito têm se falado sobre sexo e sexualidade em vários meios de comunicação, no entanto, é crescente o número de adolescentes infectados por doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e de meninas grávidas precocemente (QUINTANA, 2005 e SANTOS JUNIOR, 2004).

Uma pesquisa realizada por Quintana (2005) mostrou que muitas vezes, apesar dos adolescentes terem acesso as informações sobre ações preventivas, elas por si só não são suficientes para levá-los à adoção de práticas sexuais seguras. Isso porque, segundo os PCNs, na formalidade do ensino escolar não é possível atingir os anseios dos adolescentes em torno da sexualidade, uma vez que enfoca somente o corpo biológico e não inclui as dimensões culturais, afetivas e sociais contidas nesse mesmo corpo (BRASIL, 2000).

Além disso, muitas vezes os pais e educadores não possuem o preparo necessário para lidar com essas questões, transmitindo informações distorcidas e cercadas de crenças e mitos, refletindo em perdas para a qualidade de vida do adolescente e para a saúde pública (OLIVEIRA E BUENO, 1997).

Entende-se, portanto, que os trabalhos de Orientação Sexual devam ajudar os adolescentes a terem uma visão positiva da sexualidade, a desenvolverem uma comunicação clara nas relações interpessoais, a elaborarem seus próprios valores a partir de um pensamento crítico, a compreenderem seu comportamento e o do outro e a tomarem decisões responsáveis (GROFF, 2002).

Segundo as propostas dos PCNs a escola deve ser a grande aliada dos meios de comunicação, dos pais e principalmente dos alunos em relação a esse assunto. É no espaço escolar que os jovens aprendem ou deveriam aprender os conceitos e práticas necessárias para se evitar uma gravidez precoce ou a contaminação por uma DST. Entretanto o aumento de casos de adolescentes grávidas e infectados por DSTs nos permite inferir que esse tema tem sido abordado de uma maneira não satisfatória para sanar todas as dúvidas dos jovens e adolescentes.

Sendo assim, um planejamento sobre Orientação Sexual deve procurar aproximar-se o máximo possível da linguagem dos adolescentes, buscando recursos e formas alternativas de fazer com que a informação chegue de forma clara para os jovens. Desse modo, além de palestras e aulas que trabalhem este tema de forma descontraída, o educador pode fazer uso de recursos tecnológicos, como a Internet, uma vez que "é crescente a utilização da Internet por parte da população em geral, mas essencialmente por parte dos adolescentes" (PALHARES E COSTA, 2003, p. 261).

Facchini et al (2004) afirmam que um trabalho de Orientação Sexual adequado e eficaz deve ir além da transmissão de informações, visando uma conscientização do indivíduo sobre sua própria condição e sobre sua sexualidade. Neste cenário, segundo os autores, a Internet é, potencialmente, um veículo promotor de Orientação Sexual, desde que não se restrinja à mera transmissão de informações, mas promova reflexões sobre os padrões de comportamento socialmente instituídos, e busque superar preconceitos, estereótipos e a vivência de uma sexualidade mais livre.

Metodologia

Considerando as colocações acima, quatro graduandas do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (UNESP, Campus de Bauru), planejaram um projeto intitulado "*Conversando sobre sexo na escola*", envolvendo estratégias de ensino diferenciadas, com o objetivo de sanar dúvidas, curiosidades e promover um trabalho efetivo de Orientação Sexual. O referido projeto, desde seu planejamento, até execução, desenvolveu-se como atividade integrante da disciplina de Prática de Ensino do referido curso.

Para abordar temas relacionados a este assunto foram planejadas três palestras com duração de quatro horas cada uma, e também confeccionado um blog para sanar dúvidas dos adolescentes.

Tal proposta, após apresentação e discussão com a docente responsável pela disciplina Prática de Ensino, foi implementada em um colégio particular da cidade de Bauru - SP. A escolha do referido local ocorreu após uma solicitação da coordenadora pedagógica do colégio, que fora anteriormente alertada pela professora de biologia da instituição acerca de perguntas e curiosidades dos alunos a respeito de temas envolvendo sexualidade.

O colégio permitiu que as palestras fossem ministradas em horário extra-curricular e, para isso, disponibilizou espaço físico e um projetor de slides. Tais palestras totalizaram 12

horas de atividades, em período adverso a carga horária dos alunos, e foram oferecidas às três séries do Ensino Médio, envolvendo aproximadamente 50 alunos.

Como um trabalho de Orientação Sexual engloba diversos temas, e o tempo disponível era limitado, buscou-se planejar as palestras considerando as principais dúvidas e curiosidades do público participante. Para isso, montou-se uma urna, nas duas semanas que antecederam as palestras, na qual os alunos poderiam depositar suas dúvidas e curiosidades livremente e de forma anônima.

Além da participação do colégio, o desenvolvimento destas atividades contou também com o apoio do Centro de Testagem e Aconselhamento (CTA) da cidade. Estes centros, desenvolvidos pelo Ministério da Saúde, oferecem serviços que realizam ações de diagnóstico e prevenção de DSTs. O CTA doou panfletos, preservativos masculinos e emprestou materiais, como modelos anatômicos masculinos e femininos. Com os materiais doados foram confeccionados kits entregues aos alunos participantes ao final de cada palestra.

Relato e discussão da experiência desenvolvida

As palestras

Visando ultrapassar o simples repasse de informações, priorizou-se durante as palestras uma linguagem acessível, próxima ao vocabulário jovem, desprovida de preconceitos ou conceitos técnicos, para que esse trabalho alcançasse os seguintes objetivos: sanar dúvidas relacionadas aos métodos contraceptivos e as formas de se evitar a contaminação por DSTs; diferenciar sexo de sexualidade; reconhecer as diferentes formas de expressão da sexualidade; desvelar preconceitos, e esclarecer questões biológicas sobre o funcionamento dos órgãos reprodutores.

Buscando atingir tais objetivos planejaram-se palestras nos moldes de uma aula expositiva dialogada envolvendo conceitos, demonstrações de modelos anatômicos pélvicos masculinos e femininos, simulações sobre o uso adequado de materiais contraceptivos e apresentação de imagens sobre as principais manifestações das DSTs. Esses conteúdos foram replanejados após a leitura do material depositado na urna pelos adolescentes, buscando sanar as dúvidas apresentadas. Selecionaram-se conteúdos de natureza conceitual, uma vez que foram apresentados e discutidos conceitos, teorias e hipóteses sobre o conteúdo ministrado, além de conteúdos de natureza atitudinal, pois era intenção discutir valores e atitudes visando minimizar questões preconceituosas e contribuir para a adoção de práticas saudáveis que preservem a saúde individual e coletiva.

Para trabalhar os conteúdos selecionados as palestras abordaram os seguintes temas, nesta sequência: "*Sexo e Sexualidade*", "*Anatomia do Sistema Reprodutor*", "*Métodos Contraceptivos*" e "*DSTs*". Tal organização foi propostas partindo-se do princípio que o adolescente primeiro deve compreender o que é sexualidade, o que são e porque ocorrem as mudanças corporais ao longo do desenvolvimento humano e, após o conhecimento da anatomia e fisiologia humana, entender como se prevenir de uma gravidez indesejada ou uma DST, e as possíveis consequências da ausência de prevenção.

Na primeira parte das palestras, conduziu-se um debate sobre as diferenças entre sexo e sexualidade e suas diferentes formas de expressão. As disfunções sexuais também foram colocadas para esclarecimentos e a quebra de mitos divulgados popularmente. O tema virgindade foi explorado em uma discussão sobre o que é ser virgem, maturidade sexual e psicológica. Neste momento a participação dos alunos foi particularmente importante, pois estas questões fazem parte do universo adolescente, e a exposição das opiniões tornava a apresentação mais descontraída.

A anatomia feminina e masculina foi trabalhada com o auxílio de fotos e dos modelos pélvicos anatômicos fornecidos. Nesse momento foi ressaltada a importância de se conhecer a anatomia e fisiologia do corpo como um meio para interpretar o que ocorre consigo e com os outros e quais as atitudes de cuidado que se deve ter.

Os métodos contraceptivos foram exemplificados com o auxílio de materiais e fotos, e os alunos puderam manipular muitos deles. Procurou-se enfatizar a importância da camisinha como único método de prevenção contra DSTs, sendo que os demais métodos apenas previnem contra uma gravidez indesejada. Com o auxílio de materiais cedidos pelo CTA, foi possível realizar uma demonstração sobre a utilização correta da camisinha masculina e outros métodos contraceptivos.

Por fim, as DSTs foram apresentadas como possíveis problemas decorrentes do ato de não usar preservativo, seja ou não em um relacionamento estável. Houve um espaço para debate, e os alunos foram incitados a discutir sobre meios de prevenção contra a AIDS, as formas de contágio, o tratamento médico, e o preconceito que atinge os portadores do HIV.

Todos os assuntos abordados durante as palestras tiveram embasamento teórico fundamentado em livros, artigos e textos retirados de páginas da internet e seguem listados na bibliografia de apoio.

Observou-se que a proposta das palestras didáticas, que utilizaram uma linguagem acessível e desvelada de pré-concepções, valorizando a participação dos alunos, ultrapassou a idéia de que o estudante é um passivo receptor de informações, conferindo a este um papel de agente ativo no processo de ensino e aprendizagem. E, ao se criar um clima amigável entre ouvintes e interlocutor, foi possível trabalhar temas tidos como tabus, e contornar receios que os adolescentes apresentam com relação à sexualidade quando se vêem frente a um adulto.

O centro desta questão é que, a informação é importante no processo educativo, afinal sem ela o trabalho não pode ser feito, mas não deve se limitar a ela. Mostrar ao adolescente que o sexo inseguro pode trazer consequências desastrosas a ele não basta. Assim, as palestras visaram estimular e instigar um processo reflexivo.

Envolver a reflexão no processo educativo é fundamental, principalmente tendo em vista que, muitas vezes, os pais e alguns professores não possuem preparo, ou traquejo suficiente para tratar determinadas questões relacionadas à sexualidade e sexo (ALTMANN, 2001; OLIVEIRA e BUENO, 1997; VITIELLO, 1995).

As questões relacionadas aos temas virgindade, masturbação, métodos preventivos, por exemplo, feitas pelos adolescentes, demonstraram que eles concebiam tais assuntos baseados em crenças, imposições religiosas e idéias de senso comum, que coloca o "tocar-se", o autoconhecimento, como atividade clandestina e vergonhosa, quando, respeitando-se os direitos e deveres sociais, estes jovens não deveriam temer estas novas sensações ou sofrer com dúvidas inquietantes, que qualquer adulto deveria responder tranquilamente por já ter passado por situações análogas.

O uso da Internet

Durante o replanejamento das palestras, ficou notório que o tempo disponível para responder todas as perguntas que haviam sido depositadas na urna pelos alunos era insatisfatório. Além disso, por vários motivos, como timidez, inibição, ou tempo limitado, durante as palestras os alunos poderiam não sentir-se a vontade para expor seus questionamentos. Então, seria importante que os estudantes tivessem um meio seguro de esclarecer as possíveis dúvidas que poderiam surgir durante ou após as discussões.

Pensando em um meio para esclarecer tais dúvidas que, ao mesmo tempo, utilizasse uma ferramenta viável e que garantisse o anonimato, foi criado um blog: http://www.conversandosobresexonaescola.blogspot.com; e esse endereço foi anexado aos kits que os alunos recebiam ao final da palestra.

Assim, através de uma linguagem rápida e informal, foi possível estabelecer um diálogo com muitos adolescentes e, concordando com Palhares e Costa (2003), Facchini et al (2004), a Internet demonstrou ser um veículo útil para transmitir informações.

Ao criar o blog, considerou-se ainda que os adolescentes desse milênio são chamados de "*Geração.com*", já que eles procuram a Internet por diversos motivos, entre eles, por curiosidade ou mesmo para sanar dúvidas. Entretanto, a rede proporciona uma torrente de informações, verdadeiras ou falsas, e na maioria das vezes, as pessoas não conseguem diferenciar o que é real da ilusão (PALHARES E COSTA, 2003 E FACCHINI ET AL, 2004). Então, o blog poderia ser um lugar adequado para busca de informações. Além disso, os blogs são reconhecidamente uma ótima ferramenta da comunicação em massa, pois, por não ter custo adicional e ser de fácil manutenção, este tipo de página na Internet pode configurar como método alternativo de transmissão de conhecimentos no processo educativo.

As dúvidas encaminhadas através do blog estavam, em grande parte, relacionadas a mitos divulgados pela mídia; preocupações com a anatomia e fisiologia do corpo; dúvidas sobre gravidez e virgindade. Nesta ação educativa, ficou clara a importância midiática sobre estes jovens. Sendo assim, o uso desse recurso tecnológico foi considerado importante e diferencial, para uma aproximação e identificação maior com os estudantes.

Houve uma maciça participação dos alunos no blog, foram 50 acessos somente na primeira semana em que o instrumento foi criado, e mais de 100 comentários no primeiro mês, confirmando o que Palhares e Costa (2003, p. 12) preconizam em seu texto: "(...) os sites de educação para a sexualidade acrescentam uma nova dimensão ainda pouco explorada".

Conclusões

O projeto "*Conversando Sobre Sexo na Escola"* foi engendrado a partir da idéia de que os conteúdos a serem abordados, forma de apresentação, e as palestrantes deveriam aproximar-se ao máximo da linguagem dos adolescentes, buscando uma estratégia didática diferenciada, trabalhando a informação de maneira clara e acessível, envolvendo momentos prazerosos e divertidos, de modo a desmistificar certos tabus. Essa forma de trabalho contribuiu para uma participação efetiva dos jovens, tanto no que tange ao levantamento de questões, como no envolvimento e atenção durante as palestras.

A aceitação e participação dos alunos durante as palestras e acessos ao blog foram as respostas aos objetivos principais deste projeto, que, utilizando linguagens informais e formas alternativas para educar e interagir com os adolescentes, buscou esclarecer conceitos e

provocar a reflexão sobre os cuidados e consequências de uma vida sexualmente ativa. Buscou-se discutir com os jovens, através das estratégias didáticas utilizadas, que a idéia de "proibido" foi construída socialmente e envolve questões culturais, por isso, o importante é refletir sobre causas e conseqüências antes de qualquer atitude, e tal reflexão envolve um maior ou menor grau de responsabilidade e discernimento, à medida que se baseia em conteúdos sistematicamente abordados pela educação escolar.

Referências bibliográficas

ALTMANN, H. Orientação sexual nos parâmetros curriculares nacionais. **Estudos feministas**, Florianópolis, v. 9, n° 2, p. 576-585, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: pluralidade cultural/ orientação sexual. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos**: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FACCHINI, G. B.; MAIA, A. C. B.; MAIA, A. F. Análise de aspectos relacionados à sexualidade par adolescentes. **Interação em psicologia,** Curitiba, 8 (1), p.57-66, 2004.

GROFF, A. M. Sexualidade e contexto escolar. **Educere - Revista da Educação**, v. 2, nº 2, p. 191-194, 2002.

OLIVEIRA, M. A. F. C.; BUENO, S. M. V. Comunicação educativa do enfermeiro na promoção da saúde sexual do escolar. **Revista latino-americana de enfermagem**. Ribeirão Preto, v. 5, nº 3, p. 71-81, 1997.

PALHARES, S; COSTA, M. E. A internet como alternativa prática e acessível para a implementação de acções de educação para a sexualidade nas escolas secundárias. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 3, 2003, Braga. Actas Challenges 2003/ 5.º SIIE, Universidade do Minho, 2003, p. 261-267.

QUINTANA, E. Reflexões sobre a Gravidez na Adolescência: caminhos, diálogos e trajetórias numa pesquisa em educação. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 28, 2005, Caxambu - MG.

SANTOS JÚNIOR, J. D. Fatores etiológicos relacionados a gravidez na adolescência; vulnerabilidade e maternidade. In: BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Política de Saúde. **Cadernos juventude, saúde e desenvolvimento**. Brasília, v. 1, p.223-29, 1999.

VITIELLO, N. A educação sexual necessária. **Revista Brasileira de Sexualidade Humana**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 15-28, 1995.

Bibliografia de Apoio

BRASIL. **Direitos sexuais, direitos reprodutivos e métodos anticoncepcionais.** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 52 p.

PEREIRA, J. L.; FANELLI, C.; PEREIRA, R. C.; RIOS, S. **Sexualidade na adolescência no novo milênio.** Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pró-reitoria de Extensão. 2007. 87 P.

PICAZIO, C. **Sexo secreto**: temas polêmicos da sexualidade. São Paulo: Summus, 1998.

TIBA, I. **Quem ama educa!** 14ª ed. São Paulo: Editora Gente, 2002.

CRIPTÓGAMAS: "PLANTAS" SEM FLOR, SEM FRUTO E SEM AULAS PRÁTICAS?

Marco Antonio de Freitas Clementino (marco_afc22@hotmail.com)
Anne Jamille Marques de Freitas (annejamillemf@gmail.com)
Emanuel Barbosa Proença (emanuelbarbosa.p@gmail.com)
Camila de França Lima (milu_axl@yahoo.com.br)
Ciências Biológicas - UFC
Juliana Francisco de Souza (jfs_16@yahoo.com.br)
Maria Iracema Bezerra Loiola (iloiola@ufc.br)
Departamento de Biologia - UFC

Resumo A presente proposta de estratégia didática tem como objetivo a apresentação de ferramentas didático-pedagógicas que redimensionem a articulação teoria-prática no desenvolvimento do componente curricular Botânica, através da utilização de recursos metodológicos, que dinamizem as atividades de ensino, através da adoção de um modelo formativo de transmissão de conhecimentos que considere o aluno em todas as suas dimensões (cognitiva, bio-psico-social e cultural). Nessa perspectiva, esta proposta visa apresentar procedimentos metodológicos que possibilitem a integração com outros saberes, o desenvolvimento da capacidade crítica, a formação de atitudes investigativas e a apropriação dos fundamentos que norteiam a formação de futuros profissionais.

Introdução

A condição primária para a conservação dos recursos naturais é o conhecimento adquirido em estudos sistemáticos, utilizando-se principalmente de ferramentas como a morfologia vegetal (estudo das formas e estruturas das plantas). Entretanto, por que há tantas desculpas para não aprender e ensinar Botânica especialmente no ensino fundamental e médio?

Observações feitas por alunos que estão atualmente vinculados a diferentes cursos superiores indicam que, além da falta de aptidão de alguns professores que ministram disciplinas nesta área, há também pouco material eficiente para auxiliar as aulas, sendo essas aulas essencialmente teóricas e consequentemente não motivam nos alunos um despertar para a importância das plantas.

Por outro lado, os professores apontam diversas razões para a não realização das aulas práticas no ensino fundamental e médio, como por exemplo, a falta de laboratórios e equipamentos nos colégios; número excessivo de aulas, o que impede uma preparação adequada de aulas práticas; desvalorização das aulas práticas, conduzida pela idéia errônea de que as aulas práticas não contribuem para a preparação do vestibular; ausência de professor laboratorista e formação insuficiente do professor (ARRUDA & LABURÚ 2005).

Alguns autores (PEREIRA & PUTZE 1996, BORGES 2007) chamaram a atenção para o fato de que as atuais necessidades formativas, em termos de qualificação humana, exigem a reorganização dos conteúdos trabalhados e das metodologias empregadas, delineando a organização de novas estratégias para a condução da aprendizagem de Ciência/Biologia.

Corroborando com os autores acima, Delizoicov, Angotti & Pernambuco (2002) enfatizaram que as demandas da sociedade contemporânea requerem que a escola revise as práticas pedagógicas e tal revisão passa, necessariamente, pela reorganização dos conteúdos trabalhados, abandonando aqueles sem significação e elegendo um conjunto de temas que sejam relevantes para o aluno, no sentido de contribuir para o aumento da sua qualidade de vida e para ampliar as possibilidades dele interferir positivamente na comunidade da qual faz parte.

As demandas atuais exigem, também, o repensar as estratégias metodológicas visando à superação das aulas verbalísticas, substituindo-as por práticas pedagógicas capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida. Essas atividades devem ainda promover aprendizagens que contribuam para uma transformação positiva nas formas de relacionamento do ser humano com o ambiente.

Assim, as perspectivas pedagógicas contemporâneas apontam que atividades na aula devem ser conduzidas de modo a privilegiar o diálogo entre conhecimento sistematizado e situações reais, vivenciadas pelos alunos fora da escola, extraindo da realidade oportunidades de aprendizagem.

Justificativa

De um modo geral, há uma fragmentação do conhecimento biológico exposto em sala de aula e também um grande distanciamento da aplicação desses conteúdos à vida cotidiana

dos estudantes, ou seja, os estudantes não têm oportunidade de vivenciar na prática os conteúdos teóricos. Por outro lado, os professores por não ter muita experiência no assunto ministrado, não dispõem de estratégias que possam auxiliá-los na compreensão dos temas explorados. Daí surge a pergunta: O que fazer para melhorar o processo ensino-aprendizagem nas aulas de Botânica Criptogâmica?

Algumas pesquisas desenvolvidas ao longo dos últimos anos têm demonstrado que o estudo de conceitos da área de ciências, quando envolve situações que dizem respeito à saúde dos alunos, aos seus hábitos de lazer, as suas experiências de trabalho, ou ainda, à sua explicação sobre fenômenos da natureza, torna-os mais motivados para aprendizagens de caráter científico, ampliando sua visão de mundo e colaborando para a modificação de hábitos capazes de melhorar sua qualidade de vida.

Com base nessas pesquisas e nos relatos de estudantes que já passaram pelo ensino fundamental e médio e que atualmente são alunos do Curso de Graduação da Universidade Federal do Ceará, pensou-se em estratégias que possam fazer as aulas de Botânica mais interessantes e motivadoras, através da observação do ambiente que nos cerca.

Desta forma, visando aproveitar os recursos naturais disponíveis ao longo de todo o litoral de muitas cidades brasileiras, esta proposta compreende uma atividade extraclasse que visa a utilização de estratégias didáticas que dão ênfase à integração entre teoria e prática, incentivando o estudante a observar, manipular e diferenciar os diversos grupos de algas existentes na área de estudo previamente selecionada para a atividade de campo.

Ressalta-se ainda que para a realização desta atividade será exigido pouco recurso financeiro, de modo que, esta atividade de campo poderá ser desenvolvida tanto em escolas públicas como particulares.

Metodologia

Como já foi mencionado, a maior dificuldade em ministrar aulas de Biologia em escolas de ensinos fundamental e médio é a realização de aulas práticas. Para essa proposta de trabalho com as algas, pensou-se na divisão das atividades em três momentos: pré-coleta, coleta e trabalhos em sala. Assim, tanto professores quanto alunos adquirirão bases teóricas e práticas quanto ao conhecimento e manuseio dos exemplares de algas. Ressalta-se que essa proposta foi baseada na metodologia de Cordeiro-Marino et al. (1989) modificada.

Para uma maior viabilidade da proposta, as turmas, que geralmente são formadas por 40 ou 50 alunos, devem ser divididas em equipes. Isso possibilitará uma maior organização das atividades e um melhor aprendizado. Dentro de cada equipe, os componentes deverão dividir as responsabilidades, organizando as atividades de acordo com as etapas do trabalho. Para campo, serão destinados dois componentes, que ficarão responsáveis pela coleta dos exemplares e as anotações relevantes sobre o ambiente. Em sala, os demais alunos deverão completar os procedimentos, armazenando de maneira adequada as algas, montando as exsicatas e demonstrando para os demais colegas os resultados obtidos.

Um importante detalhe a ser considerado na elaboração dessa atividade é o planejamento do professor, que não deve ser feito isoladamente, mas em conjunto com a coordenação da escola e os pais dos alunos. Com o auxílio do coordenador, o professor deve providenciar um transporte adequado para levar os alunos até o local da coleta, escolher uma data adequada e fazer a seleção de alguns monitores que possam ajudar na orientação dos alunos em campo. Os pais deverão ser comunicados, por meio de reuniões, da importância dessa atividade, sobre o local e a data da coleta, os horários de saída e chegada à escola, quantas pessoas participarão, quais serão os professores responsáveis e da existência de uma autorização, por escrito, para a saída desses alunos. Cada aluno selecionado para participar da aula de campo, terá um período pré-determinado pelo professor para trazer essa autorização dos pais ou responsáveis, caso contrário será feita uma nova escolha dentre os demais componentes da equipe.

Pré-coleta

Antes da coleta, o professor deverá ministrar uma aula introdutória a respeito do grupo das algas, especificando suas principais características morfológicas e celulares. O sistema de classificação utilizado deverá ser didático e de fácil aprendizado, evitando, assim, que o conteúdo torne-se inacessível e confuso. O ideal seria a divisão em dois grandes grupos, microalgas e macroalgas, facilitando a descrições dos organismos. É fundamental que seja destacado, durante as explicações, qual a importância de cada um desses organismos para a natureza e para a vida humana.

Em um segundo momento, o professor fará a divisão das equipes e a escolha dos alunos para a aula de campo. Deverão ser formadas no máximo seis equipes, onde cada grupo de

algas (clorófitas, feófitas e rodófitas) será trabalhado por duas equipes distintas. É interessante que cada equipe, mesmo que trabalhando com o mesmo grupo de algas, tenha o cuidado de coletar exemplares deferentes, enriquecendo, assim, a aula e demonstrando melhor a diversidade biológica do local escolhido para a coleta.

Para o campo, os alunos deverão receber as seguintes orientações: o que coletar, como coletar e o que observar. Todas as anotações importantes devem ser feitas em uma caderneta de campo, de maneira organizada, seguindo a sequência das amostras e a lápis. O vestuário deve ser adequado, evitando o uso de vestidos e saias por parte das alunas. O ideal é o uso de shorts ou bermudas, blusas leves e de cores claras e sandálias presas aos pés ou tênis. Como a incidência solar em nosso litoral é muito intensa, é fundamental o uso de protetor solar, chapéus ou bonés. É imprescindível que os alunos levem garrafinhas de água e um lanche rápido e leve, como por exemplo, sucos, biscoitos e frutas.

Coleta

A data e o local de coleta são de responsabilidade do professor, que deverá conhecer o ambiente com antecedência para verificar possíveis riscos aos alunos. A data deverá ser de acordo com a tábua de maré, facilmente adquirida em sites na internet. Esse ponto é de fundamental importância para o bom andamento da atividade.

Antes dos alunos entrarem no ônibus, o professor deverá reforçar as orientações de segurança e verificar o vestuário, principalmente os calçados. Esse procedimento evitará situações que coloquem em risco a integridade física dos alunos. Aqueles que estiverem em desacordo com as normas pré-estabelecidas não poderão participar dessa etapa da atividade. Cada aluno deverá portar um crachá de identificação, constando o seu nome completo e o da escola a qual pertence.

Para o trabalho em campo, o professor deverá fornecer aos alunos: sacos plásticos para coleta dos exemplares, espátulas (evitar o uso de estiletes, facas ou qualquer outro objeto cortante), papel vegetal cortado em tamanho 4 x 2cm.

Serão coletadas, sob a supervisão dos professores e monitores, amostras dos três grupos de macroalgas (clorófitas, rodófitas e feófitas). A retirada dos exemplares será feita sem que sejam gerados impactos ao meio ambiente. Cada espécime deve ser coletado o mais íntegro

possível, com suas estruturas morfológicas bem conservadas e com sua coloração natural. Isto facilitará os estudos posteriores.

As amostras deverão ser colocadas em sacos plásticos separados, contendo uma pequena quantidade de água do próprio ambiente. Dentro do saco, deverá ser colocado um cartão de identificação de papel vegetal, escrito a lápis. Na caderneta de campo, os alunos descreverão o ambiente em que o exemplar foi encontrado, especificando seu substrato, sua coloração e sua localização, tomando como referência a faixa de praia. O registro das observações também poderá ser feito com o auxílio de máquinas fotográficas.

Trabalhos em sala

Após a coleta, o material deverá ser fixado o mais breve possível, em uma solução de fomaldeído 4%. As amostras serão colocadas em frascos de vidro contendo uma quantidade suficiente do fixador. Em seguida, esses recipientes são envoltos por papel jornal para evitar que as algas entrem em contato com a luz e acabem perdendo sua coloração original.

O manuseio das amostras deve ser feito sempre em locais com pia e água corrente. Isso é fundamental para que os alunos, sempre ao final das aulas, lavem as mãos com água e sabão, evitando o contato do formol com os olhos.

Para a montagem das exsicatas, os alunos necessitarão dos seguintes materiais: água da torneira, bacias ou bandejas de plástico rasas, folhas de papel 40 ou 60 Kg (também pode ser folha de cartolina), pinças, lápis, e tecido de algodão.

Inicialmente, as amostras são retiradas dos recipientes contendo o fixador e lavadas em água corrente. Após a lavagem, o material será disposto sobre o papel cartolina, que estará dentro de uma bandeja com um pouco de água, apenas o suficiente para umedecer a folha. Cuidadosamente amostra é desenrolada com a ajuda de uma pinça, até que fique adequadamente disposta. Em seguida, com bastante cautela, a folha contendo a amostra deverá ser retirada de dentro da bandeja, colocada sobre folhas de papel jornal e coberta com pano de algodão. Essas etapas serão seguidas para todas as amostras, sucessivamente.

Após todas as amostras terem passado pelo procedimento anterior, será montada uma prensa para a secagem do material. Para a composição da prensa serão necessários os seguintes materiais: duas grades de madeira, folhas de jornal, papelão e duas cordas de sisal.

Na preparação do material para secagem será utilizado o seguinte método: coloca-se uma das tábuas de madeira, seguida de papelão, depois folhas de jornal secas, a folha de jornal contendo a amostra, folhas de jornal secas, outro papelão, novamente jornal seco, jornal contendo a amostra, jornal seco e papelão novamente. Essa sequência será seguida até que todas as amostras estejam na prensa. Por último, coloca-se a segunda tábua de madeira e amarra-se com cordas de sisal, de modo que o material fique sob pressão. Para uma melhor secagem das amostras, a prensa deverá ser colocada ao sol e o jornal trocado diariamente, evitando que haja a proliferação de fungos.

Os cartões com as amostras (exsicatas), após a secagem, podem ser utilizados para a fabricação de cartões de mensagens, painéis nas salas de aula ou para a confecção de álbuns didáticos. Qualquer que seja a aplicação do material despertará a curiosidade dos alunos em conhecer os organismos denominados de algas.

Considerações Finais

Espera-se com esta proposta que os alunos do Ensino Fundamental e médios, tanto da rede pública como particular, sintam-se estimulados a aprender e capacitados a ensinar Botânica Criptogâmica, uma das principais áreas das Ciências Biológicas, de forma prática e atraente. A utilização de aulas de campo (coleta de material no ambiente) e análise do material obtido permitirá estabelecer um aponte entre o conceitual e o prático, incentivando o lúdico, e mostrando as diversas possibilidades existentes para o uso de recursos didáticos aproveitando os recursos ambientais locais disponíveis.

Referências Bibliográficas

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. DO R. *Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n. 1. p. 165-175. 2007.

CORDEIRO-MARINO, M.; YAMAGUISHI-TOMITO, N.; GUIMARÃES, S. M. P. de B. Algas marinhas bentônicas. *In*: FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. (Coord.), *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. p.11-13.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; Pernambuco, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002. 72 p.

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. *In*: NARDI, R. (Org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras Editora. 2005. p. 53-60.

PEREIRA, B. P.; PUTZKE, J. *Ensino de Botânica e Ecologia: proposta metodológica*. Porto Alegre: Saga- D. C. Luzzatto. 1996. 184p.

"DESCOBRINDO O MUNDO MICROSCÓPICO": PROGRAMA PARA O NOVO LABORATÓRIO DE MICROSCOPIA DA ESTAÇÃO CIÊNCIA (USP)

Suzana Ursi[1] (suzanaursi@usp.br)
Eliana Maria Beluzzo Dessen[2](embdesse@ib.usp.br)
Naomi Towata[1] (naomi.towata@gmail.com)

[1]BOTED (Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação)
Departamento de Botânica, Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

[2]Centro de Estudos do Genoma Humano
Departamento de Genética e Biologia Evolutiva
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Resumo O objetivo do presente relato é compartilhar a sequência de atividades que compõe o programa "Descobrindo o Mundo Microscópico" com a comunidade interessada em ensino de Biologia. Tal programa constitui-se basicamente de observações em lupa e microscópio e discussões sobre organismos como paramécios, rotíferos, euglenas e elódeas. Deve ser uma motivação inicial para o conhecimento e a valorização do mundo microscópico por parte dos visitantes da Estação Ciência (USP). Apresentamos ainda os dados sobre a percepção de participantes a respeito do programa, bem como suas concepções sobre micro-organismos antes e após a realização de um teste piloto desse programa.

1. Introdução

O conhecimento básico sobre microbiologia é muito importante para formação de cidadãos mais conscientes, principalmente porque essa área está diretamente relacionada à nossa higiene pessoal e saúde, bem como a inúmeros outros aspectos vinculados ao funcionamento do meio ambiente (CASSANTI *et al.,* 2008). No entanto, auxiliar na aprendizagem sobre o mundo microscópico, especialmente da estrutura celular, é um desafio para professores e pesquisadores envolvidos com ensino de biologia, justamente por incluir processos complexos e entidades abstratas, que são invisíveis a olho nu (CABALLER & GIMENEZ, 1993). São exemplos dessas dificuldades por parte dos estudantes os frequentes

conflitos entre os conceitos de célula, átomo e molécula, bem como a falta de clareza quanto ao tamanho de estruturas biológicas nos diversos níveis de organização.

O mundo microbiológico pode ser extremamente abstrato para os alunos do Ensino Básico, pois, embora seja parte importante de nosso dia-a-dia, não podemos percebê-lo de forma mais direta por meio dos sentidos. Certamente, essa aparente falta de conexão entre a microbiologia e nosso cotidiano dificulta o aprendizado desse tema tão importante. Outro agravante refere-se ao fato de que, na maior parte das vezes, os micro-organismos surgem no currículo escolar como agentes causadores de doenças, apesar de uma porcentagem muito pequena deles serem patogênicos (PRADO *et al.,* 2004). Nesse cenário, faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias didáticas que auxiliem o professor na árdua tarefa de estimular os estudantes ao conhecimento dos micro-organismos e de todos os fenômenos a eles vinculados, bem como sua relação com nossa vida cotidiana.

O Centro de Estudos do Genoma Humano, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e em parceria com a Estação Ciência (Universidade de São Paulo), montou em 2009 o Laboratório de Microscopia, que conta com 20 microscópios (aumento de até 400x) e dez lupas (aumento de até 40x). Além disso, está equipado com reagentes, material biológico e toda a vidraria e demais materiais necessários a atividades de microscopia. A implantação desse Laboratório vem de encontro com a proposta de educação científica do espaço Estação Ciência: estimular a curiosidade e o espírito de pesquisador nato do indivíduo, levando-o a observar a realidade concreta do mundo. A partir da criação do referido laboratório, surgiu a necessidade de elaborar atividades a serem desenvolvidas nesse espaço. O programa "Descobrindo o Mundo Microscópico" foi a primeira proposta elaborada e visa atender grupos de estudantes dos Ensinos Fundamental II e Médio principalmente de escolas públicas (público predominante da Estação Ciência). Os assuntos abordados na atividade estão contemplados no tema estruturador " Identidade dos seres vivos", mais especificamente na unidade temática "A organização celular da vida", proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio - Biologia (BRASIL, 1999a; 2002).

O objetivo principal do presente relato é compartilhar a sequência de atividades que compõe o programa "Descobrindo o Mundo Microscópico" com a comunidade interessada em ensino de Biologia. Apresentamos ainda os dados sobre a percepção de participantes a respeito do programa, bem como as concepções de tais participantes sobre micro-organismos antes e após a realização de um teste piloto desse programa. Ressaltamos que a proposta

apresentada a seguir foi discutida com os monitores e coordenadores da Estação Ciência em duas ocasiões nas quais foram realizadas atividades de treinamento e discussão sobre o programa. No entanto, tal proposta deve ser objeto de reflexões e adaptações constantes a medida que for efetivamente implementada.

2. Objetivos do programa "Descobrindo o mundo microscópico"

O programa constitui-se em uma motivação inicial para o conhecimento e a valorização do mundo microscópico. Esperamos que a atividade não apenas estimule a manipulação experimental, mas também propicie aos estudantes a oportunidade de discutir as observações realizadas e sua relação com a vida cotidiana. Desta forma, visa estimular de maneira efetiva a construção das relações significativas entre os fenômenos e conceitos (TUNNICLIFFE & UECKERT, 2007), contemplando de forma ampla os diferentes tipos de conteúdos de ensino propostos pelos PCNs: conceituais, procedimentais e atitudinais (BRASIL, 1999b).

Os conteúdos específicos da atividade são:

Conceituais

- reconhecer a função dos aparelhos ópticos para a compreensão de organismos e estruturas;
- diferenciar organismos microscópicos de organismos macroscópicos;
- identificar a existência e a biodiversidade de microrganismos;

Procedimentais

- realizar observações em aparelhos ópticos;
- realizar registros escritos (desenhos) sobre observações realizadas;

Atitudinais

- incentivar a incorporação de hábitos de higiene ao cotidiano, levando em consideração a existência do mundo microscópico.
- respeitar todas as formas de vida;
- respeitar regras de utilização de espaço público;
- valorizar oportunidades de aprendizado.

3. Apresentação do programa "Descobrindo o mundo microscópico"

3.1. Material biológico

Uma importante etapa prévia ao desenvolvimento do programa "Descobrindo o mundo microscópico" foi a seleção e teste de materiais biológicos vivos que pudessem ser facilmente

cultivados pelos monitores da Estação Ciência. Os materiais selecionados, bem como sua origem são:

- Euglenas, cultura em meio líquido fornecida pelo Depto. de Zoologia do IB-USP;
- Rotíferos e paramécios, cultura em meio líquido adquiria do criador comercial SUNSHINE PISCICULTURA (São Paulo, SP);
- Nematódeos, cultura em meio sólido fornecida pelo Depto. de Zoologia do IB-USP;
- Besouro do amendoim, exemplares adquiridos do criador comercial CALLEGAROJF (São Carlos, SP);
- Elódeas, exemplares adquiridos do criador comercial SUNSHINE PISCICULTURA (São Paulo, SP)

Além do material vivo, o programa também utiliza lâminas permanentes de pulgas (fornecedor: BIOTEC).

3.2. Descrição das atividades

É importante ressaltar que a presente descrição refere-se a sugestões iniciais que poderão ser alteradas em decorrência de diferentes fatores, como interesses específicos dos visitantes e *insights* de monitores. O programa é constituído por uma hora de atividades realizadas por no máximo dez duplas de visitantes e deve ser orientado por dois monitores. O programa está dividido basicamente em cinco momentos, descrito a seguir. Os visitantes recebem uma série de sete pranchas com tamanho A4 plastificadas que os auxiliam no decorrer das atividades (Figura 1).

⇨ Início da atividade (10 min, prancha 1)

Recepção aos visitantes, que devem sentar em duplas perto de lupas de mesa. Aviso para não tocarem nos materiais até que os monitores autorizem. Apresentação dos monitores. Contextualização da atividade: o monitor deve fazer a conexão entre as atividades que serão desenvolvidas e o cotidiano dos visitantes. É muito importante conduzir a atividade com base no que os visitantes responderão. Por isso, sempre se deve esperar e utilizar as respostas para prosseguir com a atividade.

Sugestão de encaminhamento

<u>- Os micro-organismos influenciam seu dia-a-dia de alguma forma? Por quê?</u>

Discussão - Ressaltar que os micro-organismos são os agentes da "reciclagem natural" nos ecossistemas, têm importantes aplicações nas indústrias (ex. queijos, iogurtes, bebidas, álcool)

e nas pesquisas (ex. bactérias utilizadas para estudos de biologia molecular). Além disso, alguns deles causam doenças (ex. cólera, meningite, tétano, tuberculose). No entanto, a quantidade de micro-organismos patogênicos é bem pequena se comparada ao seu número total. Aproveitar para enfatizar a idéia de que todo tipo de ser vivo deve ser respeitado, pois possui importante papel no equilíbrio da natureza.

- Você, em seu dia-a-dia, consegue observar micro-organismos? Por quê?

Discussão - Ressaltar que os micro-organismos não podem ser observados a olho nu devido a seu tamanho reduzido.

- Que tipo de instrumento um cientista utiliza para observar os organismos microscópicos?

Discussão - Microscópio. Caso alguém se lembre da lupa, aproveitar tal lembrança para fazer uma ligação com a próxima questão.

- Hoje você também será um cientista "DESCOBRINDO O MUNDO MICROSCÓPICO"! Para isso, respeite as normas que os monitores irão passar ao longo da atividade e utilize os instrumentos com bastante cuidado, para que os próximos visitantes-cientistas encontrem tudo organizado como você encontrou ao chegar. Utilizaremos três tipos de instrumentos ópticos: lupas de mão, lupa de mesa e microscópios. Qual deles você acha que apresenta o maior poder de aumento?

Discussão – Lupa de mão: aumento de 2x. Lupa de mesa: aumento de até 40x. Microscópio: aumento de até 400x

- Peguem a prancha 1 sobre a bancada e vamos seguir as instruções. Vocês conseguiram ler a última fase até o final? A lupa ajudou nessa tarefa?

⇨ Observação 1 - Vermes e larvas, pequenos, mas nem tanto! (10 min, prancha 2)

Monitor distribui uma placa de Petri com um besouro de amendoim e uma outra placa com uma gota com vermes nemátodeos para cada dupla.

Sugestão de encaminhamento

- Peguem a prancha 2 sobre a bancada e vamos seguir as instruções. As larvas são microcópicas? E os vermes? (Figura 1)

Discussão - Não. Eles podem ser vistos a olho nu, os nematódeos com mais dificuldade.

⇨ Observação 2 - Biodiversidade em uma gota de água (20 min, prancha 3)

O monitor explica como a gota que os visitantes irão observar foi formada, mostrando as culturas originais (euglenas e rotíferos+paramécios). Ressaltar que aquela é uma mistura

artificial, mas que situações muito parecidas podem ser encontradas em uma gota retirada do solo, por exemplo. Nesse momento, as duplas estão com uma placa de Petri vazia. O monitor coloca, com o auxílio de uma pipeta, algumas gotas da mistura por placa. Pedir para os visitantes, após desenharem os organismos que estão observando, compararem seus desenhos com o de outros visitantes. Esse momento é muito importante, pois possibilita ao monitor verificar se alguém não conseguiu observar os organismos.

Sugestão de encaminhamento

- Peguem a prancha 3 sobre a bancada e vamos seguir as instruções. Você consegue observar algum organismo?

Discussão: Os micro-organismos não podem ser observados a olho nu devido a seu tamanho reduzido, por isso observaremos a gota na lupa de mesa. O olho humano tem a capacidade de observar até no mínimo 0,3mm, que é um pouco menor que um ponto.

Organismos prováveis: euglenas, paramécios e rotíferos. Haverá muitas bactérias que não serão visualizadas com os aumentos utilizados.

⇨ Observação 3 - Cadê a célula (10 min, pranchas 4 e 5)

Essa parte da atividade constituiu-se em observações do tipo demonstração. Os visitantes são divididos em duas turmas, cinco duplas continuam observando os micro-organismos à lupa e outras cinco observam lâminas ao microscópio. Após a observação, as cinco duplas trocam de atividade. Cada um dos seguintes materiais fica disponível em dois microscópios: pulga no aumento de 40x; pulga no aumento de 100x; folha de elódea no aumento de 400x; gota de com microorganismos (mesmo material utilizado na observação 2) no aumento de 100x.

As pranchas 4 e 5 ficam localizadas ao lado dos microscópios com pulgas e folhas de elódeas. Um monitor solicita que os visitantes comparem o que pode ser observado do organismo da pulga nos dois diferentes aumentos. Também deve explicar as estruturas que estão sendo visualizadas na lâmina com folha de elódea e ressaltar que as bolinhas menores são os cloroplastos, muito importantes para a fabricação do alimento das plantas (fotossíntese). O monitor deve chamar a atenção para a ciclose dos cloroplastos, que terá início aproximadamente após 1 minuto de iluminação.

Durante a observação das lâminas com as gotas contendo micro-organismos, o monitor deve pedir que os visitantes completem os desenhos que fizeram ao observar esse

mesmo material à lupa, incluindo possíveis detalhes que eles só tenham conseguido observar com o auxílio do microscópio.

⇨ Enceramento da atividade - entendendo as escalas (10 min)

Todas as duplas voltam ao local que estavam no início do programa. Monitores perguntam o que foi respondido nas questões referentes a "Observação 3". Como bases nas respostas dos visitantes, os monitores completam as explicações e corrigem as questões propostas nas pranchas 4 e 5. Além disso, esse é o momento de discutir a escala de tamanho dos organismos observados com o auxílio das pranchas 6 e 7.

Sugestão de encaminhamento

- Ao observar a pulga, o que você consegue ver em cada aumento?

Discussão - Ressaltar que o mesmo tipo de organismos está sendo visto com dois aumentos diferentes. Por esse motivo, é possível observar uma maior porção do organismo no aumento menor. Por outro lado, conseguimos ver uma menor porção do organismo, porém com mais detalhes no aumento maior.

- As plantas são seres vivos? Os seres vivos, com exceção dos vírus, são formados por parte muito pequenas. Como elas se chamam? Todos observaram que dentro das células estão os cloroplastos, estruturas importantes na fabricação do alimento da planta (fotossíntese)?

Discussão - Sim. Células.

- Observem com atenção as pranchas 6 e 7. Vocês conseguem perceber a diferença entre as escalas utilizadas em cada prancha?

Discussão - Evidenciarque a prancha 7 mostra a ampliação do que corresponde a apenas uma unidade da escala na prancha 6. Fazer conexão entre tamanho de organismos e estruturas, dificuldade em observá-los e utilização de diferentes instrumentos ópticos.



Figura 1. Pranchas utilizadas como apoio à aprendizagem de visitantes que participam do Programa "Descobrindo o Mundo microscópico".

4. Teste piloto

O Programa Recreio nas Férias, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, ocorre semestralmente durante os períodos de férias. Grupos de estudantes são levados para passeios monitorados em diversos equipamentos culturais e de lazer oferecidos na cidade. A Estação Ciência não apenas participou como um dos locais de visitação incluídos no roteiro no período de 27 a 31 de julho de 2009, mas também preparou atividades especiais para esses grupos. Uma das atividades oferecidas foi o programa "Descobrindo o mundo microscópico". Nesse período, foi realizado um teste piloto composto por atividades com cinco grupos, cada uma contanto com a participação de 10-12 estudantes com idade entre 10-14 anos.

Realizamos observações gerais durante essas cinco aplicações do programa com o intuito de detectar as principais dificuldades dos visitantes. Dentre tais dificuldades podemos destacar: (1) focalizar materiais para observação tanto à lupa (maior dificuldade), quanto ao microscópio (menor dificuldade, uma vez que os materiais já estavam focados, sendo necessários apenas ajustes discretos com o botão micrométrico); (2) compreender as escalas apresentadas na pranchas; (3) respeitar, ao início das atividades, a regra de manipular os equipamentos apenas quando o monitor solicitar. A dificuldade 1 foi minimizada principalmente quando os estudantes foram auxiliados individualmente pelos monitores. Já explicações mais gerais dadas a todo o grupo foram suficientes para minimizar a dificuldade 2. No caso da dificuldade 3, pudemos notar uma atitude mais consciente após a fala inicial do monitor explicando os possíveis perigos envolvidos na manipulação de equipamentos sem instruções prévias, bem como sobre a necessidade de conservar o espaço para futuros usuários

Um total de 54 estudantes respondeu a seguinte questão com respostas de múltipla escolha antes do início do programa e após sua realização: "Ao pensar em micro-organismos, as três primeiras palavras ou expressões que vem a sua mente são:". As respostas obtidas são apresentadas na Figura 2. Consideramos positivo o aumento nas respostas finais das opções natureza e diversidade, em detrimento de opções iniciais como sujeira e doença.

Apenas ao final da atividade, os mesmos 54 estudantes responderam a seguinte questão com respostas de múltipla escolha: "Assinale uma única alternativa ou expressão que melhor expresse o seu sentimento pela atividade:". As respostas obtidas são apresentadas na Figura 3 e demonstram a boa receptividade dos estudantes em relação ao programa, uma vez que as opções mais assinaladas foram "vontade de saber mais", "curiosidade" e "interesse".

A equipe que desenvolveu o programa ”Descobrindo o Mundo Microscópico” espera que ele possa ser ampliado e aprimorado a partir das reflexões realizadas ao longo de sua efetiva implementação por parte dos monitores e coordenadores da Estação Ciência. A partir do teste piloto realizado, podemos inferir que estamos no caminho correto para atingir os objetivos inicialmente propostos, principalmente no que se refere a uma motivação inicial para o conhecimento e a valorização do mundo microscópico.

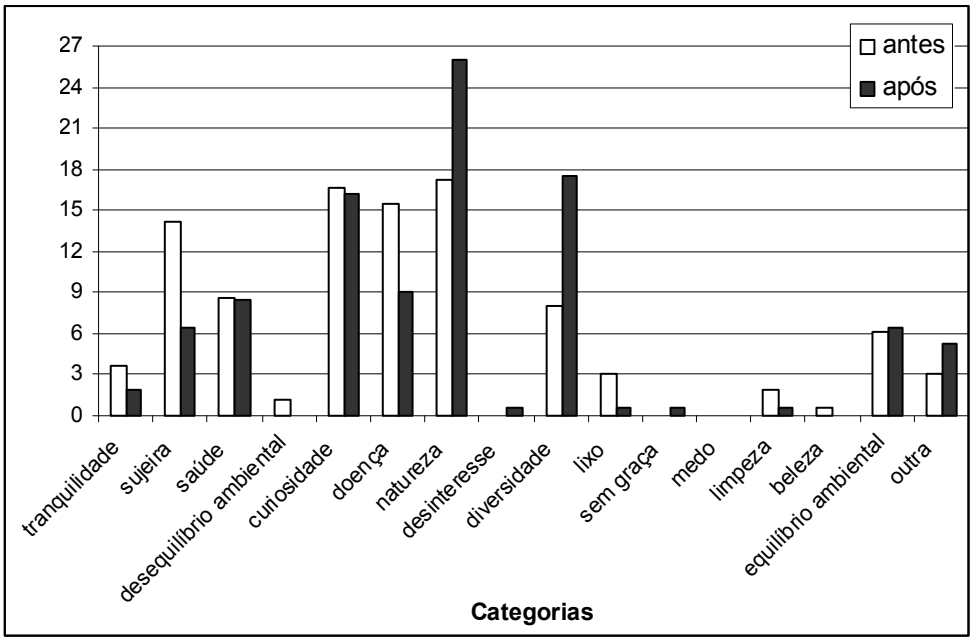


Figura 2. Respostas (%) a questão “Ao pensar em micro-organismos, as três primeiras palavras ou expressões que vem a mente são:” obtidas por visitantes que participaram do teste piloto do programa “Descobrindo o Mundo Microscópico” antes e após a realização desse.

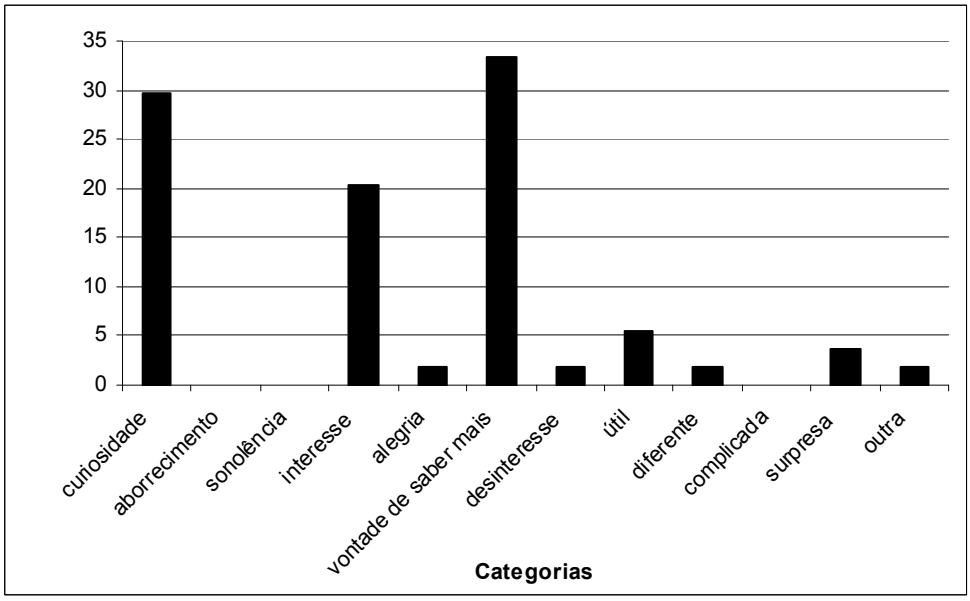


Figura 3. Respostas (%) a questão "Assinale uma única alternativa ou expressão que melhor expresse o seu sentimento pela atividade:" obtidas por visitantes que participaram do teste piloto do programa "Descobrindo o Mundo Microscópico" após a realização desse.

5. Referências bibliográficas

BRASIL 1999a. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.* Brasília. MEC/SEMTEC. 4vol.

BRASIL 1999b. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza.* Brasília. MEC/SEMTEC.

BRASIL 2002. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.* Brasília. MEC/SEMTEC.

CABALLER, M.J.; GIMÉNEZ, I. Las ideas del alunado sobre el concepto de célula al finalizar la educación general básica. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, n. 1, p. 63-68. 1993.

CASSANTI, A.C.; CASSANTI, A.C.; ARAUJO, E.E.; URSI, S. Microbiologia Democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. *Enciclopédia Biosfera*, n. 5. 2008. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2008/microbiologia1.pdf>. Acesso em: 01 Abril 2009.

PRADO, I.A.C.; TEODORO, G.R.; KHOURI, S. Metodologia de Ensino de Microbiologia para Ensino Fundamantal e Médio. *VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Cientifica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba.* 2004. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC2-11.pdf>. Acesso em: 01 Abril 2009.

TUNNICLIFFE, S.D.E.C.; UECKERT, C. Teaching biology – the great dilemma. *Journal of Biological Education*, v. 41, n.2, p. 51-52. 2007.

DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADE LÚDICA PARA O AUXÍLIO NA APRENDIZAGEM DE CITOLOGIA: BARALHO DAS ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS.

Patrícia Cristina Sousa Alves (patricia_alves19@hotmail.com)
Acácio de Andrade Pacheco (acacioexper@hotmail.com)
Ana Cláudia Carvalho Moura (lotus_inha@hotmail.com)
Francisca Fabiana da Silva (faby.lds@hotmail.com)
Hudson Fernando Nunes Moura (nandonunez@yahoo.com.br)
Raquel Sousa Valois (raquelvalois@gmail.com)
Shirliane de Araújo Sousa (shirlianearaujo@hotmail.com)
Silvana de Sousa Rêgo (silvanarego_16@hotmail.com)
Thamilla do Nascimento Pitombeira (thamillapi@hotmail.com)
Sandra Maria M. de M. Dantas (sdantas@ufpi.edu.br)
UFPI

Resumo Este trabalho apresenta uma proposta de atividade lúdica que pode auxiliar estudantes do Ensino Médio na aprendizagem de conteúdos que servem como base para a compreensão da organização celular. Abordando conteúdos referentes às organelas citoplasmáticas de células eucarióticas animal, destacando-se nessas organelas suas principais características e funções, possibilitando uma fixação desse conteúdo, podendo ser considerada como uma ferramenta estimuladora da busca do conhecimento, levando-se em consideração a importância dessas atividades como intermediadoras na aprendizagem de conteúdos importantes. Essa atividade foi desenvolvida com base nas principais dificuldades dos alunos de uma escola pública do Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A partir da investigação e diagnóstico das principais dificuldades apresentadas por alunos na disciplina de Biologia em uma escola pública de ensino médio, graduandos de Licenciatura em Ciências Biológicas, integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, atuante na presente escola, elaboraram atividades que pudessem amenizar e suprir tais dificuldades, além de permitir ao alunado a compreensão de substanciais de base, como a organização celular, que sustentam e são necessários para aprendizagem de toda a Biologia.

Hoje, sabe-se que para aprender, o aluno precisa estar motivado e compreender o fenômeno e não o achar difícil (TAPIA, 2003). As atenções dos alunos a uma explicação, no processo de realização de uma tarefa, são determinadas inicialmente pela curiosidade que esta desperta e, sobretudo pela percepção de uma relevância nas quais os alunos são processadores de informações (MAURI, 2001).

Diante da dificuldade apresentada nos conteúdos de citologia, optou-se pelo desenvolvimento de um jogo que pudesse suprir tal característica e estimular o interesse do alunado. Nesse sentido, Pozo (1998) afirma que o professor deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos ativando o conhecimento prévio dos alunos com uma introdução da matéria que articule esses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada, e utilizando recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo.

A utilização de jogos como ferramenta de ensino tem se mostrado satisfatória, tornando-se atividades interessantes ao aluno e viável aos professores. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006): *"O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos."*

Segundo Miranda (2001), a partir de um jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desfio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

Assim, o jogo como ferramenta didática fornece um ambiente agradável e enriquecido, possibilitando de maneira divertida e prazerosa uma aprendizagem na qual estão relacionadas várias habilidades. De acordo com Kishimoto (1996), a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico.

Na intenção de proporcionar aos alunos uma maneira dinâmica na abordagem dos conteúdos, visto que algumas vezes a apresentação de certos assuntos se torna muito cansativa e desinteressante, a aplicação de atividades dinâmicas e de jogos entram como auxiliadoras

nessas abordagens, promovendo além de harmonia e brincadeiras, a aprendizagem. Isto é corroborado por Moyles (2002), que afirma que a estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionadas pela situação lúdica.

Dentro do currículo tradicional brasileiro, a célula é a unidade de todo ser vivo e os seus estudos e compreensão são utilizados como ponto de partida para diversas áreas de conhecimento relacionadas com a biologia (SANTOS, 2008). No nível médio, o processo de ensino e aprendizagem levou educadores à necessidade de desenvolver estratégias de aprendizado com uma maior dose de abstração e complexidade (PALMERO & MOREIRA, 1999). De forma a tentar diminuir a distância entre este conhecimento complexo e abstrato e o aluno, os materiais práticos e pedagógicos se tornaram grandes ferramentas na escola de ensino médio brasileira.

Por apresentar dimensões mínimas, a visualização da estrutura interna de uma célula é muito difícil e sendo assim, alguns alunos sentem dificuldades na compreensão do complexo maquinário existente na mesma, como por exemplo, a maneira como as organelas estão dispostas, como se relacionam e quais suas principais funções.

De acordo com Palmero (2003), a célula é vista pela maioria dos alunos como conhecimento abstrato, complexo e sem dinamismo. As relações intracelulares entre as organelas, as substâncias produzidas entre elas e outras relações intercelulares, são quase imperceptíveis e desconhecidas dos alunos. Tendo em vista tal abstração da célula, esta atividade se faz uma boa ferramenta didática no ensino de citologia, já que aborda conceitos sobre a organização, principais formas e funções das organelas celulares, além de promover o conhecimento de uma maneira dinâmica e de fácil compreensão.

Diante do exposto, este trabalho propõe uma atividade lúdica que auxilie no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos, formas e funções das organelas citoplasmáticas, a fim de facilitar a compreensão dos alunos deste importante conteúdo no estudo de biologia, bem como para o entendimento da biologia celular.

MATERIAIS E MÉTODO

A atividade proposta neste estudo é composta por cartas como num jogo de baralho. O jogo completo apresenta 48 cartas, divididas em 8 grupos, cada um deles com 6 cartas. Cada grupo representa uma organela da célula eucariótica animal como, por exemplo: Retículo Endoplasmático Liso (REL), Retículo Endoplasmático Rugoso (RER), Complexo golgiense,

Lisossomos, Peroxissomos, Cílios e Flagelos, Citoesqueleto e Mitocôndrias. Cada grupo de cartas contém conteúdos referentes a uma organela e em cada carta está representada apenas uma das característica como: forma, função, localização, característica interna, curiosidade e imagem. Em todos os grupos, as cartas estão identificadas da seguinte maneira: C, E, L_1, U, L_2 e A, que representam:

- **C** → Forma
- **E** → Função
- **L_1** → Localização
- **U** → Característica interna
- **L_2** → Curiosidade
- **A** → Imagem

As cartas foram impressas e montadas em papel cartolina com as mesmas dimensões de uma carta de baralho.

Os conteúdos abordados foram baseados nos livro didáticos utilizados pela maioria das escolas de ensino médio (MARIANO AMABIS & GILBERTO RODRIGUES MARTHO, 2004), e embasados em livros de ensino superior (LODISH *et. al*., 2005; ALBERTS *et al.,* 2006). No entanto a dinâmica do jogo é uma adaptação baseada em uma atividade de baralho celular, que compreende os tecidos celulares, desenvolvida por Carlos Eduardo Godoy, Adriano Dias de Oliveira e Renato Chimaso.

METODOLOGIA

A aplicação dessa atividade pode ser desenvolvida em grupos de 8 pessoas ou em grupos menores de 2 a 5 pessoas. E de acordo com a quantidade de pessoas pode ser aplicada uma metodologia diferente.

REGRAS DO JOGO

Proposta de jogo 1 com 08 participantes

1. Os alunos devem estar organizados em círculo.
2. O jogo pode seguir um sentido horário ou anti-horário.

3. As cartas devem ser embaralhadas de modo que elas fiquem bastante misturadas, em seguida são distribuídas 6 cartas para cada aluno.
4. Após a distribuição do montante de cartas para cada aluno, estes devem analisá-las quanto à quantidade de cartas referentes a cada organela.
5. O aluno deve buscar reunir o restante das cartas relacionadas à organela em que ele recebeu maior quantidade de cartas.
6. A cada rodada o jogador deverá descartar uma de suas cartas (uma que não completa o seu jogo), para o jogador seguinte, isso deve ocorrer simultaneamente entre todos os jogadores seguindo o sentido do jogo.
7. Vence o jogo aquele que primeiro completar sua série com as 6 cartas referentes a organela escolhida e poderá seguir adiante até que todos completem sua série.

Se os alunos desejarem, podem jogar novamente.

Proposta de jogo 2 – De 02 a 05 participantes

1. Os alunos devem estar também organizados em círculo e o jogo deve seguir um sentido horário ou anti-horário.
2. Cada jogador recebe 6 cartas.
3. Neste caso as cartas restantes vão compor um monte que será utilizado na busca por cartas.
4. Para iniciar o jogo, o primeiro participante recorrerá ao monte e retirará uma das cartas.
5. Se a carta for complementar ao seu jogo, ele a recolhe e descarta outra, que poderá ser aproveitada pelo jogador seguinte.
6. O jogo segue com esta lógica até o primeiro participante completar sua série.
7. O jogo pode prosseguir até que o penúltimo jogador complete sua série.

DICA: As cartas que estão compondo o monte de descarte podem ser novamente embaralhadas e formar um novo monte caso seja necessário para a continuação do jogo.

Antes da aplicação do jogo, os conteúdos devem ter sido abordados em sala, pois a atividade deverá ser utilizada com uma ferramenta no auxílio do aprendizado, de forma que possa desenvolver no aluno a habilidade estratégica. Utilizando a proposta do jogo aqui

descrito, diversos conteúdos podem ser abordados adaptando-os à dinâmica do jogo. O material utilizado é de baixo custo econômico, sendo acessível a todos os professores e escolas, particularmente as de ensino público.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de estratégias alternativas, práticas e dinâmicas para estimulação do interesse e atenção dos alunos é de suma importância para o aprendizado, já que tem se mostrado a eficiência dessas atividades como auxilio no processo ensino aprendizagem. Neste sentido o desenvolvimento e aplicação de atividades que permitam aos alunos serem integrantes na construção deste conhecimento, desempenhando papel ativo no processo de aprendizagem, são fundamentais para o ensino.

O jogo deve ser utilizado como ferramenta auxiliadora no processo de aprendizagem, visto que além de serem trabalhados em grupos promovendo uma interação entre os alunos, a diversão proporcionada pelos jogos atua como intermediadora na construção do conhecimento, sendo necessário que o aluno já tenha em mente alguns conceitos e conhecimento sobre os assuntos abordados no jogo didático para que eles tenham bom desempenho na hora do jogo, incentivando-os ao estudo dos conteúdos ao mesmo tempo em que proporcionam a fixação desses.

Esse jogo didático, que foi elaborada em cima da dinâmica de uma ferramenta antes utilizada apenas como diversão, estimula o interesse, promove a diversão ao mesmo tempo em que conteúdos importantes, estão incluídos na diversão, tornando a aprendizagem prazerosa e dinâmica, colaborando com a fixação do conteúdo conduzindo a uma aprendizagem significativa. De acordo com Justiniano (2006), por meio de atividades lúdicas pedagógicas é possível desenvolver o senso de organização, o espírito crítico e competitivo, o respeito mútuo e a fixação do conteúdo com maior facilidade. A utilização de jogos como ferramenta pedagógica é uma ótima opção para auxiliar na exposição e/ou fixação dos diversos assuntos abordados durante as aulas.

O jogo apresenta cartas nas quais está abordado o conteúdo de organelas citoplasmáticas, a fim de promover esclarecimentos, com a proposta de sua utilização como reforço de conteúdos previamente desenvolvidos.

CARTAS DO BARALHO

Complexa estrutura celular, constituída por tubos (microtúbulos) e filamentos (microfilamento) protéicos.	Bolsas membranosas achatadas (cisternas), empilhadas umas sobre as outras.	Vesículas membranosas que contêm um conjunto de enzimas digestivas.
Pequenas vesículas esféricas, envoltas por membranas. Contêm diversos tipos de oxidases.	Estruturas filamentosas móveis que assemelham-se a pêlos microscópicos.	Organelas citoplasmáticas com forma de bastonete, delimitadas por duas membranas lipoprotéicas.

Sistema de túbulos achatados, apresentando ribossomos aderidos à sua superfície. **C**	Sistema de túbulos cilíndricos sem ribossomos aderidos à membrana. **C**	Responsáveis pela digestão intracelular. Função heterofágica e autofágica. **E**
Responsável pela secreção das proteínas produzidas no Retículo Endoplasmático Rugoso.	Responsável pela oxidação dos ácidos graxos e degradação do peróxido de hidrogênio.	Define a forma e organiza a estrutura interna da célula.

Responsáveis pela locomoção celular.	Local onde ocorre a respiração celular, produção de ATP.	Atua na síntese de proteínas.
Realizam a síntese de ácidos graxos, de fosfolipídios e de esteróides.	Localizado entre o retículo endoplasmático e a membrana plasmática.	Encontra-se próximo ao núcleo e estende-se pelo citoplasma, interligado ao Reticulo Endoplasmático Liso.

E

Posiciona-se imediatamente posterior ao Retículo Endoplasmático Rugoso. L1	São estruturas anexas a membrana plasmática, localizados na sua superfície. L1	Apresentam-se em grande quantidade nas células, dispersas por todo o citoplasma, principalmente onde há maior necessidade . .
Dispersos no citoplasma, quando entram em ação apresentam uma etapa secundária.	Dispersos no citoplasma das células, também participam nos processos de desintoxicação das células.	Disposto por toda a célula, é responsável pela variedade de forma que as células podem apresentar.

Contém enzimas digestivas e apresentam pH ácido em seu interior.

U

Em seu interior ocorrem modificações de proteínas produzidas no RER, e também ocorre a síntese de carboidratos.

Contém a catalase e diversos tipos de oxidases.

U

Apresentam filamentos de actina, que podem esta associados a miosina, filamentos intermediários e moléculas de tubulina.

U

O seu interior contém diversas enzimas, DNA, RNA e ribossomos.

Em seu interior há enzimas que alteram as moléculas de certas substâncias tóxicas (álcool, drogas, pesticidas).

Produção das enzimas lisossômicas e de proteínas componentes das membranas celulares.	Originam-se dos centríolos, constituídos de proteínas motoras formando um conjunto de microtúbulos, separados em feixes.	Elas são, sempre, de origem materna.
São utilizados no transporte de alimentos, em alguns organismos. Em nossa traquéia, varrem para fora o muco que lubrifica as vias	Promovem o movimento amebóide e a ciclose celular.	Acredita-se que essas organelas podem surgir por autoduplicação de outros preexistentes.

Desempenham importante papel no rejuvenescimen-to celular.

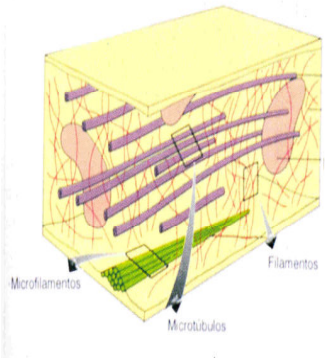
L_2

Desempenha papel importante na formação dos espermatozóides dos animais, originando o acrossomo.

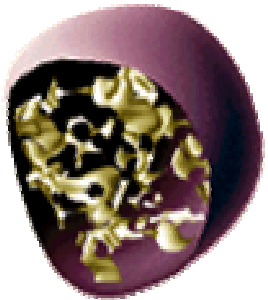
É abundante em células secretoras, como o pâncreas.

As células das gônodas, que produzem os hormônios sexuais, apresentam essa estrutura bem desenvolvida, pois são nele

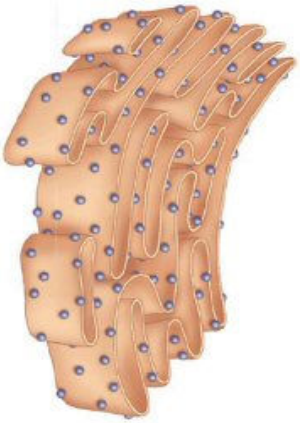
Citoesqueleto



Lisossomos

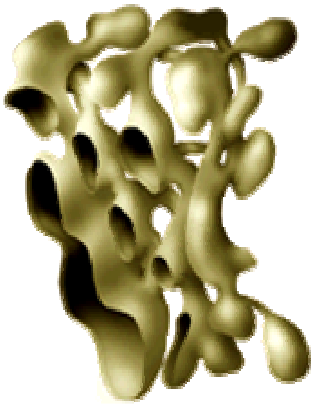


Retículo Endoplasmático Rugoso

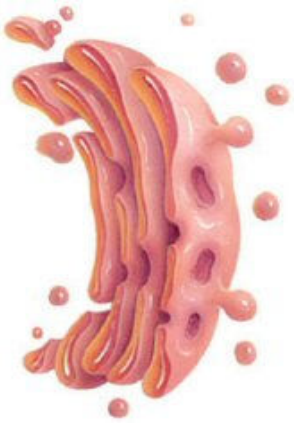


A

Retículo Endoplasmático não-rugoso

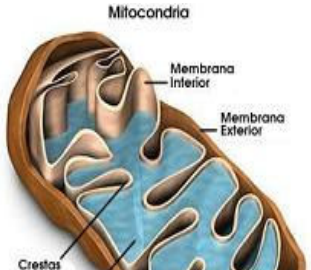


Complexo Golgiense



A

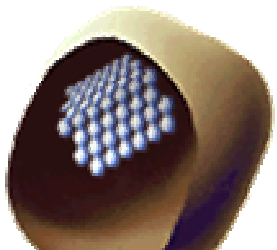
Mitocôndrias



Cílios e flagelos



Peroxissomos



Esse jogo permite a partir de uma adaptação a aplicação de qualquer conteúdo, de acordo com a necessidade e a realidade do conteúdo em que se esteja trabalhando em sala de aula. Sempre na tentativa de novas metodologias, procurando uma diversificação das aulas tornando-as mais atraentes e interessantes para os alunos, utilizando esses instrumentos como ferramentas facilitadoras no processo educativo.

CONCLUSÃO

De acordo com o exposto, vimos a importância da utilização de jogos no processo educativo e como esses contribuem para despertar o interesse do aluno, auxiliando-o na construção do conhecimento. Esse jogo é uma proposta de ferramenta didática, de contribuição e auxílio para que se tenha uma aprendizagem significativa no estudo da célula com suas organelas citoplasmáticas. Possibilitando ao aluno diversão na assimilação de conteúdos, estimulando-os a novos questionamentos, e promovendo a reunião de diversos conceitos relacionados à estrutura, morfologia, função e organização das organelas.

Nesse sentido o jogo merece espaço na prática pedagógica e cotidiana dos professores, por estes estarem aliando os aspectos lúdicos aos cognitivos, atuando como importante estratégia para o ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos.

REFERÊCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, Bruce; BRAY, Dennis; KAREN, Hopkin; JOHNSON, Alexander; LEWIS, Julian; RAFF, Martin; ROBERTS, Keith, WALTER, Peter. **Fundamentos da biologia celular.** 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia: biologia das células**. Vol.1. São Paulo: Moderna, 2004.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.
_____L. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

LODISH, Harvey; BERK, Arnold; MATSUDAIRA, Paul; KAISER, Cris A.; KRIEGER, Monty; SCOTT, Matthen P. **Biologia Celular e molecular.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GODOY, C. E; OLIVEIRA, A. D. de; CHIMASO, R. **Baralho celular.** Disponível em <htpp:genoma.ib.usp.br/educação/BaralhoCelular> Data de acesso: 20 abril 2010

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, *Anais...,* Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

JUSTINIANO, S. C. B.; MORONI, R. B.; MORONI. F. T.; SANTOS, J. M. M. dos. **Genética: revisando e fixando conceitos.** Genética na Escola, 2006.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

MAURI, T. O que faz com que o aluno e a aluna aprendam os conteúdos escolares? In: COLL, C.; MARTIN, E.; MAURI, T.; MIRAS, M.; ONRUBIA, J.; SOLÉ, I.; ZABALA, A. **O construtivismo na sala de aula**. 6ª ed. São Paulo: Atica. 2001. p. 89- 122.

MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: *Ciência Hoje***,** v.28, 2001 p. 64-66.

MOYLES, Janet R. **Só brincar? O papel do brincar na educação infantil.** Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PALMERO, M. L. R. & MOREIRA, M. A. Modelos mentales de la estructura y el funcionamento de la célula: dos estudios de casos. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 4, n.2, 1999. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em 02 abr 2010.

POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1998. 284p.

SANTOS, J. S. **Avaliação dos conteúdos de Biologia Celular no ensino médio: estudo de caso sobre prática e sua relação com exames de Ensino Superior. Campinas**, 2008. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas.

TAPIA, J. A. Motivação e aprendizagem no ensino médio. In: COLL, C. **Psicologia da aprendizagem no ensino médio**. Porto Alegre: Artmed, 2003. p. 103-137.

DESENVOLVIMENTO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA CELULAR NO ENSINO MÉDIO

Airton José Vinholi Júnior[1]
Patrícia Silva Pelzl Bitencourt[2]

RESUMO Este trabalho tem o objetivo de contribuir com a discussão sobre o uso de imagens como recurso metodológico para o ensino de citologia. O trabalho foi realizado em turmas de primeiro ano do ensino médio de uma escola pública de Campo Grande, MS. Foram desenvolvidos modelos didáticos utilizando-se materiais de baixo custo, com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que se apresentam como material didático alternativo, oferecendo maior entendimento e clareza em estruturas de difícil visualização. Os resultados foram positivos, pois possibilitaram ao aluno a oportunidade de vivenciar o conteúdo de maneira mais concreta e contextualizada.

Introdução

No contexto da história da educação no Brasil, a prática docente em ciências sempre esteve voltada para a racionalidade técnica. Segundo Carvalho (2002), a atividade do profissional guiada pela racionalidade técnica tem como principal objetivo a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas. Ou seja, a atividade docente consiste na priorização da mera transmissão de conteúdos em detrimento dos métodos que valorizam a participação e reflexão, tanto por parte dos professores quanto por parte dos estudantes.

No modelo da racionalidade técnica, também considerado como modelo Tradicional de Ensino, não há interação de conhecimentos entre professores e estudantes, e nem entre os estudantes, seguindo-se a utilização única de livros didáticos como única fonte de conhecimentos válidos. Predomina entre os professores uma visão simplista do ensino e do ser professor, que consiste em transmitir verdades científicas consideradas imutáveis, que devem ser assimiladas pelos estudantes, sem qualquer preocupação com os contextos, sejam eles históricos, filosóficos e/ou sócio-culturais. Uma visão positivista, baseada na crença de que as leis e a ordem natural existem, são imutáveis e devem ser captados de forma direta, independentemente da subjetividade humana (SETÚVAL & BEJARANO, 2008).

[1] Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. Professor efetivo da rede pública estadual de Mato Grosso do Sul. Endereço eletrônico: vinholi22@yahoo.com.br
[2] Acadêmica do curso de Licenciatura em Biologia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, patricia_pelzl@yahoo.com.br

A rápida evolução do conhecimento nas diversas áreas da biologia e suas tecnologias associadas, nos últimos anos, tem gerado uma lacuna na formação acadêmica dos atuais professores, que não conseguem acompanhar o nível frenético das inovações. Por outro lado, os estudantes, que vivem em uma realidade repleta de estímulos (imagéticos, sonoros, entre outros), demandam não apenas de lousa, giz e voz, mas, também, de materiais pedagógicos mais sofisticados, que sejam capazes de despertar o interesse e ao mesmo tempo aproveitar os conhecimentos pré-adquiridos em fontes de informação como, por exemplo, a imprensa escrita e falada, em que temas biológicos têm ocupado um espaço regular (BOSSOLAN *et al* 2005).

Para Orlando *et al* (2009), o ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros texto, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos. Contudo, a cada dia vemos os avanços e a importância desses conteúdos na ciência moderna e no entendimento de processos cotidianos que estão ao nosso redor e, conseqüentemente, fazem parte do dia-a-dia do estudante.

Aguiar (2003) preconiza que os modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semi-planas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto. Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado. Também, a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos dos modelos e a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas. Os modelos didáticos podem ser utilizados para enriquecer as aulas de Biologia de Ensino Médio, auxiliando na compreensão do conteúdo relacionado. Os modelos despertam um maior interesse nos estudantes, uma vez que permitem a visualização do processo.

Krasilchik (2004) infere que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de Biologia, para visualizar objetos de três dimensões. Contudo, podendo ter limitações diversas, a exemplos dos estudantes compreendê-los como simplificações do objeto real. Nesse caso, sendo necessário envolvê-los na sua produção para que ocorra a aprendizagem. Acrescenta ainda que, os avanços científicos no campo da Biologia têm

conduzido à necessidade de uma didatização dos conhecimentos nas salas de aula de ciências, isto é, à facilitação dos conhecimentos científicos biológicos em objetos de ensino.

Diversos trabalhos têm dado enfoque para o uso de modelos tridimensionais no ensino de Biologia e de atividades práticas como estratégia facilitadora para os conteúdos dessa disciplina.

Assim, este trabalho teve como objetivo demonstrar que, com criatividade e uso de material alternativo, pode-se fazer grande diferença nas aulas de Biologia, em relação ao conteúdo de Citologia. Trabalhar células procariontes e eucariontes, animais e vegetais e diferentes tipos de micro-organismos faz parte do conteúdo curricular ensinado na primeira série do ensino médio. O trabalho procurou despertar a busca por conhecimento, desenvolver o espírito de pesquisa e a construção de modelos didáticos para os diferentes tipos celulares.

Pressupostos teóricos

Ao inserir uma atividade que aborde uma situação problema em sala de aula, com o intuito de evidenciar as concepções alternativas dos alunos, têm-se atividades baseadas na aprendizagem por descobrimento destacada por Ausubel *et al* (1980). Este tipo de aprendizagem, segundo Coll (1998), deve seguir cinco passos:

1 - O aluno deve confrontar-se com esta situação-problema de forma surpreendente ou inesperada, tornando-se perturbadora;

2 - Mediante a situação proposta, os alunos deverão observar e identificar as variáveis implícitas na situação problema;

3 - O aluno deverá testar ou experimentar este problema proposto;

4 - Os alunos deverão organizar e interpretar as idéias resultantes da exposição do problema;

5 - Com a compreensão da atividade proposta (situação-problema), o aluno deverá refletir sobre a estratégia de resolução por ele adotada e sobre os resultados obtidos.

A utilização da aula teórica deverá ser baseada na interação ou mediação do professor. Neste tipo de estratégia adotada (aula teórica), Ausubel defende o ensino por transmissão de conhecimento. Acredita que os alunos não apresentam estruturação na cognição para que possam "descobrir" os conceitos científicos (MOREIRA, 1999).

Ao defender a transmissão de conhecimento entre professor e aluno em sala de aula, Ausubel *et al* (1980) se refere ao processo de ensino pela aprendizagem receptiva significativa. Este tipo de aprendizagem, por meio da aula expositiva, preconiza a integração

de diferentes assuntos, se o professor e/ou os recursos didáticos disponíveis evidenciarem as semelhanças e diferenças entre o novo conceito e as concepções alternativas de cada aluno. Ao professor cabe organizar, programar e determinar as tarefas a serem utilizadas em sala de aula, para a inserção dos conceitos no auxílio da aprendizagem significativa dos alunos, evitando a aprendizagem memorística (OLIVEIRA, 2005).

Encaminhamentos da estratégia

Como estratégia inicial, foi apresentado aos alunos um questionário sobre o conteúdo de citologia que foi trabalhado. Os principais conceitos envolvidos no questionário sobre o conteúdo proposto foram:

- Definição é célula;
- Partes que compõem as células;
- As organelas citoplasmáticas e suas funções;
- Metabolismo energético;
- Composição química da célula;
- Divisão celular.

Na instrumentalização foram utilizados recursos didático-pedagógicos para o ensino de citologia, tais como:

• Exposição oral;
• Leitura de textos;
• Pesquisa na internet e em revistas específicas;
• Vídeos;
• Uso de data show em sala de tecnologia;
• Debates sobre os principais tipos de células e suas classificações;
• Produção de maquetes.

Os procedimentos se iniciaram com a apresentação de uma situação-problema que teria que ser resolvida a partir de discussões dentro de sala de aula. As discussões ocorreram entre o professor e os alunos e os alunos entre si. Dos recursos utilizados na instrumentalização, foi dada ênfase à confecção de um recurso didático, em forma de maquete, para o ensino ou divulgação de um âmbito da citologia.

A estratégia ocorreu concomitantemente às explicações do professor sobre o conteúdo de Biologia Celular, desenvolvida durante o segundo bimestre do ano letivo de 2009 com alunos de duas turmas de primeira série do ensino médio (turmas A e B) de uma escola pública do município de Campo Grande, MS. Também, na oportunidade, foram apresentadas aos alunos as principais diferenças entre os organismos celulares e os vírus.

Os discentes foram divididos em grupos, onde cada grupo desenvolveu uma maquete diferente (determinada por sorteio) com tipos celulares estipulados pelo professor. Foram propostos os seguintes modelos celulares: célula animal típica, célula vegetal típica, óvulo, espermatozóide, célula nervosa, célula procarionte, células de absorção (com microvilosidades) e célula muscular. Também foi proposta a confecção de alguns tipos de vírus.

De forma geral, os alunos não apresentaram dificuldades para construir as maquetes celulares com suas respectivas organelas, no entanto, durante a pesquisa sobre as funções celulares foi necessário mediar a busca e o entendimento dos processos fisiológicos que envolvem as organelas do citoplasma celular. No processo de nomeação das organelas, eram atribuídos nomes figurativos conforme enxergavam na célula confeccionada. Ao final do trabalho os alunos já apresentavam as denominações corretas das estruturas celulares.

Foi realizado orçamento (pelo professor e pelos estudantes) após pesquisa de vários materiais concretos que fossem, para os alunos, de fácil acesso, confecção e aplicação.

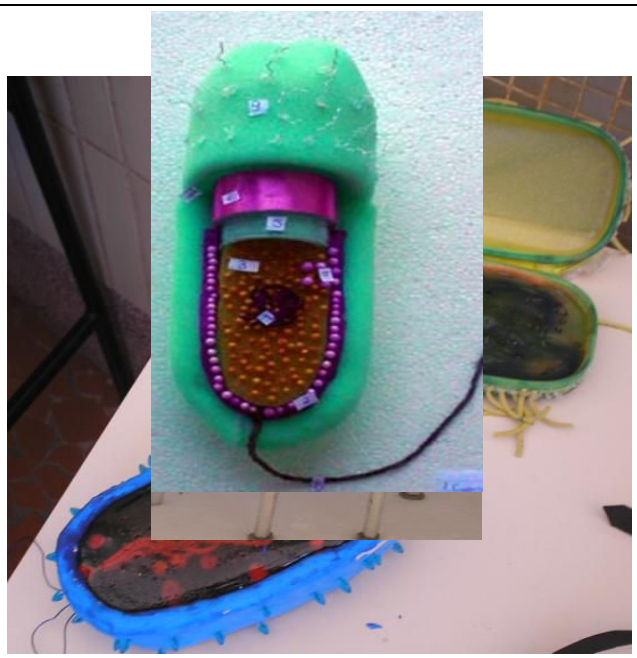
Resultados e discussão

A partir da proposta da situação-problema e das intervenções sobre o conteúdo de citologia, os alunos confeccionaram as maquetes celulares dos tipos propostos pelo professor, onde focaram sobre as diversas organelas celulares ou trataram da célula em sua totalidade. Foram produzidos modelos bidimensionais ou tridimensionais das maquetes celulares. Algumas maquetes foram escolhidas para serem apresentadas nesse trabalho (Quadro 1).

Quadro 1. As maquetes construídas pelos alunos da primeira série do ensino médio e os materiais envolvidos em sua confecção.

TIPO CELULAR / VIRAL	MATERIAL UTILIZADO	IMAGEM DA MAQUETE
CÉLULA ANIMAL TÍPICA – turma A	Isopor, tinta, massa de modelar (para a apresentar as mitocôndrias), macarrões para apresentar o centríolo e tampinhas de garrafa para a representação dos lisossomos.	
CÉLULA ANIMAL TÍPICA – turma B	Vidro, palito de dente (representando os centíolos), massa de modelar, cola e bola de isopor.	
CÉLULA VEGETAL – turma B	Isopor, espiral de plástico, modeladores de biscuit e tinta.	
CÉLULA MUSCULAR – turma A	Assadeira de alumínio, isopor, tinta, CD, massa de modelar, algodão e parafina.	
	Isopor, tinta e	

CÉLULA DE ABSORÇÃO – turma A	macarrão. Tiveram o cuidado de apresentar as microvilosidades, características desse tipo de célula.	
CÉLULA NERVOSA – turma A	Isopor, lápis de cor e massa de modelar. Os detalhes do corpo celular, dendritos e axônio forma muito bem representados.	
CÉLULA NERVOSA – turma B	Isopor, tinta, pedaços de macarrão, palitos, linha e massa de modelar.	
ÓVULO – turma A	Isopor e pirulitos. Os alunos optaram por apresentar o processo de fecundação.	
ESPERMATOZÓIDE - turma B	Isopor, lápis de cor, sabonete, papel alumínio e miçangas.	

CÉLULA PROCARIONTE – turma A	Estojo escolar com cílios de elástico e o material citoplasmático construído com cola e gel de cabelo. A outra célula (em azul) feita co argila e citoplasma representado por gel. Para o DNA disperso no citoplasma, os alunos usaram cadarço de tênis.	
CÉLULA PROCARIONTE – turma B	Espuma, cartolina e massa de biscuit.	
BACTERIÓFAGO – turma A	Fita adesiva, fio de arame metálico, plástico, massa de biscuit, massa de modelar e papel de presente.	

BACTERIÓFAGO – turma B	Isopor com tinturas representando a cabeça (capsídeo) e cauda. A maquete foi explicativa com apontamentos das estruturas do vírus.	
HIV – turma A	Gomos de milho, material para confecção de bijuterias, isopor e fio de arame metálico.	

A utilização de modelos na formação do professor de biologia é relatada como tendo resultados positivos, citando dois deles: (1) auxilia os discentes a compreenderem o uso do modelo didático em sala de aula; (2) assim como os alunos passam a realizar a relação destes com os utilizados durante o processo de construção do conhecimento da Ciência ensinada, fomentando a necessidade da aprendizagem da história e filosofia da ciência (GUIMARÃES & FERREIRA, 2006). O primeiro aspecto foi enfatizado nas atividades realizadas, mas o segundo não se expressou, uma vez que não era esse o foco, mas considera-se uma possibilidade produtiva, auxiliando o discente na compreensão da atividade científica realizada na ciência que estuda e que se ensinará (NASCIMENTO JÚNIOR & SOUZA, 2009).

Além disso, o uso de modelos tridimensionais pode auxiliar ao próprio futuro-professor aprender conteúdos abstratos como os tratados pela biologia celular (LORETO & SEPEL, 2003), sendo que neste âmbito da biologia, acadêmicos de ciências biológicas possuem dificuldades de aprendizagem. Algumas dificuldades foram diagnosticadas por Oliveira (2005) ao tratar de conteúdos de aulas de histologia, em que dentre os elementos que dificultavam a compreensão do "tecido muscular", destacou-se a não compreensão das células musculares, de sua estrutura, organização e funcionamento.

> O fato dos alunos não compreenderem a localização das organelas na célula muscular e suas respectivas funções evidencia a falta de visão tridimensional da célula. Este fato pode ser agravado, pela ausência de materiais didáticos adequados para o ensino deste conteúdo em sala de aula, pois nos livros didáticos sempre são apresentadas aos alunos figuras bidimensionais para expor o conteúdo específico "célula muscular" (OLIVEIRA, 2005, p. 247).

Em experiência realizada por licenciandos na produção e utilização de modelos para o ensino da biologia celular e molecular no ensino médio, Orlando *et al*. (2009) destacam resultados satisfatórios, em relação ao interesse apresentado pelos estudantes do ensino médio sobre o conteúdo abordado e também sobre a relevância das experiências proporcionadas aos graduandos que puderam avaliar o seu desempenho e conhecer um pouco da realidade vivenciada em sala de aula.

Nas conversas informais que ocorriam entre o professor e os estudantes, puderam ser reveladas sensações de entusiasmo e empenho por parte dos alunos. Antes, reclamavam do excesso de termos científicos e metodologias tradicionais utilizadas nas aulas. Posteriormente, apresentavam aspecto de satisfação e interesse com a realização da atividade.

Percebeu-se que a realização do trabalho despertou nos alunos um sentimento de posse das maquetes. Cada integrante do grupo queria o material para si, para que pudesse levar para casa e apresentar para seus familiares e amigos.

Conclusões

Considerando que a diversidade de materiais didáticos é importante e que seu uso auxilia o processo de ensino-aprendizagem, vale ressaltar a necessidade do professor em estabelecer seus objetivos, procurar aproveitar a maioria das possibilidades didáticas e estar atento às limitações que o material possa apresentar. A elaboração do modelo didático

proposto é fácil, de baixo custo, prazeroso e ainda auxilia os alunos na melhor compreensão deste conteúdo, já que é um tema que apresenta muitos termos específicos e considerado de difícil concretização. Adicionalmente, sugere-se que o modelo também possa promover maior interação professor-aluno e propiciar atividades de maior socialização. Portanto, este modelo didático quando aplicado, enriqueceu o conteúdo teórico, ofereceu apoio concreto ao docente, servindo de ponte entre a teoria e a prática, a realidade e o abstrato.

Entende-se que tal prática possa ter contribuído para aprimorar e tornar mais dinâmica a aprendizagem sobre o conteúdo de Biologia Celular, uma vez que esse estudo pauta-se sobre estruturas que não podem ser vistas a olho nu, assim, os recursos bidimensionais e tridimensionais puderam atuar como importante objeto nesta interação.

A elaboração de modelos didáticos buscou promover uma aprendizagem mais significativa e contextualizada, proporcionando aos alunos momentos de reflexão e também de criação, visto que os mesmos produziram seu próprio material de trabalho, além de contribuir para a melhoria da qualidade da aprendizagem. A proposta de trabalho utilizando um modelo didático proporcionou aos alunos um ensino de Biologia de forma mais atraente e significativa.

Referências bibliográficas

AGUIAR, L. C. C. *Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria – alternativa para a confecção de recursos didáticos de baixo custo*. In: Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói .p. 318-321. 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional***.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BOSSOLAN, N. R. S.; SANTOS, N. F. dos; MORENO, R. de R.; BELTRAMINI, L. M. *O centro de biotecnologia molecular estrutural: aplicação de recursos didáticos desenvolvidos junto ao ensino médio*. Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4, Dec. 2005.

CARVALHO, A. M. P. de. *A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinos***.** In: *Educação e Pesquisa*, São Paulo, vol.28, p.57- 67, 2002.

COLL, C. *Os conteúdos na Reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes***.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GUIMARÃES, E. M.; FERREIRA, L. B. M. *O uso de modelos na formação de professores de ciências*. In: 2º Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, Florianópolis, Anais. p.1-5, 2006.

KRASILCHIK, M. *Práticas do ensino de biologia*. São Paulo: EDUSP, 2004.

LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. M. N. *Atividades Experimentais e Didáticas de Biologia Molecular e Celular*. 2ed. São Paulo: SBG - Sociedade Brasileira de Genética, 2003.

MOREIRA, M. A. *Teorias de aprendizagem.* São Paulo: EPU, 195 p. 1999.

NASCIMENTO JUNIOR, A. F.; SOUZA, D. C. *A confecção e apresentação de material didático-pedagógico na formação de professores de biologia: o que diz a produção escrita?*. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. p. 1-12, Bauru, 2005.

OLIVEIRA, S. S. *Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados*. Curitiba: UFPR. Educar, n. 26, p. 233-250, 2005

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUSISAKI, C.; RAMOS, C. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V. C.; TREZ, T. A. . *Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas*. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, v. 10, p. A1-A17, 2009.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. *Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia.* VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS DE APRENDIZAGEM EM ANIMAÇÃO FLASH® PARA A LICENCIATURA A DISTANCIA EM BIOLOGIA NA DISCIPLINA DE HISTOLOGIA

Luciana Nunes Cordeiro (lncordeiro@yahoo.com.br)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
Campus Marechal Deodoro.
Rosangela Cordeiro De Miranda (fessora10@yahoo.com.br)
Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas
Campus Maceió. Coordenadora do Curso de Licenciatura a Distância em Biologia – UAB.
Danielle dos Santos Tavares Pereira (dstpereira@yahoo.com.br)
Tutora à Distância da Universidade Aberta do Brasil – UAB
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas.
Saulo Verçosa Nicácio
Tutor à Distância da Universidade Aberta do Brasil – UAB
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas

Resumo O ensino a distancia preconiza uma nova forma de aprendizagem, onde o aluno constrói seus horários e interage em ambiente virtual através de um navegador com um professor e alguns tutores. Com o objetivo de sincronizar informações visuais das lâminas microscópicas com a função e importância do tecido analisado, utilizou-se a localização anatômica da imagem sobre um plano corporal humano, utilizando o software Macromedia Flash. O desenvolvimento desta ferramenta em Flash está na fase inicial, pois será aplicada a próxima turma de alunos da disciplina de histologia.

Palavras-chave: histologia, tecnologia educacional, ensino a distância, software Flash.

INTRODUÇÃO

O ensino a distância preconiza uma nova forma de aprendizagem, onde o aluno constrói seus horários e interage em ambiente virtual através de um navegador com um professor e alguns tutores, podendo independente de sua condição financeira e tempo disponível participar de um curso superior público ou privado.

Bastos & Guimarães (2003) revelam que a educação a distância não é uma ferramenta nova, tendo mais de um século de existência. Seus primórdios em 1881, quando Harper, primeiro reitor e fundador da Universidade de Chicago ofereceu, com absoluto sucesso, um curso de Hebreu por correspondência. Em 1889, o Queen's College do Canadá, iniciou uma série de cursos à distância, registrando grande procura devido ao baixo custo e as grandes distâncias dos centros urbanos. Existem inúmeras definições em educação a distância que enfatizam a questão tecnológica e pedagógica e outros aspectos relacionados às características da clientela e do acompanhamento do processo ensino-aprendizagem, os quais mostram que a educação a distância é uma estratégia adequada e eficaz para educação de adulto, já inserido no mercado de trabalho, e que tem uma experiência acumulada, facilitando o acesso ao saber por um grande contingente de alunos.

A Educação a Distância é uma modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica, nos processos de ensino e aprendizagem, ocorre com a utilização de meios e Tecnologias de Informação e Comunicação. No Brasil a educação a distância está em uma fase promissora, pois se tornou uma opção de aquisição de novos conhecimentos, com a finalidade de agregar um maior número de pessoas, diminuir as dificuldades geográficas, minimizar os custos e otimizar o tempo. No entanto, possibilitar o acesso à educação a distância torna-se um processo desafiador, pois diversas barreiras podem ser identificadas, relacionadas ao conteúdo didático-teórico, principalmente na linguagem utilizada, a forma de apresentação da informação e ao material didático utilizado (Blasca et. al., 2010).

Belloni (2002) ressalta que os principais problemas da educação à distância não se situam na questão da oferta, cuja qualidade varia muito, mas de modo geral é possível aproveitá-la com resultados satisfatórios. O verdadeiro problema esta na demanda, ou seja, da aprendizagem, pois não há tradição nem condições de auto-estudo, em que a recepção pela internet ou impresso dos materiais é tecnicamente ruim e a motivação para a aprendizagem é muitas vezes inexistentes, como exemplo, uma professora de ensino fundamental, que teve uma formação inicial péssima e ganha um salário mínimo, trabalhando em condições miseráveis, irá buscar motivação para estudar a distância em suas horas livres?

A disciplina de Histologia e Embriologia objetiva fornecer ao aluno a compreensão da arquitetura celular em tecidos, associando localização e função, porém o alto custo de implantação e manutenção dos laboratórios e equipamentos de microscopia resulta em pouca disponibilidade de lâminas histológicas associado à falta de familiaridade do aluno recém-

chegado ao ensino superior e o pouco tempo disponível para observar as estruturas que nem sempre estão presentes em determinadas lâminas não corresponde e não é adequada a carga horária determinada para a disciplina de histologia, resultando nas deficiências de aprendizagem relatadas pelos alunos (Santa-Rosa & Struchiner, 2009). Além desses obstáculos, Ceccantini (2006) enfatiza que o ensino de histologia utiliza imagens bidimensionais (desenhos de cortes ou fotomicrografias) para compreender estruturas tridimensionais, por isso é necessário exercitar a capacidade de abstração para suprir essa dificuldade das ciências histológicas, mas a tecnologia vem sendo empregada para facilitar essa compreensão em três dimensões, no entanto, as provas e trabalhos dos alunos revelam que essa compreensão é deficiente, principalmente quando descrevem as células com sendo "círculos" e "retângulos", por isso métodos e recurso que auxiliem nessa tarefa de compreensão são sempre bem-vindos.

Observando as características diferenciais do ensino a distancia em relação à histologia, torna-se imprescindível explorar as ferramentas disponíveis em informática no desenvolvimento de mecanismos de ensino-aprendizagem que habilitem os alunos a reconhecerem e identificarem as características e a importância dos principais tecidos biológicos.

OBJETIVOS

No currículo do curso de licenciatura a distancia em biologia promovido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Alagoas, através da Universidade Aberta do Brasil, a disciplina de histologia e embriologia ocorre no segundo período do curso apresentando características especiais, primeiro devido a necessidade de realização de aula prática em laboratório para obtenção de informações visuais das lâminas histológicas de tecidos e órgãos de animais associando a função e a importância da estrutura observada, utilizando microscópio óptico e segundo porque as ferramentas de aprendizagem a distância (aulas em PowerPoint, atlas virtual, vídeos, chats e fóruns) geralmente utilizadas de forma separada, dificultam a construção da aprendizagem pelo aluno que não consegue unir informações distintas a mesma estrutura, como por exemplo, as características da pele humana, expondo várias interações (tecido conjuntivo, sangue, tecido epitelial, tecido adiposo, est.), dessa forma optamos por melhorar a interação entre esses recursos, associando

a imagem microscópica das lâminas histológicas, conteúdos de características celulares, função e importância, apoiadas na localização anatômica da imagem sobre um plano corporal humano, utilizando os recurso oferecidos pelo software Macromedia Flash®.

METODOLOGIA

Com o intuito de promover a compreensão dos conceitos de histologia, funções e importância dos tecidos, esta sendo desenvolvido através do software Macromedia Flash®, animações interativas sobre os principais tecidos: Epitelial de Revestimento, Epitelial Glandular, Muscular, Conjuntivo Propriamente Dito, Adiposo, Cartilaginoso e Ósseo. Utilizando uma apresentação que une uma imagem geral do corpo humano, associando a imagem microscópica de lâminas histológicas obtidas de atlas virtuais disponíveis na internet, acompanhado de um texto breve com informações sobre função, constituição celular e importância na fisiologia humana. A imagem do corpo humano mudava a apresentação de acordo com o conteúdo explorado, como exemplo, ao clicar em tecido muscular o aluno visualizava a imagem do corpo humano sem o revestimento epitelial externo (pele) observando a distribuição do revestimento muscular.

As imagens foram obtidas de atlas virtuais de vários sites da web, acompanhadas de informações como coloração, tipo de corte e localização anatômica, a fonte da imagem foi citada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino de histologia é considerado por muitos alunos como algo metódico e chato, onde as estruturas não significam nada e a “decoreba” é obrigatória para obter a aprovação. Porém no ensino a distância o aluno deve desenvolver sua aprendizagem, tendo o professor e o tutor da disciplina apenas como suporte neste processo, dessa forma o desenvolvimento de recursos digitais que favoreçam a aprendizagem tornam-se necessários, pois apenas a visualização da imagem microscópica de determinado tecido não revela muita informação para o aluno, principalmente para os que dispõem de pouco tempo para o estudo.

As figuras 01 e 02 mostram a interface inicial da animação em flash para o estudo dos tecidos, onde o design foi pensado de forma a atrair a atenção do aluno, despertando a curiosidade em conhecer sobre esse conteúdo.



Figura 1 – Tela Inicial da Animação em Flash dos Tecidos Epitelial e Muscular



Figura 02 – Tela Inicial da Animação em Flash do Tecido Conjuntivo.

A figura 03 mostra a imagem do corpo humano com revestimento externo (pele) e a classificação do tecido epitelial de revestimento, incentivando ao aluno a construção do conhecimento integrado a observação de imagens.



Figura 03 – Classificação do Epitélio de Revestimento.

A figura 04 mostra no corpo humano ao lado da imagem o ponto de localização do esôfago, permitindo ao aluno a correlação entre a imagem microscópica da lâmina histológica que antes não fazia sentido e o ponto de localização anatômica, evidenciando uma complexa interação entre milhares de células com diversas funções, as quais permitem que o equilíbrio fisiológico se mantenha, como observado na figura 05 onde as localizações anatômicas dos principais tipos de tecido muscular estimulam os alunos a fixarem essas informações.



Figura 04 – Associação entre imagem microscópica, localização anatômica e função.



Figura 05 – Localização anatômica dos principais tipos de Tecido Muscular.

A principal preocupação no desenvolvimento da animação em Flash foi escolher lâminas que evidenciassem as características dos tecidos observados, favorecendo a construção da aprendizagem à distância pelo aluno e quando da realização de aula prática ele pudesse identificar facilmente as estruturas diferenciais de cada tipo histológico, evitando assim possíveis entraves na assimilação do conteúdo (Fig. 06).



Figura 06 – Imagem Microscópica de um tipo de Músculo Estriado Esquelético.

O aluno explorando a animação em Flash dos tecidos compreende porque o tecido epitelial é avascular e sempre está associado ao tecido conjuntivo e pode correlacionar as principais diferenças entre o tecido conjuntivo e entre o tecido epitelial, por exemplo, e associar essas diferenças a localização anatômica no corpo humano e possíveis patologias pela ausência ou excesso de determinado componente celular ou tecidual. A figura 07 permite ao aluno a associação entre tipos diferentes de tecidos, onde o cordão umbilical destaca a presença de tecido epitelial de revestimento externo e interno e a presença intermediária do tecido conjuntivo.



Figura 7 – Imagem Microscópica evidenciando o tecido conjuntivo e o tecido epitelial.

Barcelos et al., desenvolveram um atlas virtual para a disciplina de histologia nos cursos de Farmácia, Enfermagem e Fisioterapia com o objetivo de melhorar o acesso do aluno mesmo extra-classe a informação visual das lâminas histológicas, com a perspectiva de avaliar futuramente o impacto dessa tecnologia educacional virtual no reconhecimento de estruturas histológicas, retendo as informações e características morfofuncionais de órgãos e sistemas. Os autores enfatizam a importância da informação visual no ensino de histologia,

priorizando o uso de imagens, seja através de atlas virtual ou outros métodos que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem presencial ou à distância.

Santa-Rosa & Struchiner (2009), ressaltam que observações exploratórias superficiais e sem o acompanhamento adequado dos professores e consulta a material didático contextualizado, o aluno comumente tende a diagnosticar as imagens por suas características visuais, tais como: forma, coloração, deixando de considerar as questões fisiológicas. Esse tipo de interpretação dá margem a erros, que são propagados ao longo do curso e da vida do profissional de saúde.

Gonzalez (2001) destaca que as discussões em educação a distância em relação à função do professor, realização de aulas síncronas ou assíncronas, uso de internet, uso de videoconferência, impulsionam a evolução lenta e gradual do uso da informação digital como recurso de apoio às atividades de ensino, comprovando a importância da informação no ensino em geral.

Azevedo et al., desenvolveram o software SISFISIO para a aprendizagem de fisiologia humana através da interface do Delphi e a integração de animações e outros recursos de multimídia desenvolvidos no Flash, classificado como exercícios e práticas. Os autores reforçam a importância do emprego de software na educação como uma opção que deve ser considerada em qualquer projeto educativo, pois o uso do computador não deve ser considerado como uma máquina de ensinar, mas uma ferramenta auxiliar que permita a reflexão e construção de idéias.

O desenvolvimento deste objeto de aprendizagem para o ensino de histologia prevê numa etapa futura analisar o impacto causado sobre a construção do conhecimento e melhorar de acordo com o público de alunos substituindo e/ou acrescentando imagens ou associando informações extras que facilitem essa assimilação e favoreçam a interdisciplinaridade, imprescindível para o profissional de biologia, pois ele necessita correlacionar, a importância da boa alimentação, da preservação ambiental, uso de drogas licitas e ilícitas e suas conseqüências para o desenvolvimento humano normal, especialmente em relação à condição normal dos tecidos. O ensino de biologia a distância exige que os recursos desenvolvidos despertem no aluno a curiosidade pelo conhecimento e as animações em Flash permitem uma interação visual através do formato, das cores utilizadas para esse despertar que ao mesmo tempo favoreça a compreensão da complexidade morfofisiológica que depende de variáveis sócio-ambientais e possa diferenciar os principais tecidos e células, não apenas pela

visualização de imagens microscópicas, mas assimilando que estas características determinam a anatomia e fisiologia humana.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento destas animações utilizando o software Macromedia Flash para o ensino a distancia de histologia no curso de licenciatura em Biologia está na fase inicial, pois será aplicada a próxima turma de alunos, mas esperamos que este objeto de aprendizagem auxilie os alunos na construção do conhecimento baseado na compreensão da relação complexa entre células e sua diferenciação em vários tecidos, órgãos e sistemas, necessários para o equilíbrio fisiológico e ambiental do seres humanos.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, P.C.B.S.; SILVA, T.V.; GUINE, A.A.A.; ALVES, R.S.P.; PÊGO, P.N.; MESQUITA, J.F.; CARVALHO, C.V.A. Desenvolvimento de um Software educacional para apoio ao ensino da Fisiologia. X Encontro Latino Americano de Iniciação Cientifica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/inic/inic/04/INIC0000522ok.pdf Acessado em: 30 de maio de 2010.

BARCELOS, K.A.; FERNANDES JUNIOR, E.L.; CASTRO, A.D.; ASSIS, F.A.G.; BARRETO, C.F. Recurso Digital como Apoio para o Ensino de Histologia. Disponível em: http://www.fmb.edu.br/revista/edicoes/vol_3_num_1/RECURSO_DIGITAL_ENSINO_HISTOLOGIA.pdf Acessado em: 30 de maio de 2010.

BASTOS, M.A.R. & GUIMARÃES, E.M.P. Educação a Distância na área da Enfermagem: Relato de uma Experiência. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.11, n.5, p.685-691. 2003.

BLASCA, W. Q.; MAXIMINO, L.P.; GALDINO, D.G.; CAMPOS, K.; PICOLINI, M.M. Novas tecnologias educacionais no ensino da Audiologia. **Rev. CEFAC**, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462010005000021&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 30 maio 2010.

BELLONI, M.L. Ensaio Sobre a Educação a Distância no Brasil. Educação & Sociedade, ano XXIII, no 78, Abril/2002. p.117-142.

CECCANTINI, G. Os Tecidos Vegetais têm três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, n.2, p.335-337, abr-jun. 2006.

GONZALEZ, M.; FILHO, O.P.; BORGES, K.S. Informação Digital no Ensino Presencial e no Ensino a Distância. **Ci. Inf., Brasilia**, v.30, n.2, p.101-111, maio/ago. 2001.

SANTA-ROSA, J.G. & STRUCHINER, M. Pesquisa e desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem de histologia. *In:* **VII Enpec –** ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianopólis, SC. [ISSN: 21766940].

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA ADEQUADA PARA ENSINAR BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Aiala Vieira Amorim (UFC)[1]
Cibelle Gomes Gadelha (UFC)[2]

Resumo - O estudo de Botânica, na maioria das vezes é oferecido no modelo convencional de ensino, resumindo-se a aulas expositivas, e com pouca participação do corpo discente. Logo, é de extrema necessidade, a aplicação de metodologias que favoreçam, e enriqueçam o processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo. É nesse contexto que no presente trabalho objetivou-se relatar uma metodologia eficaz para que o estudo dos vegetais torne-se atrativo e desperte a atenção dos alunos. Para isso, a distribuição do conteúdo foi alterada, uma apostila foi produzida, e as aulas passaram a ser ministradas com ajuda do recurso didático da multimídia.

Palavras - chave: Reino Vegetal, ensino, multimídia e didática.

Introdução

O estudo de Botânica, na maioria das vezes é oferecido no modelo convencional de ensino, resumindo-se a aulas expositivas, com pouca participação dos alunos. Segundo Fernandes (1998), a maioria dos alunos vê a biologia apresentada em sala, como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decorados, enfim, uma disciplina "chata".

A utilização de outras modalidades didáticas tais como: audiovisuais, ferramentas computacionais, práticas no laboratório e na sala de aula, atividades externas, programas de estudo por projetos e discussões, entre outras, quando ocorre, se dá por iniciativas esporádicas de alguns professores, levadas adiante com enorme esforço pessoal de tais profissionais.

O surgimento de novos paradigmas nas áreas biológicas exige um repensar na construção de conceitos inovadores, onde o aluno, longe de ser um agente passivo do processo de aprendizagem, tem hoje um espaço onde pode ser crítico, e principalmente atuante no meio em que vive. Como explica Kuenzer (2000):

> *Tradicionalmente, o ensino de Biologia, ministrado em nossas escolas é apresentado*

[1] Bióloga, estudante de doutorado no curso de pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia, UFC. E-mail: aialaamorim@hotmail.com
[2] Estudante de graduação do curso de Ciências Biológicas, UFC. E-mail: bebelegg@hotmail.com

> *como matéria discursiva e com ênfase em definições resumidas, as quais são retiradas de livros didáticos, que empregam termos técnicos e apresentam classificações fundadas nas nomenclaturas.*

Atualmente têm-se observado o grande uso de aulas expositivas tradicionais no ensino de biologia e de outras ciências. Não se trata de negar a importância das aulas expositivas, que afinal representam a comunicação na sua forma mais fundamental. O que é inadmissível é a preponderância dessa modalidade de ensino e a passividade que ela promove. Por exemplo, o ensino de botânica, fica centrado no livro didático, cheio de nomes, e que muitas vezes é tratado como uma disciplina difícil de ser compreendida, tornando-se assim um assunto desinteressante, e aprofundando o distanciamento da criança e do adolescente do gosto pelo estudo do reino vegetal.

Observa-se que a utilização de atividades complementares em várias disciplinas como física, química, matemática, história e geografia, enriquece a formação do aluno e gera motivação para a pesquisa e desenvolvimento de outras atividades. É nesse contexto que muitos trabalhos têm sido desenvolvidos no intuito de encontrar novas formas de práticas pedagógicas, melhorando o ensino-aprendizagem em várias disciplinas. A preocupação em atender às necessidades de ensino da realidade atual, concomitante à preparação do adolescente para a vida e à sustentabilidade do planeta, tem levado os professores de Biologia do CEFET-PR a buscar caminhos alternativos para superar a prática pedagógica reprodutiva e pesquisar metodologias que atendam às necessidades dos alunos para enfrentarem as exigências deste novo século (BUSATO, 2001).

Partindo desse pressuposto, torna-se de grande importância ações que despertem o interesse dos alunos para estudar conteúdos que quase sempre são tratados como difíceis de serem compreendidos pela forma como são ensinados. Logo, é de extrema precisão, a aplicação de metodologias que favoreçam e enriqueçam o processo de ensino aprendizagem. Confirmando esse fato, Moreira (1999) sustenta que “a aprendizagem significativa é um processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, e este tem que estar motivado e querer aprender”. Minhoto (2003) lembra que “O ensino de Botânica pode se tornar agradável, desde que um dos lados, o do docente, motive o outro, o do discente”.

Além disso, vale ressaltar que o conteúdo de botânica é ministrado nas escolas de forma completa, geralmente no segundo ano do ensino médio, nesse período o estudante tem uma idade média entre 15 e 16 anos, período denominado por Piaget de fase das operações formais, uma vez que o individuo já consegue pensar hipotética e dedutivamente (PIAGET, 2007). Daí a importância da ludicidade no universo educacional, cabendo analisar os estudos voltados para a aplicação das tecnologias digitais de informação e comunicação além das considerações sobre o uso adequado dos recursos no auxílio do processo de desenvolvimento cognitivo do educando.

A importância das aulas multimídia.

O uso do recurso multimídia serve à educação como instrumento, induzindo o educando a construir novas formas de assimilar o conteúdo, além de permitir a abordagem concomitante de outros temas em diversas disciplinas. Segundo Pretto (1996), a formação de um novo ser humano, que vive plenamente esse mundo de comunicação, exige uma nova escola e um novo professor, capazes de trabalhar com esse mundo de informações e tecnologias.

As pesquisas que discutem a utilização da informática no âmbito da Educação Brasileira tiveram início na década de 80. Atualmente, com o grande desenvolvimento da internet e de softwares, e a popularização de computadores nas escolas, muitos são os trabalhos que propõem e analisam atividades mediadas por recursos multimídias para serem utilizadas em sala de aula (BRIZZI, 2000; CAVALCANTE e TAVOLARO, 2000; CAVALCANTE, *et al.*, 2001; MONTEIRO, *et al.*, 2007). A partir do efetivo processo de integração da informática a prática pedagógica, espera-se que esses avanços tecnológicos modifiquem o cotidiano escolar ampliando o conceito de aula, espaço e tempo (MORAN, 1995).

Segundo Fernandes (1998), os “slides” permitem uma projeção de alta resolução, enfatizando cores, beleza e detalhes, visíveis de qualquer ponto de uma sala de aula. Argumenta também que as imagens em si não asseguram nenhum aprendizado e que devem vir acompanhadas de uma nova abordagem, de sensibilização do aluno para o mundo natural. Um enfoque naturalista e aventureiro, mas que não se limite a isso: que também faça com que esse aluno aprenda, pense, questione e principalmente queira saber mais.

A utilização de recursos multimídia tem sido uma das alavancas motivadoras para o processo de ensino-aprendizagem no ensino formal contemporâneo, especialmente na área da física e ciências afins. Por ser uma ferramenta prática, pode ser utilizada em qualquer

computador que possua um sistema multimídia. O uso do multimídia não é importante somente no seu uso, mas a sua elaboração ajuda o usuário a entender e definir os objetivos da aprendizagem e o conteúdo de uma maneira clara (CARVALHO, 2002).

Pesquisas indicam que os indivíduos aprendem a agir através de estímulos, e através da curiosidade, adquire iniciativa e autoconfiança, desenvolve a linguagem, o pensamento e a concentração. Neste sentido, podemos compreender a tecnologia como criação humana, produto de uma sociedade e de uma cultura, em que as tecnologias digitais oferecem-nos modelos e intermediações com os outros (SANTOS, 2008). No entanto, as tecnologias mantêm relação com a construção do conhecimento e possui influência motivadora no processo de ensino e aprendizagem, podendo desenvolver e potencializar a inteligência. Pode-se acrescentar que a tecnologia é considerada como um elemento potencializador do desenvolvimento da capacidade humana, ressaltando que poderá ter início primeiramente de forma interpsíquica (no coletivo) para depois haver a construção intrapisíquica (individual, intrapessoal), pois pensamos através da experiência concreta e assim podemos desenvolver um aprendizado eficaz (SANTOS, 2008). A vontade de mexer, de descobrir, de brincar, de aprender, carregada de prazer torna o processo mais dinâmico, promovendo o aprender a pensar, o aprender a aprender (PAPERT, 1994).

Como despertar a atenção e a curiosidade dos alunos no ensino de botânica.

No ensino médio, o conhecimento dos seres pertencentes ao Reino Vegetal, deve ser transmitido de maneira a integrar o conhecimento cientifico na vida prática do estudante. O educador precisar criar e utilizar metodologias criativas para transmitir esse conteúdo de forma que o mesmo desperte o interesse do educando. Segundo Freire (2003), estudar não é fácil porque estudar é criar e recriar, é não repetir o que os outros dizem. Dentre os vários recursos didáticos de ensino, destaca-se o equipamento de multimídia. A utilização deste, trás um novo significado ao ensino de botânica, a partir de fotos, vídeos e contextualização com a realidade, o estudante pode vivenciar os fatos sem a necessidade de deslocamento para uma aula prática no campo. Assim, um conteúdo que é tratado pela maioria dos estudantes como desinteressante, passa a ser atrativo, e desperta o aluno a aprender. É claro que o papel do professor é fundamental em dinamizar as aulas e mostrar que aquele conteúdo faz parte da vida prática do aluno, seja nos processos ecológicos ou até mesmo na alimentação.

O trabalho abordado a seguir, refere-se a um relato de experiência didática aplicada aos alunos do pré-universitário de duas escolas particulares de Fortaleza. Nas mesmas foi elaborado um material de botânica (apostila) para ser acompanhado pelos estudantes no decorrer das aulas que foram ministradas utilizando o recurso didático da multimídia.

Um dos primeiros passos para conseguir o objetivo de deixar esse conteúdo de Botânica agradável ao aluno é organizá-lo de forma que as informações sejam apresentadas paulatinamente com base em suas complexidades. Segundo Borges e Lima (2007), as demandas da sociedade contemporânea requerem que a escola revise as práticas pedagógicas e tal revisão passa, necessariamente, pela reorganização dos conteúdos trabalhados, abandonando aqueles sem significação e elegendo um conjunto de temas que sejam relevantes para o aluno, no sentido de contribuir para o aumento da sua qualidade de vida e para ampliar as possibilidades dele interferir positivamente na comunidade da qual faz parte.

Foi com essa preocupação que o estudo das plantas foi trabalhado com os alunos, de forma que inicialmente os estudantes conhecem os organismos pertencentes ao Reino Vegetal, primeiro sabendo suas características, em seguida os grupos que o representam. Conhecer os grupos vegetais estudando-os de forma evolutiva, ou seja, do vegetal mais simples, Briófitas, ao mais diversificado Angiosperma, é a maneira mais agradável de aprender a conquista desses seres ao ambiente terrestre. É nesse contexto que a reprodução de cada grupo também é mostrada. Em seguida, o estudo dos tecidos vegetais é subdivido em tecidos meristemáticos, e em permanentes. Cabe ao professor dinamizar a aula, por exemplo, mostrando porque as plantas têm crescimento indeterminado e os animais limitado, trazendo para a aula teórica várias comparações práticas.

Depois de conhecer os tecidos, os alunos passam a estudar todos os órgãos vegetais em aulas separadas na seguinte ordem: raiz, caule, folha, flor, semente e fruto. Essa separação é para dar tempo em cada aula do professor levar alguma notícia interessante relacionada à respectiva aula apresentadas. Por exemplo, na aula de frutos, relatar um pouco sobre as novidades biotecnológicas, formação de frutos sem sementes, enfim assuntos ligados ao cotidiano do aluno.

Após estudar tecidos e cada órgão vegetal separado, o aluno vai conhecer como funciona o mecanismo de absorção, condução e transpiração das plantas. Nesse momento o professor pode relacionar quais as diferenças entre uma planta de clima seco e de clima úmido, e em que locais do Brasil os estudantes podem encontrar esse tipo de planta. Só depois

disso é que os hormônios vegetais podem ser abordados em sala de aula, visto que os mesmos atuam em várias partes da planta, sendo fundamental que o estudante já tenha conhecido do organismo vegetal como todo.

Por fim, o conteúdo relacionado ao efeito da luz no desenvolvimento da planta e os movimentos vegetais são trabalhados. É relevante descrever que todas as aulas da seqüência de conteúdos exposta acima, devem ser apresentadas através do recurso didático da multimídia. A riqueza de imagens é de fundamental importância, pois desperta a curiosidade do aluno e torna a aula mais dinâmica. Dessa forma, o estudante deixa de pensar que o conteúdo de botânica utilizado em sala de aula são somente nomes difíceis que devem ser decorados para passar na prova e no vestibular.

Segundo Krasilchik (2004), as estratégias de ensino e aprendizagem utilizadas em sala de aula pelos professores brasileiros avançaram em relação às formas de trabalho predominantes em décadas anteriores. Complementado essa informação, Borges e Lima (2007) afirmam que atualmente, a utilização de estratégias didáticas que dão relevo ao diálogo entre teoria e prática, incentivando o aluno a ser protagonista de sua aprendizagem e exigindo dele autoria de textos e idéias, apresenta-se distante das formulações tecnicistas dos anos sessenta e setenta e das formulações de cunho predominantemente político dos anos oitenta e noventa. Para esses mesmos autores as demandas da sociedade contemporânea exigem também um repensar das estratégias metodológicas visando à superação da aula verbalística, substituindo-a por práticas pedagógicas capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida.

Considerações Finais

A fabricação de um material de apoio, a apostila, foi fundamental para o acompanhamento do conteúdo em sala de aula. Isso por que a maioria dos livros didáticos não trabalha a botânica conforme seqüência descrita anteriormente. Portanto, os professores encontram serias dificuldades para transmitir esse conteúdo ao trabalhar com uma literatura complexa e robusta presente em boa parte dos livros didáticos existentes.

A utilização do recurso multimídia foi fundamental para o ensino de botânica. Os alunos tinham interesse ao ver o conteúdo em uma realidade que eles não observavam nas aulas convencionais. As imagens das plantas e dos vários processos apresentados no estudo dos vegetais foram fundamentais para atrair a atenção dos educandos. Isso pode ser observado

pelo envolvimento dos alunos, pelas notas e pelo aumento do número de perguntas que foi significativo a partir desse método de ensino.

A preocupação de desenvolver novas metodologias para melhorar o ensino de biologia preocupa outros pesquisadores, por exemplo, Rodrigues (1997) afirma que o uso ostensivo de tecnologia não pretende substituir o professor por um técnico, mas possibilitar àquele, melhores condições de explorar o mundo microscópico de substâncias, organelas e microorganismos, entre outros, tão difíceis para nossos jovens abstraírem. Já Busato (2001), afirma que com as crescentes transformações que vem sofrendo o mundo e a educação, torna-se necessário modificar o ensino tradicional de Biologia para um ensino mais holístico, contextualizado e voltado para uma geração fortemente influenciada pela mídia e que aprende de forma diferente.

Vale ressaltar, que para conseguir o objetivo didático proposto, não cabe ao professor somente utilizar a seqüência do conteúdo informada e o recurso de multimídia. É fundamental que o educador tenha envolvimento e dinamize suas aulas, buscando sempre atrair a atenção dos seus estudantes com novidades que podem ser trabalhadas em paralelo com o conhecimento científico. Além disso, o cuidado com a utilização de termos complexos é fundamental para se atingir o sucesso, com o desenvolvimento de novas metodologias para melhorar o ensino de Biologia.

Referências Bibliográficas

BUSATO, I.R.H. **Desenvolvimento de metodologia adequada à disciplina de Biologia, que permita uma diminuição da visão fragmentada do saber e contemple uma visão mais integrada e holística**. Dissertação de Mestrado. Santa Catarina: Florianópolis. 2001.

BORGES, R.M.R.; LIMA, V.M.R. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências, v.6, n.1, 2007.

BRIZZI, M.L.S. **A Educação em Física Mediada pelo Computador**. Dissertação de Mestrado. Rio Grande do Sul: Ijuí. 2000.

CARVALHO, A.C.B.D.; VALADAO JR, E.L.; TAVARES, C.G. Tutor de Engenharia Econômica. In: **Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia**, Piracicaba, anais, 2002.

CAVALCANTE, M.A.; TAVOLARO, C.R.C. Projete você mesmo experimentos assistidos por computador: Construindo Sensores e Analisando Dados. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.22, n.3, p.421-425, 2000.

CAVALCANTE, M.A.; PIFFER, A.; NAKAMURA, P. O uso da Internet na compreensão de temas de Física Moderna para o ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.23, n.1, p.108-112, 2001.

KUENZER, A.Z. **Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2000.

FERNANDES, H. L. **Um naturalista na sala de aula.** Ciência & Ensino**.** Campinas, v. 5, 1998.

FREIRE, P**. A importância do ato de ler**. 44ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 4ª ed. 2004.

MINHOTO, M.J. **Ausência de músculos ou por que os professores de biologia odeiam a Botânica**. São Paulo: Cortez, 2003.

MONTEIRO, I.C.C; GASPAR, A. Um estudo sobre as emoções no contexto das interações sociais em sala de aula**. Investigações em Ensino de Ciências**, v.12, n.1, Porto Alegre: RS, 2007.

MORAN, E. **O problema epistemológico da complexidade**. 2 ed. Lisboa: Europa- América, 1994.

Moreira, M.A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora da UNB. 1999. 129 p.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1994.

PIAGET, J. **Epistemologia genética,** 3ª ed., Martins Fontes, 123 pp. 2007.

PRETTO, N. de L. **Uma escola S/C futuro.** Educação e Multimídia. Campinas: Papirus Editora, 1996.

RODRIGUES, A. M. **Fundamentos em filosofia da tecnologia**. Revista Tecnologia e Cultura. CEFET, Rio de Janeiro, ano 1, n.1, julho-dez. 1997.

SANTOS, G.M. da C.; BARROS, D.M.V. Escola de Tempo Integral: A informática como princípio educativo. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 46/8, p.1-11, 2008.

"DESVENDANDO UM ECOSSISTEMA - INTERAÇÕES, INTERFERÊNCIAS E SUAS CONSEQUÊNCIAS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS"

Gabriele de Almeida Liaño[1]

Glaucia Alegre dos Santos Buarque de Gusmão[1]

[1] Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Rio de Janeiro

(gabriele_liano@yahoo.com.br e glaugusmao@hotmail.com)

Resumo Neste trabalho é relatada nossa experiência durante a aplicação do jogo: "Desvendando um Ecossistema - Interações, interferências e suas consequências", que aborda conteúdos relativos á temática Ecologia. Os alunos são capazes de observar o funcionamento de uma teia trófica no ambiente e suas conseqüências. A aplicação ocorreu durante o desenvolvimento do Programa Institucional de Iniciação à Docência - UFRJ e após alterações na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Com esta proposta esperamos integrar o esforço de várias outras no sentido de se apresentarem como boa estratégia na contribuição ao Ensino de Ciências e para o atual momento da educação.

Palavras chaves: Jogo didático, ensino de ecologia, teia e cadeia alimentar

Introdução

O presente trabalho foi desenvolvido durante nossa participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) no Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho (CEOGB), município do Rio de Janeiro. Este projeto tem como objetivo contribuir para a melhoria do ensino nas escolas públicas, aumentar o aproveitamento dos alunos, seja na assiduidade às aulas como no seu rendimento, além de desenvolver nos licenciandos participantes do programa, a capacidade de identificar e criar materiais e práticas inovadoras, como estratégias de apoio ao processo ensino-aprendizagem (CAPES). Na Universidade Federal do Rio de Janeiro, o PIBID dedica-se primariamente aos alunos do primeiro ano do ensino médio. Por se tratar de um projeto que visa atividades extraclasse, buscamos alternativas para aproximar os alunos dos temas teóricos e dinamizar as aulas, através da utilização de recursos diferenciados dos habituais, revisando e facilitando o entendimento dos

conteúdos expostos em sala de aula.

Durante o período de Iniciação à Docência (ID), procuramos formas de incentivar o aluno na participação das atividades propostas, de forma ativa, para que deste modo, esses, se sentissem encorajados e motivados na busca do conhecimento. Utilizamos estratégias como vídeos, músicas, jogos, construção de murais, montagem do jardim da escola, Olimpíadas de Biologia, construção do terrário, entre outras, a fim de despertar nos alunos o prazer em aprender Biologia.

Uma maneira encontrada para inserir na sala de aula práticas inovadoras, foi a aplicação dos jogos didáticos que desenvolvemos e confeccionamos. O objetivo do presente artigo é relatar a produção e a aplicação de um desses jogos - "Desvendando um Ecossistema- Interações, interferências e suas consequências", relacionado ao ensino de ecologia, uma vez que este era o tema presente no currículo do primeiro ano do ensino médio, série a qual trabalhamos durante o estágio de ID. Os temas abordados neste jogo didático são ecossistemas, comunidade, população, teia trófica, cadeia alimentar, relações ecológicas e impactos antrópicos, bióticos e abióticos.

Os jogos didáticos são excelentes recursos para auxiliar os professores a desenvolverem seu trabalho com os educandos, pois são facilitadores do processo de ensino e aprendizagem e são instrumentos que introduzem propriedades do lúdico e da motivação (KOSLOSKY, 2000).

O jogo didático, quando inserido no contexto pedagógico, atua como uma importante ferramenta de ensino, pois além de auxiliar no processo cognitivo do aluno, atua também no desenvolvimento de habilidades. No entanto, o professor ao propor um jogo deve ter claros os objetivos a serem alcançados, bem como escolher o jogo mais adequado ao momento educativo, para que assim os objetivos não sejam fragmentados e o jogo se torne apenas uma ferramenta de descontração, não contemplando nem a aquisição de conhecimento nem a formação pessoal e social do aluno.

Um jogo para ser efetivo no processo educacional deve promover situações interessantes e desafiadoras para a resolução de problemas, permitindo aos aprendizes uma auto-avaliação quanto aos seus desempenhos, além de fazer com que todos os jogadores participem ativamente de todas as etapas (MORATI, 2003). Fernández (2001) descreve que “O jogo possui regras e inclui obstáculos e a possibilidade de atravessá-los é o que constrói”. No decorrer desse jogo os participantes são estimulados a pensar e solucionar as situações

problemas impostas, a fim de proporcionar uma atividade de ensino que permita uma "vivência concreta e lúdica de situações hipotéticas" relacionadas aos conteúdos escolares em ciências que desejamos ensinar. (JABLONKA et al., 2005, p. 393). Esta atividade pode ser aplicada para estimular o desenvolvimento de determinada área ou promover aprendizagens específicas (o jogo como instrumento de desafio cognitivo) (MORATI, 2003). A aplicação do material didático é uma alternativa "para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem" (GOMES & FRIEDRICH, 2001, p. 390). Situação esta que nos deparamos ao abordar os temas propostos no jogo, Teia e Cadeia alimentar e as interferências antrópicas, bióticas e abióticas, o que nos despertou desenvolver uma atividade sobre o assunto. Pois através desse recurso o que antes era explicado e absorvido de forma abstrata pelos alunos, pôde então ser testado e visto durante o contato com o material.

Segundo Souza e Nascimento Júnior (2005) jogos didáticos são um importante subsídio no ensino de ecologia e educação ambiental quando possuem perspectiva ambiental. Diante de tais dificuldades e visando as atuais questões ambientais, tivemos como proposta através desse jogo, contribuir para uma aprendizagem efetiva, assim como promover a conscientização dos alunos sobre como a interferência do homem pode resultar em sérias consequências nos ecossistemas.

O material didático foi inicialmente aplicado no Colégio Olinto da Gama Botelho, com o nome de "Cadeia Alimentar e Teia Trófica" (figura 1), quando se percebeu a necessidade de algumas alterações. Posteriormente, uma versão modificada (figura 2) foi apresentada durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT). A SNCT é um evento destinado a receber pessoas de instituições de pesquisa e ensino, cujo objetivo é mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividade de ciência e tecnologia, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação (Ministério da Ciência e Tecnologia).

Esperamos através dessa proposta, facilitar o acesso e aprendizado dos alunos, estimular o espírito reflexivo e consciente desses, além de contribuir efetivamente para o ensino de Ecologia.



Figura 1 – primeira versão do jogo, apresentada no CEOGB.



Figura 2 – segunda versão do jogo, apresentada na SNCT.

Montando o jogo

Através deste jogo os alunos são capazes de observar o funcionamento de uma teia trófica no ambiente e as conseqüências das interferências neste ecossistema para a comunidade que nele habita. Este material foi desenvolvido visando sua utilização por alunos do ensino fundamental e ensino médio, devendo ser aplicado, preferencialmente, após as aulas referentes a comunidades, teia alimentar, cadeia alimentar e interações ecológicas, como forma de fixação ou revisão de conteúdo.

- Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho

O jogo foi aplicado inicialmente para três turmas do primeiro ano do Ensino Médio, como forma de revisão do conteúdo, já apresentado aos alunos anteriormente. Utilizamos nessa experiência a versão inicial do jogo, que era constituída apenas por: barbante para a "construção da teia" (figura 3), placas com os nomes e as fotos dos respectivos organismos (figura 5 e 6) e cartas com situações problema (figura 4). Nesse primeiro momento, o ambiente representado tinha como modelo um ecossistema marinho, onde organismos como algas verdes e vermelhas, camarão, tatuí, polvo, atum, tubarão e baleia, possuíam relações e interagiam entre si.

A aplicação do jogo e toda discussão pertinente sobre a atividade, tiveram uma duração de dois tempos de cinquenta minutos. Foram apontados e discutidos os efeitos de cada uma das situações propostas sobre o ecossistema em questão.



Figura 3 – versão inicial do jogo.



Figura 4 – cartas contendo as situações problema.

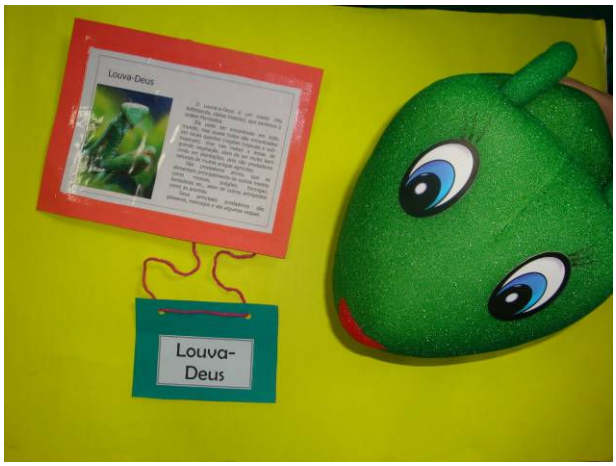


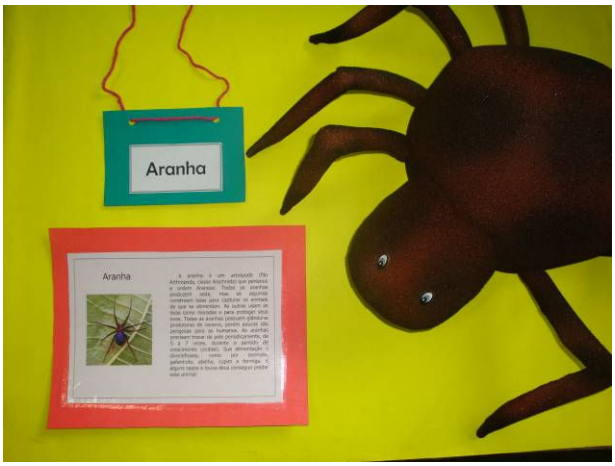


Figuras 5 e 6 – placas de identificação, contendo o nome e a figura do organismo.

- Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2009 (SNCT)

Em um segundo momento o jogo foi aplicado durante o evento e apresentado aos visitantes e participantes. Para essa apresentação do jogo, uma proposta diferente da inicial foi apresentada, onde além do material utilizado na primeira versão, foram incluídas os chapéus de espuma e fichas informativas sobre cada organismo representado (figuras 7 e 8). Nesse momento, o ecossistema representado foi a mata e os organismos foram: aranha, árvore, capim,cupim,formiga, gafanhoto, joaninha, louva-deus, pássaro e sapo.





Figuras 7 e 8 - chapéu de espuma, placa com nome e ficha de identificação do Louva-Deus e da Aranha.

Explicando o jogo

Para começar o jogo, o mediador deverá sortear os organismos entre os alunos. Cada aluno deve ganhar uma placa representando seu organismo. Os alunos devem se agrupar em uma roda, onde os produtores (árvores e capim) devem estar distantes um do outro. O jogo começa com o aluno que representa o "Capim". Este aluno deve amarrar o barbante em seu dedo e passá-lo, sem sair do lugar (jogando ou com ajuda do mediador), para outro organismo com quem exista alguma relação, seja positiva ou negativa para ele (seja sendo consumido ou consumindo outro organismo), e assim sucessivamente até que não existam mais relações possíveis. A teia estará então formada. O mediador deve explicar os conceitos de cadeia e teia alimentar. Os alunos não devem sair de seus lugares.

O mediador deve agora retirar um cartão situação e discutir os efeitos. Cada organismo deve dizer o que irá acontecer com a sua população e o mediador marcar no quadro (que deve ser desenhado na lousa conforme o modelo abaixo) (tabela 1) se este efeito é positivo ou negativo, representando com sinais de + e -, e suceder desta maneira com todos os cartões situação.

Ao final, discutir com a turma se houve uma população que se manteve mais estável, considerando os dados no quadro. O organismo que representa esta população ganhará um prêmio. O mediador deve discutir com a turma se este prêmio foi merecido, o que influenciou seu ganho e se esta vitória deve-se somente ao próprio organismo.

Sugerimos que o prêmio seja composto de balas ou bombons, e que este então, deve ser dividido com todos os organismos que ajudaram na manutenção da estabilidade desta população. Não se pretende com isso bonificar ou justificar a participação dos alunos mas sim, intensificar a discussão sobre as interações e dependências dos seres vivos em um

Ecossistema.

Tabela 1 – Quadro para marcação dos efeitos de cada situação apresentada.

	Capim	Árvores	Gafanhoto	Formiga	Cupim	Aranha	Joaninha	Louva-Deus	Pássaro	Sapo
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Resultados e Considerações

No decorrer do jogo, com todas as situações problema sendo apresentadas, eles puderam perceber as consequências geradas a partir de uma dada situação, conseguindo, a partir disso, observar como alguns organismos eram afetados, de maneira positiva ou negativa.

Percebemos que os alunos (CEOGB) obtiveram dificuldades na identificação dos aspectos referentes à ecologia destes organismos, assim como as relações que ocorriam entre eles. Outro fator relevante que dificultou o desenvolvimento do jogo foi relacionado à baixa familiaridade dos alunos com alguns organismos marinhos apresentados. Após a aplicação do jogo no colégio, concluímos que sua versão inicial necessitava de ajustes para uma posterior utilização.

Para a aplicação desse mesmo jogo na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, modificamos e incluímos alguns recursos a fim de aperfeiçoar nosso material didático. Uma das modificações foi alterar o ecossistema. Antes a situação hipotética se dava no ambiente marinho e nesse evento acontecia no ecossistema mata, como consequência os organismos também foram modificados passando de organismos marinhos para organismos terrestres.

Para introduzir informações sobre os organismos e amenizar essa dificuldade durante a atividade, foram disponibilizadas fichas informativas (taxonômicas e ecológicas) dos organismos.

Por se tratar de um evento aberto ao público, tínhamos como objetivo atrair essas pessoas a conhecer nosso trabalho. Assim, buscamos como alternativa, além das placas de identificação dos animais, apresentar algo representativo dos organismos do jogo. Encontramos uma solução para esta questão através da aquisição de chapéus de espuma que deveriam ser utilizados pelos participantes como forma de representar os organismos respectivos. O recurso utilizado despertou um significante interesse para participação na atividade. Deparamo-nos com uma grande variedade de público, desde alunos da educação infantil, passando por alunos do ensino fundamental e médio, além de universitários e profissionais da área de ciências e afins. Em função deste público variado tivemos que criar alternativas imediatas adequadas ao nível de escolaridade e faixa etária dessas pessoas. Como por exemplo, a teatralização para as crianças da educação infantil.

A partir dessas alterações, podemos perceber que ocorreu uma melhor compreensão dos organismos pelos participantes do jogo. Com isso, concluímos que a atividade teve um aproveitamento mais efetivo.

Conclusão

A elaboração e execução deste jogo, assim como nossa experiência durante a participação no projeto foi de grande importância para nossa formação. Essa vivência nos proporcionou um crescimento acadêmico, através de muita leitura bibliográfica, à medida que pesquisávamos sobre os temas, como ecologia, e especialmente sobre a confecção e utilização de jogos didáticos, sua função e importância.

Consideramos que esta foi uma experiência extremamente gratificante. Durante este período podemos perceber nos despertar o interesse pela pesquisa em educação e pelo desenvolvimento de alternativas que venham a auxiliar os professores em suas atividades na sala de aula. Acreditamos que iniciativas como estas renderão resultados importantes que poderão ser aplicados nos mais variados níveis de educação.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenadora Institucional do Projeto PIBID-UFRJ, Profª. Blanche Bitner-Mathé, e a Coordenação da área de Biologia, Profªs Cássia Sakuragui e Benedita Aglai da Silva por todo suporte e incentivo. Agradecemos também a diretoria da Escola Olinto da Gama Botelho, a Profª Déia Pizzini e a todos os alunos que participaram das atividades, por nos permitirem desenvolver este trabalho na escola, assim como sua ajuda através de críticas e sugestões. À CAPES pelo apoio financeiro e pela concessão das bolsas de Iniciação à Docência,

Referências

- FERNANDÉZ, A. O saber em jogo: a psicopedagogia possibilitando autorias de pensamento. Porto Alegre: Editora ARTMED, 2001.

- GOMES, R. R. E FRIEDRICH, M.A. (2001). Contribuições dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *Anais do I EREBIO*, Rio de Janeiro, 2001.

- KOSLOSKY, I. T. G. Metodologia para criação de jogos a serem utilizados na área de Educação ambiental. Dissertação, UFSC. Engenharia de Produção. Florianópolis, Santa Catarina. Setembro de 2000.p. 33-47.

- MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: *Ciência Hoje***,** v.28, p. 64-66, 2001.

- MORATORI, P. B. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática - Núcleo de Computação Eletrônica Informática na Educação. 2003.

- PIBID-UFRJ, Subprojeto de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, UFRJ, 2008.

- SOUZA, D. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Jogos ecológicos: uma avaliação de sua utilização como subsídio ao ensino de ecologia e educação ambiental. *Anais do III Fórum Nacional do Meio ambiente e XII Semana de educação ambiental,* Santa Rosa: UNÍJUI, 2005.

- VILLAS BOAS, L.P. S. Jogos didáticos: representações sociais de licenciandos de história. *Anais do XIV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino,*: Porto Alegre, 2008.

DIÁLOGO ENTRE ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSTRUÇÃO DE UMA HORTA ESCOLAR

Aurea Pinheiro Rocha
(Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense)
aurea_rocha@hotmail.com
Simone Rocha Salomão
(Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense)
simonesalomao@uol.com.br
Joel de Araújo
(Pós-Graduação em Ciência Ambiental – Universidade Federal Fluminense)
jaraujo0403@gmail.com

Resumo

Esse relato é parte de um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Visa apresentar as atividades realizadas para a construção de uma horta escolar com alunos do Ensino Fundamental de uma escola rural da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, com base nos conhecimentos agrícolas dos pais dos alunos, visando dinamizar o ensino de Ciências e a abordagem de questões ambientais, considerando-se aspectos históricos, culturais, sociais e econômicos da região onde se localiza a escola. Os resultados evidenciam o valor da horta escolar como potencializadora do ensino de conteúdos científicos articulados à educação ambiental.

Introdução

Esse relato é parte de um trabalho de conclusão de curso de licenciatura em Ciências Biológicas intitulado: "Horta escolar: a interseção entre educação ambiental e ensino de ciências". O foco do texto são as atividades para construção de uma horta escolar com alunos do Ensino Fundamental de uma escola de zona rural, com base nos conhecimentos sobre agricultura dos pais dos alunos, visando dinamizar o ensino de Ciências e a abordagem de questões ambientais considerando-se aspectos históricos, culturais, sociais e econômicos da região onde se localiza a escola.

De acordo com os PCN (BRASIL, 1997), o ensino de Ciências Naturais tem sido praticado de acordo com diferentes propostas educacionais, como elaborações teóricas que, de diversas maneiras, se expressam nas salas de aula. Entretanto, ainda existem algumas barreiras a serem ultrapassadas e metas a serem alcançadas, sobretudo uma seleção adequada das temáticas a serem trabalhadas e o cuidado para que estas estejam conectadas e contextualizadas com a realidade sócio-cultural dos alunos.

No contexto de busca por atividades alternativas, um tema contemporâneo é a formação de hortas escolares, que além de produzirem verduras, legumes, plantas medicinais e condimentares para a merenda escolar podem ser, segundo Furlan (1998), uma importante ferramenta de ensino na Educação ambiental e, diríamos, articulada ao Ensino de Ciências, segundo a perspectiva que se quer apontar com esse trabalho.

A oportunidade de dinamizar o Ensino de Ciências através da horta escolar foi demonstrada no trabalho de Santos Reis e Santos (2005), visto que a horta permitiu maior aproximação na relação homem/meio ambiente e ainda possibilitou a abordagem de diversos conteúdos, entre eles a ecologia. Nessa perspectiva a horta vem sendo um espaço e um recurso pedagógico articuladores entre os conteúdos de ensino, em especial a ecologia e a construção da educação ambiental. Nesse contexto, a parceria entre comunidade e escola é muito importante, para que a educação ambiental cumpra seu papel de incorporar no espaço escolar a discussão de problemas sócio-ambientais locais, buscando possibilidades para amenizá-los e até superá-los.

A área de estudo localiza-se num lugarejo rural chamado Galdinópolis, em Lumiar, 5° distrito de Nova Friburgo, região serrana do Estado do Rio de Janeiro. A agricultura, principal atividade econômica da região, vem declinando devido a inúmeras dificuldades tais como a baixa de preços no mercado, devido ao processo de modernização da agricultura ocorrido desde a revolução verde, e a implantação de uma APA, área de proteção ambiental de Macaé de Cima. Algumas áreas que antes eram utilizadas para o cultivo, hoje em dia são limitadas pelas restrições desta APA. Além da desvalorização dos produtos agrícolas e conflitos com a APA, o aumento do fluxo turístico na região tem contribuído para a mudança do perfil ocupacional da população.

Desta forma consideramos que é importante a construção de práticas escolares que estejam contextualizadas com os problemas locais.

Metodologia

As atividades didáticas em torno da horta escolar foram desenvolvidas com alunos do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental da Escola Municipal Galdinópolis, localizada no lugarejo de Galdinópolis, distrito de Lumiar em Nova Friburgo, RJ. Para subsidiar o planejamento das atividades foram realizadas pesquisas prévias com os alunos e os pais, através de questionário e entrevista. Seu detalhamento não será explorado nesse relato. As pesquisas revelaram os saberes agrícolas e tradições das famílias acerca do uso do solo, além da existência de horta na casa da maioria dos alunos, estando essa aos cuidados das mães, enquanto os pais cuidam das lavouras, sobretudo da produção de inhame, cultura forte da região. Consultou-se, também, literatura específica sobre construção de Hortas Escolares, como manuais práticos, apostilas didáticas e rede eletrônica, para servir como referência teórica para a pesquisadora.

No desenvolvimento das atividades, apresentadas a seguir, a abordagem dos conteúdos relacionados ao Ensino de Ciências foi feita com auxílio dos livros didáticos da turma, utilização de esquemas (ciclagem de nutrientes), espaços informais de discussão e dinâmicas de grupo.

1ª) "Terra viva"

Esta primeira atividade partia de uma prática de compostagem, visando trabalhar conceitos sobre vivificação de solos, através da construção de uma composteira, dando ênfase a sua importância para a qualidade do ambiente, contextualizando essa temática à realidade da agricultura local e ao ensino de Ciências.

Adotando como ponto de partida o conceito de "solo" porque este permeia toda a prática de compostagem, e também é conteúdo do livro didático da 4ª série, foram discutidas as questões relativas ao que os alunos já conheciam sobre solo. Inicialmente foi perguntado se o solo é vivo ou não. Alguns tiveram dúvidas e outros responderam que sim, justificando que havia "animais" no solo. Inseriu-se a discussão partindo das respostas dos alunos e refletindo sobre as possibilidades apresentadas por eles e a partir daí construindo novas concepções.

Para que a discussão não ficasse muito abstrata, principalmente por tratar-se de crianças cuja atenção é às vezes dispersa, optou-se por utilizar um grande esquema de "ciclagem de nutrientes", montado pela pesquisadora, para completar a explicação de solos, direcionado para seu conceito propriamente orgânico e também para melhor visualização do processo de compostagem, concretizado posteriormente pela montagem da composteira.

Quando este esquema foi mostrado o que estava sendo explicado tornou-se mais claro e a atenção dos alunos ficou mais direcionada. Eles demonstraram grande interesse por tratar-se de um esquema colorido, grande e com setas indicativas. Quando informados que a segunda atividade a ser realizada era a montagem de uma composteira com o material que havia sido trazido no dia anterior para a lateral da escola (caixote de madeira, saco de composto, saco de palha, regador), correram curiosos para o local da prática.

Num segundo momento, já no local da prática, os alunos queriam saber o que havia dentro dos sacos grandes. Foi mostrado o composto como produto do que faríamos na prática da composteira. Neste momento foi diferenciado o solo que é rico em matéria orgânica do que é pobre.

Os grupos foram divididos em quatro duplas para facilitar a divisão de tarefas. A primeira dupla buscou os restos orgânicos da cozinha da escola; a segunda dupla forrou o caixote de madeira com o material seco (folhas, palha etc); a terceira dupla espalhou o material úmido (restos orgânicos) e quarta dupla molhou com o regador levemente a composteira depois de pronta.

Um dos alunos encontrou uma embalagem plástica no bolso e perguntou por que aquele tipo de lixo não poderia ir para a composteira. Neste momento foi abordada a questão do lixo inorgânico e o tempo de decomposição deste. Outro aluno questionou o tempo de decomposição, argumentando que o lixo não precisava esperar tanto tempo "pois era só queimar" (prática comum na região, já que o caminhão de lixo passa apenas uma vez na semana e somente na estrada principal). Neste momento foi explicada a liberação de gases tóxicos para a atmosfera com a queima de lixo, neste caso específico o plástico. Foi explicado, também, sobre os derivados de petróleo e a queima de combustíveis fósseis, sendo que os próprios alunos sabiam da queima do combustível no motor dos carros por ser esse assunto de grande interesse, principalmente para os meninos.

Depois de terminada a prática, os alunos se reuniram novamente em volta do esquema de ciclagem de nutrientes para que pudessem agora associar a prática ao esquema teórico. Após a montagem da composteira, ficaram surpresos pelo fato de o resultado final da compostagem ser o composto orgânico anteriormente analisado por eles.

Ainda em volta da composteira perguntou-se aos alunos sobre as técnicas de cultivo de Galdinópolis. A resposta dos alunos confirma as técnicas realizadas na agricultura da região:

“roça, queima e capina”. Neste momento foi abordada a questão das queimadas e suas implicações para o solo. Como anteriormente já havia sido dito que o solo é vivo, a abordagem partiu da concepção ecológica, na qual a prática das queimadas destrói os microorganismos do solo que ajudam as plantas sendo, portanto, prejudicial ao meio ambiente.

Sobre o uso de adubo químico na região, os alunos sabiam que o custo econômico deste adubo comprado é alto, alguns sabiam dizer ao certo o preço do saco. Neste momento abordou-se a questão das desvantagens de seu uso como a contaminação dos lençóis freáticos, enfraquecimento das plantas, devido às raízes destas absorverem mais água e o custo econômico ao pequeno agricultor dependente desses insumos industrializados.

Os alunos não citaram a prática do “pousio”, que se constitui em deixar a terra cultivada “descansar” sem plantio durante alguns anos, apesar de mostrarem conhecer os conflitos existentes entre os agricultores e a APA da região. Pelas determinações da APA, áreas que estão em intervalo de plantio (pousio) passam a ser consideradas como mata de transição não podendo mais ser manejadas. Essa restrição faz com que muitos agricultores tenham deixado de praticar essa técnica, evitando ter suas terras multadas.

No terceiro momento de atividade, foi proposta a confecção de cartazes explicativos para a composteira, e de como foi feita a montagem a partir da prática vivenciada por eles. Para tal, pediu-se que duas duplas se juntassem formando grupos de quatro alunos para confecção de cada cartaz. Houve bastante empenho para esta atividade, gostaram de esquematizar através de setas indicativas como observaram no cartaz de “ciclagem de nutrientes”. Os dois cartazes ficaram bem explicados e se não fosse pela questão do tempo da aula estar finalizando eles teriam continuado se atendo aos detalhes dos desenhos. Um dos grupos interagiu mais do que o outro pois, nesse todos participaram enquanto no outro grupo alguns alunos queriam “fazer tudo” não abrindo espaço para a participação dos demais componentes. Nesse contexto foi importante a abordagem sobre valores para se trabalhar em grupo como cooperação, tolerância, amizade, liderança etc.

2ª) "Mãos à horta"

Essa atividade, dividida em duas partes, teve como o objetivo principal a construção da horta articulando aspectos históricos, culturais, ambientais e sócio-econômicos da região com conteúdos de ecologia. Foi baseada em conhecimentos sobre a região de Galdinópolis, principalmente sobre as práticas agrícolas, muitas delas praticadas pelos pais dos alunos, que possibilitaram a aproximação com a realidade local.

a) Dinâmica de roda

Atividade desenvolvida ao ar livre, na área externa do prédio. Foram utilizados uma bola e oito pedaços de papel com palavras-chave. A escolha de tais palavras baseou-se nas categorias citadas em suas respostas aos questionários em relação à horta. Estas foram: alimento, solo, adubo, saúde, meio ambiente, vitaminas, couve e horta. Formou-se uma roda na qual cada aluno recebeu aleatoriamente um papel dobrado com uma palavra-chave. A dinâmica consistia em jogar a bola para algum colega da roda e simultaneamente dizer em voz alta a sua respectiva palavra-chave. A idéia foi realizar um jogo de palavras no qual, à medida em que velocidade de cada "jogada" aumenta, as palavras são ditas em seqüências diferentes e diversas vezes. Ao final, foi proposto que cada aluno falasse a própria palavra e as que ouvira dos colegas. Todos conseguiram lembrar as palavras dos outros e voltando para a sala foi pedido que fizessem uma frase com no mínimo duas palavras-chave ditas durante a dinâmica.

Três frases tinham a palavra-chave saúde relacionando a couve ou a vitamina, entretanto sem relacionar vitamina e couve: *"Vitamina é bom para a saúde", "A couve plantada em horta é bom para a saúde" "Couve é bom para a saúde"*. Outros se referiram ao plantio relacionando adubo e solo: *"Para as plantações é preciso usar adubo e solo"* ou então adubo e horta: *"Adubo orgânico é melhor para a horta"*. Uma aluna relacionou horta e couve: *"Vou plantar na horta, couve"* e um dos alunos fez com a palavra-chave meio ambiente: *"Proteja o meio ambiente"* utilizando apenas uma palavra-chave. As frases foram discutidas pelo grupo, acrescentando assim novas informações. Foi destacada a importância das hortaliças na alimentação já que foi um tema relevante nas frases.

b) Construção da horta escolar

A construção da horta começou com a observação pelos alunos das mudas plantadas na sementeira que afetuosamente comparou-se com bebês que precisam voltar para a "mãe-

terra". Foi explicado o porquê da escolha daquelas hortaliças: couve, salsa e cebolinha, citando o conhecimento local sobre a época boa de plantar cada item e a própria tradição do plantio, tanto de lavoura, onde o *inhame* é a cultura principal quanto das hortas caseiras onde a *couve* é muito comum. Percebeu-se grande interesse dos alunos quando se abordou a realidade local. Durante a observação foi retomada a questão dos nutrientes que os vegetais possuem para uma alimentação humana saudável.

A primeira tarefa da montagem da horta teve participação de todos os alunos e foi a incorporação do composto orgânico aos canteiros que já haviam sido revolvidos e preparados anteriormente. Os alunos espalharam igualmente por todos os canteiros o composto enquanto outros revolviam levemente com a utilização da enxada. Foi relembrada a importância do composto orgânico para a adubação natural das plantas em contraposição ao uso de adubo químico, muito utilizado na região.

Essa atividade propicia um contato direto dos alunos com as noções de solo, plantas, microorganismos e todo o ecossistema envolvido na horta, não necessitando de se criar situações hipotéticas para trabalhar determinados conteúdos do currículo e, por ser fora da sala de aula, amplia-se a visão dos alunos e sua compreensão sobre mundo que está a sua volta (Teixeira *et al*, 2004).

A segunda tarefa da construção da horta consistia em fazer as "covas" dos canteiros aonde as mudas seriam transplantadas no momento seguinte. Começou-se pelo canteiro da cebolinha, depois o da salsinha e por último o da couve, para qual foi separado o canteiro maior. Foi explicada a distância que cada "cova" teria que ter das outras (20 cm aproximadamente para cebolinha e salsa e 40 cm para a couve) e também a profundidade destas. Em relação à disponibilidade de luz foi perguntado aos alunos por que as plantas precisam de espaço. Dentro do contexto do Ensino de Ciências inseriu-se a fotossíntese e a absorção de água e sais minerais pelas raízes.

Na terceira tarefa, o plantio das mudas, todos os alunos participaram recebendo suas mudas e colocando-as no solo com muita empolgação. Nesse momento um aluno achou uma larva de inseto no canteiro e perguntou o que devia fazer com ela. Partindo-se disso, explicou-se a importância de cada organismo vivo para o equilíbrio do "microecossistema" horta. Foi enfatizado o "papel" da biodiversidade de organismos na horta, exemplificando a proteção que algumas plantas concedem a outras e de alguns animais que protegem as plantas etc

Explorou-se ainda, a horta como um ambiente dinâmico onde se percebe a relação entre os seres vivos (cadeia alimentar). Foi mencionado também que "pragas" só existem quando o sistema está em desequilíbrio já que as plantas só "permitem" ser atacadas quando estão fracas, ou seja, com pouca disponibilidade de nutrientes.

No momento da rega dos canteiros, última etapa da horta, todos os alunos quiseram participar, por isso estabeleceu-se que cada um regaria apenas uma fileira de mudas transplantadas e posteriormente passaria a vez para outro colega. Enfatizou-se novamente a importância da água para a vida das plantas e conseqüentemente para um "ambiente horta" saudável.

Os alunos demonstraram vontade de fazer um cercado para proteção da horta utilizando como matéria-prima o bambu. Eles próprios querem construir, o que é uma idéia muito positiva e seria viável se tivesse colaboração dos pais para o material, neste caso o bambu que é abundante na região.

Alguns pontos são válidos comentar para aperfeiçoamento da atividade: a importância dos alunos estarem cientes que o objetivo não é apenas "fazer uma horta" e sim vivenciá-la em todos os seus aspectos como um espaço de aprendizagem no contexto escolar e que saibam que a horta escolar não acaba com o final da atividade de montagem, precisando de cuidados constantes e atenta observação, sendo as transformações observadas uma ótima oportunidade a ser explorada pelo professor.

Considerações Finais

A horta escolar implementada através desse trabalho proporcionou a abordagem de muitos conteúdos de Ciências de forma vivencial, estando a teoria atrelada à prática, e as duas pautadas numa problemática local. Contudo, de acordo com autores que tratam do tema, para que a horta cumpra seu papel pedagógico de forma mais plena se faz necessário um trabalho contínuo estimulado pelos professores. E não será diferente para a horta da escola de Galdinópolis.

Dentre alguns resultados alcançados podemos destacar a questão dos alimentos produzidos de forma natural, tanto observado na região quanto na horta construída por eles na escola. Os alunos perceberam a importância deste processo tanto para a saúde humana quanto

para a do meio ambiente. A partir do esquema da "ciclagem de nutrientes", observou-se que os alunos integraram a atividade da compostagem com a da construção da horta, ampliando sua compreensão sobre os conteúdos científicos envolvidos nesses processos.

A horta demonstrou ser mais do que uma ferramenta eco-pedagógica, capaz de permitir a articulação do ensino de conteúdos científicos com vivências em educação ambiental, ela própria configurou-se como um elo integrador dos aspectos referentes ao contexto da Escola Municipal Galdinópolis. Poderíamos, também, na continuidade do trabalho, procurar articular outras disciplinas escolares, pois reconhecemos que a perspectiva interdisciplinar permitiria abordar mais amplamente questões mais globais e complexas, como crise ambiental, saúde, mudanças de padrões de vida, mudanças na agricultura, entre muitas outras. Imaginamos, assim, novas "sementes" para os próximos canteiros.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Apresentação dos Temas Transversais e Ética* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FURLAN, M. R. Cultivo de Plantas Medicinais. Cuiabá: SEBRAE/MT, 137 p. 1998. *Coleção Agroindústria*, vol. 13.

ROCHA, A. P. *Horta escolar: a interseção entre educação ambiental e ensino de ciências*. Niterói, RJ: Instituto de Biologia/UFF, 2009, p. 101(monografia de graduação).

SANTOS REIS, A. C. & SANTOS, E. N. *Projeto-Horta na escola*. Trabalho final do curso: Ecologia no Ensino Médio. 2006. 16p.

TEIXEIRA L. M. COUTINHO, J. SANTOS, R. P. VIEIRA, J. C. SOUSA, V. M. R. Educação Ambiental: Aproximações com a Realidade Escolar em Perspectiva Interdisciplinar. *Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*. Belo Horizonte, MG. 2004.

"DNA JÚNIOR": ATIVIDADE LÚDICA PARA O ENSINO DE GENÉTICA.

Maria Aldenise Xavier
Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe
aldenisex@hotmail.com
Tainan Amorim Santana
Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe
tainan_biologia@hotmail.com

Resumo A aplicação de jogos no ensino de genética é uma proposta muito importante, pois se tratando de conteúdo de difícil compreensão, uma atividade lúdica contribui muito para a aprendizagem. O presente trabalho objetiva a elaboração de material didático para o ensino de genética bem como promover a socialização. O jogo "DNA Júnior" busca de forma divertida trabalhar estes conteúdos através do tabuleiro e cartas com pergunta e informações. Depois de aplicado, pode-se concluir que este jogo é significativo para o ensino, pois além de despertar o interesse dos alunos, contribui para a aprendizagem e revisão do conteúdo de genética.

1. Introdução:

Os conteúdos de Ciências naturais trabalhados no ensino fundamental, médio e superior que abordam o conteúdo de genética são complicados, pois apresenta muito conceitos difíceis de serem aprendidos. E se tornam mais difíceis quando são acometidos de forma tradicional, promovendo uma aula cansativa tanto para o professor quanto para o aluno, além de não haver nenhum resultado quanto a aprendizagem dos alunos.

Sendo assim, concordando com Miranda (2001), a aplicação de atividades lúdicas no ensino de genética é muito importante, já que desperta o interesse dos alunos, proporcionando assim, um maior empenho e prazer pela aula e como conseqüência um melhor aprendizado. Além disso, Martinez (2008) defende a idéia de que atividades lúdicas complementam o conteúdo teórico permitindo uma maior interação entre conhecimento-professor-aluno e contribuem para o processo de ensino-aprendizagem.

Colambari (2006) defende a ideia de que com utilização de materiais didáticos nas aulas de Ciências naturais, o professor desenvolve no aluno a capacidade de investigar e refletir de forma prazerosa os conteúdos já estudados.

Para Miranda (2001), o fato do jogo ser algo divertido, lúdico e prazeroso, o torna uma das formas mais eficazes de ensino, sendo uma estratégia usada para melhorar o desempenho dos alunos em conteúdos difíceis. Portanto, tanto o autor acima quanto Valadares e Resende (2009) consideram o jogo uma importante ferramenta educacional, pois auxilia nos processos de ensino-aprendizagem em sala de aula, nos diferentes níveis de ensino e nas diversas áreas do conhecimento.

O professor deve adotar em sua prática propostas pedagógicas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a assimilação de conhecimentos por parte do aluno (Campos *et al,* 2003).

Para o autor acima, os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, que favorecem a construção do conhecimento do aluno. Por se tratarem de métodos inovadores e dinâmicos, os materiais didáticos despertam o interesse dos alunos pelo conteúdo trabalhado.

O auxílio de materiais didáticos nas aulas de Ciências faz os alunos perceberem suas capacidades em resolver problemas e buscar novas informações.

O jogo didático não é apenas uma atividade que busca divertimento, mas também um meio de aquisição e interpretação de conteúdos, os quais são resultados da concentração e raciocínio e, além disso, desenvolve a socialização. Segundo Melo *et al* (2007), além do jogo favorecer aos alunos a construção de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, desenvolvendo a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade, ele também preenche muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos.

Segundo Krasilchik (2008), a escolha das modalidades didáticas sendo elas aulas expositivas, jogo, projetos, filmes e etc., irá depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe, do tempo e dos recursos disponíveis, como também dos valores e convicção do professor. Mas é bom lembrar que, a indisponibilidade de recursos não é um empecilho para a elaboração de materiais didáticos, uma vez que, concordando com Colombari (2006), a preparação de uma aula divertida e interessante é uma atividade fácil e de baixo custo. O professor que queira mudar a rotina da suas aulas e ter bons resultados

quando a aprendizagem do aluno, pode com sua força de vontade preparar materiais didáticos criativos e divertidos.

Trojan e Rodríguez (2008) defendem que os materiais didáticos ainda que possam assumir diferentes concepções, devem ser entendidos como meios e instrumentos que, por si só, não garantem a realização de uma proposta, mas que, de todo modo, sua inexistência inviabiliza.

De acordo com Paes e Paresque (2009, p.23):

> A prática de atividades que ajudem a esclarecer muitos dos assuntos em Genética tem sido uma preocupação constante de muitos educadores. Assim, materiais paradidáticos têm sido criados e divulgados com a função de auxiliar e promover o prazer de aprender e de transformar os alunos em sujeitos do próprio processo de desenvolvimento, além de proporcionar a troca de experiências com colegas e professores.

Relata Kishimoto (2008), que muitas dúvidas persistem entre educadores que procuram associar o jogo à educação, mas com a percepção de que a manipulação de objetos facilita a aquisição de conceitos, a prática de materiais concretos tornou-se um importante subsídio para a tarefa docente.

Com relação a organização das atividades lúdicas Salles e Kovaliczn (2007, p.110) ressalta que:

> Ao organizar uma atividade lúdica, primeiramente o professor deve ter sensibilidade para o tema, rever o referencial teórico sobre o mesmo, planejar todas as etapas da atividade e elencar os resultados esperados. Ao finalizar, precisa refletir sobre todas as etapas das atividades e readequar os pontos falhos, contrastar o que foi ensinado com o apreendido pelo aluno, ajustando os planos didáticos, encontrando respostas pra seu conhecimento pessoal e cotidiano.

O jogo didático além de ser uma ferramenta importante para o processo de ensino-aprendizagem é também um significante meio de trabalhar os conteúdos atitudinais, estes definidos por Zabala (1998) como sendo conteúdos que tratam desde valores (respeitos aos

outros, responsabilidade), atitudes (cooperar com o grupo, participar de tarefas escolares) até mesmo normas (comportamento em um meio social em determinadas situações).

Além de considerar uma atividade lúdica para o entendimento dos conteúdos, Miranda (2001) argumenta que o jogo promove desde o desenvolvimento da cognição, até mesmo a afeição e socialização.

Partindo desses pressupostos, este trabalho tem como objetivo principal confeccionar um material didático para facilitar e promover um significativo ensino de genética, tornando este mais divertido e prazeroso tanto para o educando quanto para o educador, bem como estimular um ambiente de aprendizado coletivo entre os alunos.

2. Metodologia:

2.1. Pesquisa Qualitativa

Segundo Neves (1996), a pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo do seu desenvolvimento e não objetiva numerar eventos e usar de artifícios estatísticos para executar a análise de dados. Assim, afirma que a pesquisa qualitativa compreende em um conjunto de diferentes técnicas de análise e interpretação que objetiva descrever e decodificar os componentes de um conjunto de sistemas que possuem complexos significados.

2.2. Comunidade Aplicada

Inicialmente, a proposta do jogo é de ser aplicado em turmas da 7ª série do 8º ano do ensino fundamental, mas depois dele construído, pode-se perceber que ele pode ser aplicado em qualquer nível de ensino (fundamental, médio e superior).

Então, com o intuito de aplicar e testar o material confeccionado, este fora aplicado a alguns alunos do 4° período, do curso de Ciências Biológicas (Licenciatura), do Campus Professor Alberto Carvalho localizado no município de Itabaiana-Sergipe.

O material foi aplicado em dois grupos, composto por diferentes estudantes do período e curso citado acima. O primeiro grupo continha os participantes A, B, C e D e o segundo com E, F, G e H, ou seja, oito alunos participaram da aplicação do material proposto.

2.3. Materiais usados para a confecção:

O tabuleiro do jogo “DNA Júnior” foi confeccionado no Word (programa computacional de textos) e foi impresso em papel cartão, material menos flexível evitando a

sua destruição na primeira jogada. O tabuleiro contêm casas com ou sem letrinhas correspondentes às perguntas, figuras relacionadas a genética na posição de inicio e de final do jogo e balões que orientam os jogadores quanto a sua movimentação no tabuleiro.

Além do tabuleiro, esse material didático apresenta um dado e cartas feitos no Word e impressos em papel cartão. Os pinos foram confeccionados com folha dupla face de cores diferentes para facilitar a identificação dos jogadores, sendo necessário cola branca e tesoura para sua confecção.

As perguntas presentes nas cartas que vão trabalhar o conteúdo de genética foram elaboradas com o auxílio de livros didáticos da 7ª série – 8° ano, como o de César, Sezar e Bedaque, Ciências: Entendendo a natureza (2005) e o de Carlos Barros e Wilson Paulino, Ciência: O Corpo Humano (2006) e foram digitadas no Word.

O jogo apresenta quatro cartas coringas e vinte e oito cartas com perguntas sobre o conteúdo. As cartas coringas contêm figuras e curiosidades sobre genética, já as demais cartas contêm perguntas que podem estar escritas de forma subjetiva, de múltipla escolha ou de verdadeiro ou falso.

2.4. Como Jogar

Devem participar do jogo quatro jogadores por vez, ou se a turma for muito grande trabalhar com quatro grupos de quatro, promovendo assim a socialização, além destes, é necessário a presença de um juiz, que pode ser o professor que irá conferir a exatidão ou não das respostas dos alunos.

Montado os grupos, os participantes deverão escolher a posição no tabuleiro e um pino e em seguida começará o jogo quem tirar a numeração maior ao jogar o dado. Ao iniciar, cada participante deve jogar o dado e de acordo com o número que tirar avançar casas no sentido anti-horário.

No decorrer do tabuleiro existem letrinhas referentes a temas específicos de genéticas como: **D** relacionados às doenças genéticas e **G** relacionados aos conhecimentos genéticos. Ao cair em umas dessas letrinhas, o jogador deverá escolher uma das cartas que estarão espalhadas na mesa referentes a cada tema e respondê-las. Haverá casas que ao acertar a pergunta, o participante adquirirá o direito de avançar uma quantidade de casas indicadas no tabuleiro. E, além disso, se acertar a pergunta de doenças o jogador ganha o poder de mandar um participante para o início do jogo, basta ele acompanhar o outro

participante. Porém cada jogador só poderá mandar uma vez o adversário para o início. As cartas escolhidas pelos participantes são descartadas após respondidas as perguntas. Se caso o participante tirar a carta curinga ele não responde nada, pois esta trás apenas curiosidades para os alunos.

Ganhará o jogo o participante que primeiro fizer uma volta completa no tabuleiro e chegar ao centro, o qual contém a figura que corresponde aquela de onde partiu no inicio do jogo. Lembrando que mesmo que saia o primeiro vencedor, os outros participantes devem continuar o jogo até que determine último vencedor.

2.5. Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir da aplicação do material entre os alunos escolhidos aleatoriamente, e após esta aplicação foi feito uma roda de debates para sabermos todas as opiniões que cercavam a atividade aplicada.

As opiniões dos alunos foram anotadas e em cima dos relatos foram construídos os resultados preliminares, já que para termos resultados mais complexos, planejamos aplicar em uma turma de oitavo ano (ensino fundamental) e em outra de terceiro ano (ensino médio), após o professor ter ministrado o conteúdo de genética.

3. Resultados:

Segundo os participantes, o jogo "DNA Júnior" é um material didático muito interessante, pois trabalha de forma simples e dinâmica o conteúdo de genética. Fato afirmado pela fala do jogador A, quando o mesmo diz:

"Adorei este jogo, pois por ele retratar um conteúdo tão complexo, tornou-o sua prática mais interessante ainda".

A partir da declaração acima, pode-se perceber a significância da atuação do jogo para o aprendizado dos participantes, principalmente quando refere-se a temas tidos como complexos e de difícil aprendizado.

Segundo os participantes, este material didático trabalhou bem os conteúdos apresentados tornando sua compreensão mais simples, uma vez que, além de perguntas trouxe informações nas cartas coringas que retratavam coisas do dia-a-dia e que muitas das vezes não são trabalhados nas aulas de Ciências, pois uma coisa que chamou a atenção foi o fato da

maioria dos participantes não possuírem conhecimentos a cerca das informações trazidas pelas cartas coringas.

Além disso, comentaram que as perguntas das cartinhas estavam bem elaboradas e que muitas delas podem ser respondidas apenas com os conhecimentos prévios que muitas das vezes são adquiridos através da mídia.

Para intensificar a ação do jogo, não só no ponto de vista da construção de conhecimento, mas sim no que se refere a motivação por estudar e conhecer um determinado assunto, o jogador **"B"** afirmou em sua fala que:

"Para mim o jogo foi bastante motivante, pois saiu da monotonia giz-quadro negro, e serviu como uma forma de revisar o conteúdo que eu já estudei na disciplina de genética".

Com a fala do jogador acima, relacionando o jogo a motivação, sabe-se que o uso de recursos didáticos é uma maneira eficaz de levar para a sala de aula inovações que despertam o interesse dos alunos pelo conteúdo, pois segundo Miranda (2001), ao aplicar atividades lúdicas no ensino de genética desperta o interesse dos alunos e prazer pelas aulas, e consequentemente um melhor aprendizado

A partir das falas de todos os participantes, percebe-se que todos os envolvidos gostaram do material didático proposto, mostrando o recurso como uma forma significativa de revisar e aprender o conteúdo. Um ponto que nos chamou a atenção foi quando todos relataram que querem aprender a confeccionar o recurso e aplicar em suas aulas, pois todos ali presentes, estão sendo formados para atuarem na sala de aula, como professores de Ciências, e por isso, estão empenhados em levar para suas turmas atividades que tenham por mérito promover uma aprendizagem significativa, motivante e fazer da sala de aula um ambiente agradável para construção dos conhecimentos além de favorecer o processo de socialização entre os envolvidos.

4. Considerações finais:

Após os depoimentos dos jogadores no final do jogo pode-se perceber que o jogo "DNA Júnior" cumpriu com seus objetivos, uma vez que permitiu aos participantes revisarem e aprenderem sobre os conteúdos de genética. Sendo assim, o respectivo material é uma ferramenta muito importante, pois trabalha os conteúdos, e busca a partir de perguntas,

promover a concentração, interpretação e aprendizagem do aluno, bem como trabalhar os conteúdos atitudinais, além de promover a socialização entre os participantes.

A elaboração deste jogo não foi muito trabalhosa, fez despertar em mim o gosto pelo conteúdo de genética e por materiais didáticos. Quanto à aplicação, foi tranqüilo e pude perceber que meu trabalho foi significativo aumentando a minha motivação quanto a elaboração de outros materiais didáticos.

E, além disso, a confecção deste trabalho foi de suma importância para a minha formação, uma vez que, desenvolveu em mim o prazer de construir materiais didáticos para contribuir na aprendizagem dos meus futuros alunos, promovendo deste modo uma formação acadêmica significante, podendo assim, eu como futura professora de Ciências, contribuir com a melhoria do aprendizado dos meus alunos, como também com o tão sonhado progresso da educação brasileira.

Bibliografia:

BARROS. C.; PAULINO. W. R. **Ciências: O Corpo Humano.** São Paulo: Ática, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: Uma Proposta para favorecer a aprendizagem.** In: EREBIO, 1, Rio de Janeiro,2003, Anais, Rio de Janeiro, 2003.

COLOMBARI, M. R. B. **Como trabalhar temas de ciências de forma dinâmica e construtivista: Uma experiência** – Paraná: Arquemed, 2006.

JÚNIOR, C. da S.; SASSON, S.; SANCHES, P. S. B. **Ciências: Entendendo a Natureza: O Ser Humano no Ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2005.

KRASILCHIK, M. **Prática do Ensino de Biologia**. 4ª edição - São Paulo: editora da Universidade de São Paulo. 2008.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil.** 4ª edição - São Paulo: Pioneira, 2008.

MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. Show da Genética: Um jogo interativo para o ensino de Genética. **Revista Genética na escola**, v.3, n.2, p.24-27, 2008. Disponível em: <http://www.geneticanaescola.com.br/ano3vol2/05.pdf> Acesso em: 05 de fevereiro, às 12:00.

MELO, C. F. V. de; LIMA, C. R. L.; LOPES S. C. B.; SOUSA, M. A. N. de. **Jogo didático - ecológico aplicado a alunos do quarto ciclo: Onde o bicho mora?** In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, Caxambu, 2007, Anais, Minas Gerais, 2007, p.1-2.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência Hoje**, v. 28, n. 168, p.64-66, 2001.

NEVES, J. L. **Pesquisa Qualitativa- Características, usos e possibilidades.** Cadernos de Pesquisas e Administração, São Paulo. V.1, n. 3, 2º Sem/1996.

SALLES, G. D. e KOVALICZN, R. A. **O "Mundo" das ciências no espaço da sala de aula: O ensino como um processo de aproximação.** In: NADAL, B. G. **Práticas pedagógicas nos anos iniciais**: **Concepção e ação**. Paraná: UEPG. 2007. p. 91-112. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=_C0qRB7kdbYC&printsec=frontcover&dq=Pr%C3%A1ticas+pedag%C3%B3gicas+nos+anos+iniciais&hl=pt-BR&ei=kIrpS9_LNYT68Ab2fnpDg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDsQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false> Acesso em: 01 de março de 2010, às 09:24.

TROJAN, R. M.; RODRÍGUEZ, J. **Os PCN.S e os materiais didáticos para o ensino da arte: O que propõem? Linhas**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 49-71, jan. / jun. 2008. Disponível em: < http://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1397/1194> Acesso em: 19 de fevereiro de 2010, às 11:32.

VALADARES, Bruno Lassmar Bueno; RESENDE, Rafael de Oliveira. "Na trilha do sangue": O Jogo dos grupos sanguíneos. **Revista Genética na escola,** v.4, n.1, p.10-16, 2009. Disponível em: <http://www.geneticanaescola.com.br/ano4vol1/MS11_004.pdf> Acesso em: 05 de fevereiro de 2010, às 11:35.

PAES, M. F.; PARESQUE, R. "Jogo da memória: Onde está o gene?". **Revista Genética na escola**, v.4, n.2, p.26-29, 2009. Disponível em: <http://www.geneticanaescola.com.br/ano4vol2/MS06_005.pdf> Acesso em: 10 de fevereiro de 2010, às 11:32.

ZABALA, A. **A prática educativa: Como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

"DOMINÓ ANIMAL": UMA FERRAMENTA LÚDICA PARA TRABALHAR O REINO *ANIMALIA* EM SALA DE AULA.

Taciana de Lisboa Faria[1]
taciana_lisboa@hotmail.com
Camila Nascimento Cruz[1]
mila18-nascimento@hotmail.com
Brenda Libório Prado Moraes Motta[1]
brendaliborio@hotmail.com
Tamires Santos Vieira[1]
Tamy_phn@hotmail.com
Luciana Santos de Jesus[1]
lucianaufsbio@hotmail.com
Orientadora Tainan Amorim Santana[1]
tainan_biologia@hotmail.com
[1]Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe

Resumo A utilização de materiais didáticos constitui uma importante ferramenta pedagógica. Partindo desse pressuposto, objetivamos a confecção de um material de baixo custo e de fácil fabricação através do qual os discentes pudessem relacionar o conhecimento científico com seu cotidiano. Isto facilitou a compreensão do conteúdo abordado, assim como despertou o envolvimento deles durante a atividade. Contamos com a participação de alunos do 8º ano de uma escola estadual de Itabaiana – SE. Através da análise dos questionários e da participação dos alunos, os resultados indicaram que um número significativo de discentes manifestou um discurso positivo quanto à aceitação do jogo.

1. Introdução

Atualmente, as tecnologias têm evoluído de tal modo que somente o quadro-negro e o giz, já não conseguem por si só estimular a participação e prender a atenção dos alunos para aula. Os métodos tradicionais de ensino não atraem mais a criança, ela quer

participar, questionar e não consegue ficar parada horas a fio, sentada, ouvindo uma aula expositiva (RAMOS, S/D).

Dessa forma, o docente deve está sempre em busca de novas metodologias que fujam do tradicional, o que com certeza é bem visto pelos alunos. Segundo Fialho (S/D), a falta de motivação é a principal causa do desinteresse dos alunos, quase sempre acarretada pela metodologia utilizada pelo professor ao repassar os conteúdos.

Continuando com o pensamento do autor acima, preparar aulas mais elaboradas e criativas requer mais tempo e dedicação por parte desses profissionais, o que se torna um problema para os professores que possuem uma carga horária limitada e um conteúdo extensivo para ser abordado ao longo do ano, mas no final, o retorno pode ser bastante significativo e gratificante.

A inclusão de modalidades didáticas diversificadas, como as atividades lúdicas, utilizadas de forma crítica, torna-se um rico e interessante subsídio para os docentes. Afinal com a utilização do lúdico, o aluno aprenderá brincando, de uma maneira agradável e prazerosa.

De acordo com Ramos (S/D) os professores precisam estar cientes de que a brincadeira é necessária e que traz enormes contribuições para o desenvolvimento da habilidade de aprender e pensar.

Apesar de haver muita controvérsia quanto à origem dos jogos, sabe-se que desde a antiguidade, vários povos os utilizavam para ensinar normas e padrões (CANTO e ZACARIAS, 2009). As vantagens da utilização de jogos educativos não advêm apenas para os alunos, os educadores também se beneficiam na aplicação dos mesmos, pois eles facilitam a compreensão de conteúdos de difícil assimilação pelo aluno, auxiliando o docente em seu ofício.

Além disso, o jogo contribui para o desenvolvimento mental e motor do aluno, instiga a superação e desenvolve a capacidade de resolução de problemas na busca de seus objetivos (CAMPOS, BORTOLOTO e FELÍCIO, S/D). Favorecem a cooperação entre os alunos e contribuem para o desenvolvimento emocional, onde por meio deles, estabelecem vínculos, desenvolvendo a iniciativa e a autoconfiança.

Pois de acordo com Ramos (S/D), jogo é uma atividade rica e de grande efeito estimula a vida social, representando, assim, os diferentes papéis assumidos na sociedade, desde as relações de poder até as estruturas de ações comunitárias. Eles permitem que o grupo

se estruture e que as crianças estabeleçam relações de trocas, que aprendam a esperar sua vez, que se acostume a lidar com regras, conscientizando-se que podem ganhar ou perder.

Nesse processo, o professor tem um papel muito importante para que a aplicação do jogo atinja seus objetivos. Este fato foi citado na pesquisa de Juliani (2008, 2009) e Fialho (S/D) e foram destacadas abaixo:

- O docente deve conhecer o nível de desenvolvimento mental dos alunos para proporcionar estímulos de seu interesse e de acordo com o seu nível de desenvolvimento real e potencial;
- Propiciar condições para que estas atividades sejam realizadas: espaço físico agradável, instrumentos pedagógicos adequados que possibilitem experiências positivas e contribua para elevar a auto-estima dos alunos;
- Testar e conferir se as peças do jogo estão completas antes de levá-lo a sala de aula.
- Propor regras simples e claras, pois quando os alunos não entendem as mesmas, se sentem desmotivados.

Nesse contexto, pretendemos explorar o aspecto lúdico através do jogo "Dominó Animal", como também a utilização de um painel ilustrativo como métodos que permitam uma maior interação entre o conhecimento, o docente e o aluno.

Decidimos pela escolha de trabalhar o tema Reino Animal devido grande quantidade de filos e classes em que o mesmo está dividido, afinal, dentre todos os assuntos de Ciências referentes ao ensino fundamental, com certeza um dos mais extensos é o de zoologia, e cabe ao professor elaborar métodos que atraiam a atenção dos alunos nessas aulas e que resultem em uma aprendizagem significativa.

Para uma melhor construção do conhecimento acerca dos conteúdos, a zoologia é dividida em duas partes principais: Invertebrados (compreendendo a maior parte do conteúdo e sendo representados pelos filos Poríferos, Cnidários, Moluscos, Platelmintos, Nematódea, Anelídeos, Artrópodes e Equinodermos) e Vertebrados (compreendendo uma parte menor do conteúdo e sendo representados pelas classes Aves, Anfíbios, Répteis, Peixes e Mamíferos).

Visto que há várias complicações ao se trabalhar esse conteúdo no ensino fundamental, pois a transmissão enciclopédica ainda predomina e os alunos frequentemente reclamam dos termos e simbologias utilizados (SANTOS, BOCCARDO e RAZERA, 2009), visamos à confecção de um material que auxiliasse o educador em sua prática e que

estimulasse o interesse dos alunos e os levassem a assimilar o conteúdo de forma dinâmica, descontraída e sem a necessidade da decoreba.

2. Metodologia

2.1. Elaboração do jogo

O jogo dominó Animal (figura 1) contém 24 peças e foi confeccionado com o objetivo de facilitar a construção do conhecimento dos alunos acerca do tema: Reino *Animalia*. Foi elaborado usando materiais recicláveis como papelão e recortes de revista; e de baixo custo como cartolina, cola, caneta hidrocor, caneta, régua e tesoura.

2.2 Como Fazer:

- O Dominó

a) Corte o papelão em 24 peças retangulares de 10 cm por 05 cm.

b) Forre a frente e o verso das peças com a cartolina, com a cor de sua preferência, usando cola.

c) Com o auxílio da régua e da caneta hidrocor marque o meio das cartas com uma reta de modo que ela se pareça com um dominó comum.

d) Usando revistas e livros, escolha gravuras de 24 animais das diferentes classes e filos, e recorte-as com a tesoura.

e) Cole uma gravura, usando a cola, na parte superior de cada peça.

f) Com o auxílio de livros didáticos do 7º ano, 6ª série, identifique as características que você queira destacar, lembrando que não se deve colocar a característica do animal e sua figura na mesma peça. Exemplo: peça com a figura do Boi contém a característica que descreve o Caracol: “molusco que possui uma concha que protege o corpo do animal” (figura 2).



Figura1: Dominó Completo



Figura 2: Exemplos de Peças do Dominó

- O Guia Docente

Para que o professor tenha uma participação ativa no jogo, criamos um guia com perguntas sobre os animais representados nas peças do dominó.

O guia (figura 3) contém perguntas baseadas em livros didáticos do 8º ano, 7ª série. Para a construção de tal guia foi necessário uma folha ofício A4 para impressão das perguntas (e ao lado as respostas) e papel adesivo para plastificar o guia.

Exemplo de perguntas:

-Por que mesmo sendo animais voadores, os morcegos não são considerados como aves? (por possuir glândulas mamárias).



Figura 3: Guia Docente

2.3. Regras do Jogo

A turma deve ser dividida em quatro grupos, cada um receberá seis peças.

O jogo começa com o grupo que estiver com a figura do Tamanduá, esta escolhida aleatoriamente, o qual trará uma característica para uma nova peça. O grupo que

possuir essa nova peça, a coloca junto a primeira e responde a pergunta referente à sua peça. Caso acerte ganhará um ponto, caso erre a pergunta passa para os outros grupos até que eles acertem. Ao final do jogo, o grupo vencedor não será o primeiro a terminar as peças e sim aquele que obtiver o maior número de pontos, ou seja, aquele que respondeu o maior número de perguntas corretas.

2.4. Aplicação do Jogo:

O jogo "Dominó Animal" foi aplicado para 49 alunos da Escola Estadual Dr. Augusto César Leite, localizado no município de Itabaiana – SE. Para participarem da atividade, escolhemos os alunos do 8º ano (7ª série), pois os mesmos já possuíam conhecimentos prévios sobre o assunto, conhecimento estes adquiridos no 7° ano.

Esses alunos possuíam idades entre 11 e 16 anos, dentre os quais 33 do sexo feminino e 16 do sexo masculino.

O jogo teve a duração média de 1 hora e 30 minutos e participação ativa de todos os discentes.

Em um primeiro momento, foi aplicado um questionário composto de perguntas objetivas e subjetivas que incluíam indagações sobre o perfil desses alunos (sexo, idade, série) e conhecimentos sobre tal assunto (por exemplo, classificação de alguns animais quanto ao seu filo ou classe).

Em seguida foi realizada uma pequena revisão sobre o conteúdo "Reino *Animalia"* estudado no 7° ano. Esta revisão foi desenvolvida com o auxílio de um painel ilustrativo confeccionado com: TNT, velcro, papelão, cola quente, cola branca, tesoura, gravuras e durex colorido (figura 4).



Figura 4: Revisão feita como o auxílio do painel ilustrativo.

Após essa revisão a turma foi dividida em 4 grupos, o grupo I (Figura 5), II (Figura 6), e III (Figura 7), com 12 participantes e o grupo IV (Figura 8), com 13 participantes; e iniciou-se a aplicação do jogo.



Figura 5: Grupo I



Figura 6: Grupo II



Figura 7: Grupo III



Figura 8: Grupo IV

Ao término do jogo, os alunos responderam a um novo questionário, o qual possuía perguntas objetivas e subjetivas sobre o que eles gostaram no jogo e do que eles mais gostaram da atividade em geral.

3. Resultados e discussão

Neste item, apresentaremos e discutiremos os dados referentes às questões que nortearam e movimentaram a pesquisa. Iniciaremos nossa reflexão pela análise da segunda questão, do questionário inicial, relacionada ao conhecimento dos alunos sobre o Reino *Animalia* através da classificação que eles fizeram dos animais relacionados no quadro 1.

Em análise, notamos uma grande variação das respostas dadas pelos alunos quando indagados sobre a que classe ou filo pertenciam os animais apresentados na questão. Notamos ainda, que a maior porcentagem de acertos (acima de 85%) é de animais comuns ao cotidiano dessas crianças (papagaio, pardal, galinha, cachorro).

Destacamos também que a menor porcentagem de acertos (abaixo de 30%) é de animais que fogem de suas rotinas, que não são tão comuns a eles, ou que apresentam habitat que geralmente caracterizam outros grupos de animais, como é o caso da tartaruga que mesmo vivendo no mar (o que poderia a caracterizar como peixe) é um réptil.

	Aves	Artrópodes	Anfíbios	Mamíferos	Repteis	Anelídeos	Peixes	Moluscos	Não respondera
Bacalhau	X	2	X	4	1	3	38	1	X
Baleia	X	X	X	37	X	X	8	X	4
Cachorro	X	2	X	45	2	X	X	X	X
Camarão	X	10	4	X	X	6	12	19	3
Canguru	2	3	2	28	6	1	3	2	2
Caracol	X	7	6	1	2	11	X	22	X
Cobra	2	7	3	1	32	X	1	1	2
Galinha	42	1	1	1	1	3	X	X	X
Golfinho	X	X	X	25	X	1	21	2	X
Minhoca	X	17	4	1	11	12	X	3	1
Morcego	5	4	3	28	X	6	X	2	1
Mosca	4	28	9	X	1	3	X	2	2
Ostra	1	6	5	X	2	2	2	30	1
Papagaio	49	X	X	X	X	X	X	X	X
Pardal	43	3	X	1	2	X	X	X	X
Rã	X	4	18	3	17	7	X	X	X
Sanguessuga	1	24	1	1	8	8	X	3	3
Sapo	X	2	20	3	11	10	2	1	X
Tartaruga	X	1	12	3	15	7	9	X	2
Tubarão	X	X	1	10	X	X	33	5	X

Quadro 1. Classificação feita pelos alunos quanto aos filos e classes dos animais acima.

Uma forma mais didática para a exposição desses assuntos ditos complexos no ensino fundamental é de total importância para uma melhor aprendizagem dos mesmos.

Segundo (SANTOS E CRUZ, 2002 apud SANTOS, BOCCARDO e RAZERA, 2009), a educação lúdica deve possibilitar ao futuro educador conhecer-se como pessoa, saber de suas resistências e ter uma visão clara sobre importância da brincadeira para a vida da criança, do jovem e do adulto.

Continuando com a ideia dos autores acima, por meio de sua prática, o professor que conseguir interagir com o aluno de modo divertido conseguirá melhores resultados de aprendizagem. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Na terceira questão (figura 9), onde os alunos foram questionados sobre suas preferências quanto aos materiais didáticos utilizados pelos professores, percebe-se que 34% dos alunos citaram o uso de vídeo/filmes e 28% jogos. Vale ressaltar que o livro didático foi bastante citado, representando 25% do total de alunos. Logo podemos relacionar este fato ao costume da utilização deste recurso como prioridade em sala de aula.

De qualquer modo o livro didático reflete uma organização social que está por trás de sua produção, avaliação e utilização. Organização esta muitas vezes questionável, no entanto que reflete o que, em determinado momento, os agentes governamentais, a iniciativa privada e as diretrizes curriculares consideram adequados ao ensino de determinados temas, neste caso, de biologia.

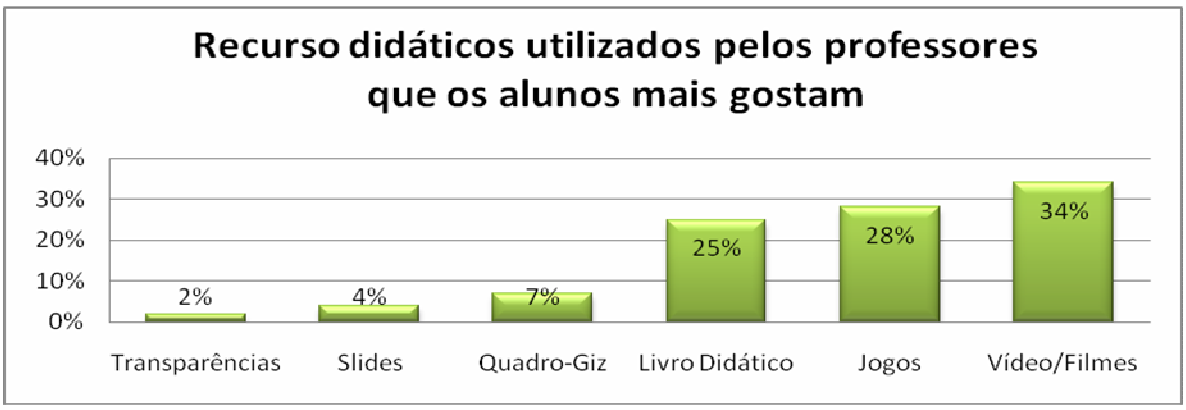


Figura 9. Distribuição das respostas dos discentes sobre os recursos didáticos usados pelos educadores, os quais eles mais se interessam.

Ao analisarmos a primeira e segunda questão (do segundo questionário aplicado) observa-se que 100% dos alunos disseram ter gostado de participar da aula e que a utilização do jogo foi benéfica, seja para facilitar o entendimento ou para auxiliar a construção do conteúdo ensinado. Dentre as justificativas para tais respostas, podemos destacar no gráfico abaixo (figura 10) as mais frequentes: aquisição de conhecimento e auxílio no ato de relembrar conhecimentos vistos anteriormente.

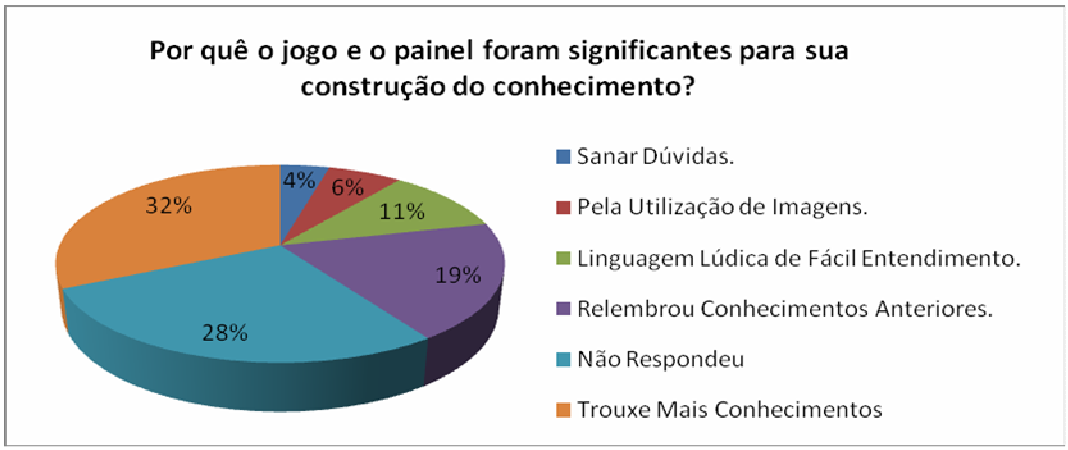


Figura 10. Justificativa dos alunos quanto à afirmação de que o jogo e o painel contribuíram para a construção do conhecimento.

Ao serem questionados sobre o que mais gostaram no jogo "Dominó Animal" (terceira questão do segundo questionário), a maioria dos alunos argumentaram que o momento das perguntas e respostas foi propício para obter novos conhecimentos ao mesmo tempo que brincavam. Outros ainda destacaram a oportunidade de trabalhar em grupo e a interação da sala por conta da competição. Tais argumentos podem ser evidenciados ao analisarmos o gráfico abaixo (figura 11):

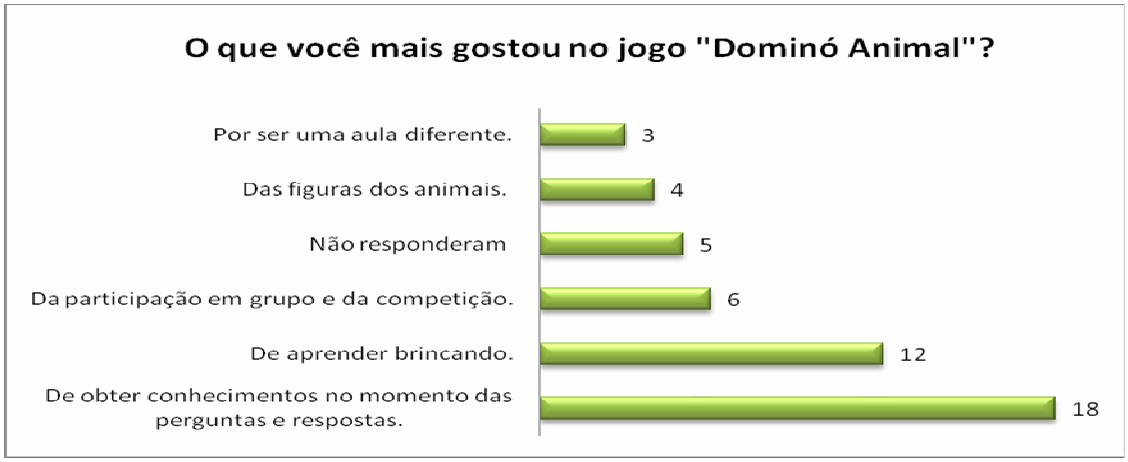


Figura 11. Distribuição das respostas sobre o que os alunos mais se interessaram no jogo**.**

III. **Considerações finais**

Conforme os resultados observados, concluímos que os jogos didáticos são necessários e eficazes a ponto de auxiliar no desenvolvimento cognitivo do aluno na busca de uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, Ramos (S/D) afirma que:

> Convivemos dentro de escolas com certos preconceitos, entre eles o de que jogar e brincar são atividades reservadas somente para o horário do recreio; em sala da aula é necessário ter seriedade, permanecer em silêncio porque, nesses horários, são ensinadas matérias importantes: Matemática, Geografia, Português... Mas há professores que afirmam serem o jogo e a brincadeira "enrolação de tempo". Porém, mal sabem eles que todos os jogos, por sua própria essência, são educativos e contribuem para o desenvolvimento infantil.

Através da atividade realizada com os alunos do 8º ano, evidenciamos a importância da utilização dos jogos na sala de aula. No entanto compreendemos a complexidade de usar tais subsídios em salas de aulas superlotadas, o que constitui a maioria do âmbito escolar brasileiro.

Em contrapartida, há alguns professores que conseguem vencer tais obstáculos que desestimulam sua prática docente.

Concordo com Santos (2001) ao pensar que o segredo do bom ensino é o entusiasmo pessoal do professor, que vem do seu amor á ciência e aos alunos. Esse entusiasmo pode e deve ser canalizado, sobretudo para o estímulo ao entusiasmo dos alunos pela realização, por iniciativa própria, dos esforços intelectuais e morais que a aprendizagem exige.

Frente a tais argumentos, concluímos que os educadores possuem uma grande responsabilidade, devendo estar dispostos e preparados para uma dedicação diária em busca do sucesso no processo ensino-aprendizagem e que os materiais didáticos, quando bem elaborados e articulados, são grandes utensílios para conseguirmos êxito nesta nossa missão como professores de Ciências

IV. **Referências bibliográficas**

BORTOLOTO, T. M. e FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** S/D. Disponível em <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acessado em 02 de maio de 2010.

CANTO, A. R. e ZACARIAS, M. A. **Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros.** Ciências & Cognição 2009; Vol. 14 (1): 144-153. Disponível em <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_1/m318326.pdf>. Acessado em 02 de maio de 2010.

FIALHO, N. N. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino.** S/D. Disponível em <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf. Acessado em 02 de maio de 2010.

JULIANI, A. de L. M. **Os Jogos e a mediação pedagógica para alunos com necessidades educacionais especiais.** Programa de Desenvolvimento Educacional. Maringá 2008/2009. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2113-6.pdf. Acessado em 02 de maio de 2010.

RAMOS, M. da C. A. L. **Jogar e brincar: Representando papéis, a criança constrói o próprio conhecimento e, conseqüentemente, sua própria personalidade.** S/D. Disponível em <http://www.icpg.com.br/artigos/rev01-07.pdf> Acessado em 02 de maio de 2010.

SANTOS, D. R.; BOCCARDO, L. e RAZERA, J. C. C. **Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos.** Revista Ibero-americana de Educação n.º 50/7 – 10 de novembro de 2009. Disponível em http://www.rieoei.org/expe/3150Santos.pdf. Acessado em 02 de maio de 2010.

SANTOS, S. C. dos. **O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: aplicação dos "sete princípios para a boa prática na educação de ensino superior".** Caderno de pesquisa em Administração, São Paulo, v. 08, nº1, janeiro/março 2001. Disponível em <www.ead.fea.usp.br/Cad-pesq/arquivos/v08-1art07.pdf>. Acessado em 02 de maio de 2010.

DOMINÓ PÉ NO CHÃO

Sandra Rangel Gomes Castro (srang@hotmail.com)
CIEP Brizolão 495 Guignard
Secretaria de Estado de Educação - RJ

Resumo O Projeto "Dominó Pé no Chão" foi idealizado tendo em vista alunos do sexto ano do ensino fundamental. É jogado como dominó comum, sendo conhecimentos de ciências, sobre solo, seus componentes, tipos, correção, formação..., no lugar dos círculos coloridos do jogo usual. É jogado em equipe, vencendo aquela que completar primeiro, com todas as peças, de forma correta. É utilizado como prática lúdica de conteúdos estudados em aula. Os alunos aprendem de forma divertida, sem perceber a fixação da aprendizagem por trás da brincadeira. A faixa etária desses alunos responde melhor ao ensino quando associado à ludicidade.

Palavras-chave: dominó, grupos, ludicidade, desafio, aprendizagem.

Introdução:

Ao chegarem ao sexto ano do ensino fundamental os alunos sentem uma brusca mudança escolar. Muitos estudavam com um, dois professores, passando a ter oito ou mais, num rígido programa de horários. Para minimizar esses impactos, idealizamos o Dominó Pé no Chão para o ensino de Ciências, relativo aos conteúdos do Solo, seus componentes, os tipos, a sua formação,... Percebemos que essa forma lúdica facilita a aprendizagem, minimizando os impactos causados pelas mudanças das fases de ensino. O clima de desafio saudável leva à maior participação nas aulas diárias e pesquisas individuais e coletivas.

Materiais e Métodos:

O Dominó Pé no Chão foi elaborado como os dominós comuns, no qual as extremidades do jogo servem de ponto de colocação de novas "pedras". No nosso jogo, as "pedras" foram substituídas por fichas de cartolina plastificadas. No lugar dos círculos coloridos são colocadas frases que se completam com outra ficha. Essas frases ou sentenças são dos conteúdos de Solo. Cada frase deve ser completada com apenas uma ficha, formando uma trilha de compreensão lógica, sob o ponto de vista dos alunos. Deve ser jogado em grupos de

até 4 alunos. O professor considera o tempo e as respostas certas para declarar a equipe vencedora. O material pode ser usado posteriormente como resumo do conteúdo, repassado ao aluno. Devem ser confeccionados vários jogos, um por equipe, de preferência de cores de cartolina diferentes, para evitar eventual mistura com outro. O professor deverá ter a sua própria numerada no verso, para facilitar a correção da atividade dos alunos.

Fica a sugestão para a premiação da equipe vencedora por meio de alguns pontos na nota ou outros objetos de pequeno valor, como: barra de chocolate, borrachas com aroma (para meninas), borrachas com formatos (para meninos), adesivos, chaveiros,... Os objetos serão exibidos como verdadeiros troféus pelos vencedores.

Resultados:

Como esse jogo necessita de conhecimentos prévios, pode-se usá-lo como fixação dos conteúdos ao final do assunto. Paralelamente, consolidamos informações conceituais e atitudinais. O projeto pode ser desenvolvido em parceria com o professor de Geografia. Essa forma de fixar conteúdos desperta maior interesse na aprendizagem e maior participação nas aulas. Temos observado bons resultados após a sua utilização. Se o torneio de conhecimentos acontecer fora do espaço costumeiro de sala de aula atrairá ainda mais a atenção dos alunos. A expectativa de novos torneios estimula o professor a buscar novas atividades, tornando suas aulas muito mais ricas em conteúdo e participação.

Referências bibliográficas e multimeios:

CD Rom Enciclopédia da Ciência – Aventura Visual Globo Multimídia.

CD Rom Enciclopédia da Ciência – Coleção Descobrir – Globo Multimídia.

CD Rom Enciclopédia da Terra – Globo Multimídia.

CD Rom Enciclopédia do Espaço e do Universo – Coleção Descobrir – Globo Multimídia.

FAVARETTO, José Arnaldo e MERCADANTE, Clarinda. *Biologia, vol. Único*. Ed. Moderna, SP, 1999.

Agrotóxicos	O solo resulta da...	Decomposição de rochas, junto com restos orgânicos.	Drenagem
Recurso utilizado em solos muito secos.	Cursos de água	Rios, riachos, nascentes, lagos...	Adubo natural
Nutriente adicionado ao solo, originário de restos orgânicos.	Curvas de Nível	Recurso agrícola utilizado em solos muito inclinados.	Queimadas
Recurso muito usado pelo homem para limpar terrenos. É prejudicial ao solo.	Pedras preciosas	Minerais que ocorrem naturalmente, com rara beleza.	Erosão
Ação de agentes naturais que desgastam o solo.	Rochas Metamórficas	Rochas formadas pela transformação de vários tipos de rochas.	Fósseis
Restos ou vestígios de seres vivos conservados em rochas.	Vulcões	O magma força passagem numa cratera aberta por pressões internas.	Pedra Pomes

Sou uma rocha macia, formada pela espuma da lava do vulcão.	Arenito	Sou uma rocha sedimentar formada por grãos de areia unidos.	Rocha muito bonita, usada em túmulos e escadarias.
Mármore	Diamante	Pedra preciosa muito usada em jóias, extremamente dura.	Rochas Magmáticas
Rochas formadas pela solidificação do magma.	Adubação Verde	Adubação natural promovida pelos nitratos produzidos nas raízes de certas plantas.	Sou uma rocha usada em construções e calçamentos.
Granito	Solo Argiloso	Solo rico em argila retem muita água.	Recurso agrícola usado em solos muito molhados.
Drenagem	Adubação	Recurso agrícola usado em solos muito pobre em nutrientes.	Minerais
Sólidos inorgânicos naturais, de composição química definida, organizada em cristais.	Rochas Sedimentares	Rochas formadas por sedimentos de de outros tipos de rochas, solidificadas pelas pressão.	Minérios

Aglomerados minerais de onde se extrai metais economicamente viáveis.	Metais preciosos (ouro, prata....)	Metais valorizados por sua beleza, servem para produzir jóias.	Irrigação
Recurso agrícola usado em solos muito secos.	Atividade humana que compacta muito o solo.	Pecuária	Produtos agrícolas capazes de poluir o solo e lençóis freáticos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO PARA SAÚDE RELACIONADAS EM UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA

Boscolli Barbosa Pereira
Professor da Fundação Carmelitana Mário Palmério –Monte Carmelo/MG
boscolli86@hotmail.com
Fernanda Fernandes dos Santos Rodrigues
Pós-Graduanda em Educação da Universidade Federal de Uberlândia
fernandabio63@hotmail.com
Sandro Prado Santos
Faculdade de Ciências Integradas do Pontal - FACIP/UFU.
sandrobio@yahoo.com.br

Resumo: Este artigo relata uma experiência realizada com discentes do ensino médio, os quais participaram de uma metodologia de trabalho com caráter investigativo. As atividades foram desenvolvidas a partir de uma temática central: *o controle do vetor da dengue*. Os discentes foram apresentados a diferentes situações problemáticas que abordavam o tema proposto e, mediados pelos professores, trabalharam na re/construção de uma estratégia de controle do vetor. A atividade permitiu perceber e discutir concepções prévias dos alunos nas diversas etapas da resolução dos problemas, contribuindo para a criação de um ambiente investigativo em sala de aula propício à construção do conhecimento.

Palavras-chave: Estratégia didática; Experimentação investigativa; Educação Ambiental; Educação para a saúde.

Introdução

A dengue, configurada como um problema de saúde pública tem preocupado a população e as autoridades mundiais, especialmente nos países de clima tropical, onde são encontrados os maiores índices de infestação. As características ambientais, climáticas e sociais específicas dessas regiões favorecem o desenvolvimento e proliferação do principal vetor da dengue, o mosquito *Aedes aegypti* descrito por Linnaeus em 1762 (FORATTINI, 1999, p.535).

Os programas públicos que visam controlar o mosquito vetor da dengue baseiam-se no uso de inseticidas industrializados, dos quais se destacam os organofosforados e piretróides. Esses inseticidas, empregados no controle de larvas e adultos, respectivamente, de **Aedes**, têm sido empregados continua e indiscriminadamente.

A frequente utilização de inseticidas pode selecionar populações resistentes (Karunaratne e Hemingway, 2001, p. 1063), favorecendo o aumento das populações de *A.*

aegypti e dos índices de casos de dengue (CAMPOS; ANDRADE, 2001, p. 521; MARCORIS *et al*., 1999, p. 521).

Os inseticidas ainda podem atuar desestabilizando os ecossistemas que atingem, principalmente, principalmente em ambientes aquáticos, afetando os organismos alvo e não alvo, alterando a estrutura dos ecossistemas, matando, inclusive, os predadores naturais das larvas de *A. aegypti.*

A proposta de uso de predadores naturais para controlar biologicamente insetos vetores de doenças constitui uma alternativa barata e requerente de pouca mão de obra (CRUZ, 1946, p. 86). A aplicação de peixes como controladores de larvas de mosquitos com fase de vida aquática é, há muito, conhecida e utilizada (IHERING, 1933, p.229; PROENÇA, 1937, p. 226; CRUZ, 1946, p.86). Práticas como o povoamento de reservatórios com estes peixes podem assistir à população. A disponibilização desse recurso de controle em residências e escolas compõe uma estratégia significativa para controlar biologicamente as populações dos mosquitos *Aedes aegypti, Culex fatigans* e outros insetos transmissores de doenças (CRUZ, 1946, p.86), reduzindo o risco de infecção da população e o uso de inseticidas e recursos financeiros gastos nos programas convencionais de combate aos vetores.

Diante de um contexto marcado pela degradação permanente do ambiente, do aquecimento global e do incremento nos índices de doenças tropicais, torna-se necessária uma urgente articulação entre as práticas sociais e a produção de conhecimentos sobre a Educação Ambiental.

A produção de conhecimento deve contemplar as relações entre meio natural com o social, incluindo a participação de profissionais e das comunidades universitária e escolar de forma a contribuir para o aumento do poder de ações alternativas com ênfase na sustentabilidade sócio-ambiental. Ao assumir uma função transformadora, a Educação Ambiental torna os indivíduos responsáveis, promovendo o desenvolvimento sustentável. É nesse âmbito que o educador deve mediar a construção de referenciais ambientais, lançando mão de instrumentos que possibilitam a prática social centrada no conceito da natureza (JACOBI, 2003, p. 192).

A utilização de modelos de atividades experimentais investigativas permite ao educador incentivar o/a aluno/a a participar efetivamente do processo de construção do conhecimento. Experimentações investigativas são atividades que partem da apresentação de

um ou mais problemas sobre o objeto de estudo e da investigação a respeito desse objeto. A resolução desses problemas que leva a uma investigação deve estar fundamentada na ação do aluno que tem de ser apenas desafiado pelo professor por meio da argumentação e pela proposição de questões e levantamentos de hipóteses acerca da atividade experimental apresentada (DRIVER *et al*., 1999, p. 33). A ação educativa objetivou ampliar os conhecimentos da comunidade escolar acerca da Dengue, enfatizando a importância do zelo pela própria saúde ao promover situações em que os/as alunos/as atuaram como sujeitos-agentes ativos da situação de ensino.

A proposta de atividade experimental investigativa

A atividade investigativa se deu pela apresentação de situações problemáticas em que os alunos foram instigados gradativamente, favorecendo a reflexão sobre a relevância e o interesse pelas situações propostas. As atividades foram planejadas e aplicadas para discentes do ensino médio em 13 escolas da rede estadual de Uberlândia-MG, localizadas em bairros que apresentam maior índice de infestação de *Aedes*.

No primeiro momento, os/as alunos/as foram questionados quanto à eficácia dos inseticidas no combate ao mosquito vetor da Dengue e quanto aos potenciais riscos oferecidos ao ambiente e à saúde humana. Estas questões objetivaram fomentar uma discussão central na investigação dos efeitos dos inseticidas.

Em um segundo momento, os alunos foram convidados a discutirem sobre a existência de inimigos naturais do mosquito e da possibilidade de aplicação destes no controle biológico do vetor, sendo que este processo visou tornar explícitas as pré-concepções dos estudantes e iniciar o interesse em *re*-descobrir/ *re*-criar estratégias de ação em que os próprios alunos pudessem realizar.

No terceiro momento, os estudantes foram abordados sobre a possibilidade de se integrar o controle químico ao biológico.

Para finalizar a atividade foi ressaltada a importância do trabalho coletivo e resgatados os principais conhecimentos construídos pelos alunos.

Considerações e análises sobre a atividade realizada

As atividades investigativas, nas quais o aluno participa da construção do conhecimento, levam-no a outro patamar do processo ensino-aprendizagem, onde este deixa

de ser apenas um observador da aula, passando a ser um sujeito ativo capaz de argumentar, pensar, agir e interferir nela. Nesse tipo de atividade o professor deve assumir uma postura de provocador (DUSCHL, 1998, p. 15).

Nessa atividade os alunos foram conduzidos pelo professor por meio de questionamentos que procuravam desafiá-los com o objetivo de induzi-los à participação direta na construção do conhecimento. De maneira geral, a atividade foi divida em quatro momentos. Em cada momento, os alunos eram apresentados a problemas e as respostas permitiam perceber que tipo de representações eles possuíam sobre o assunto. No primeiro momento, quando questionados sobre a eficácia dos inseticidas no controle dos mosquitos e sobre os riscos por ele oferecidos, os alunos argumentaram que os inseticidas não eram eficazes, pois as populações de mosquitos não se reduziam e que, com relação aos malefícios, faziam mal à saúde, mas afirmaram que só seria possível perceber os efeitos quando estivessem mais velhos.

A partir desses argumentos, foi oportuno avançar para o segundo momento. Nesse instante os alunos, dispostos em grupos de cinco integrantes, ficaram diante de um recipiente que continham mosquitos adultos da espécie *Aedes aegypti*, fornecidos pelo Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia, e de um aquário que continha larvas do inseto. Diante da situação, foi perguntado aos alunos se existiam inimigos naturais do mosquito. Os alunos confirmaram a existência de predadores dos mosquitos, no entanto, os exemplos citados tratavam-se de sapos e lagartixas, ou seja, apenas de animais que se alimentavam dos insetos adultos. Logo, foi perguntado aos alunos se eles consideravam uma boa estratégia utilizar esses animais para se combater os mosquitos. Unanimemente, negaram a estratégia, afirmando de forma irônica e crítica que não seria viável que fossem distribuídos sapos e lagartixas nas casas. Com isso, pretendendo que os alunos exercitassem seu raciocínio, foi lançada outra pergunta que questionava a existência de predadores das larvas do mosquito.

Um dos grupos de alunos respondera que deveriam existir peixes que comeriam as larvas. Então, os outros grupos concordaram com o primeiro. De maneira natural, logo surgiu a idéia de que os peixes poderiam servir de controladores das larvas do mosquito. Nesse momento, os alunos puderam testar a atividade larvófaga de peixes da espécie *Poecilia vivipara*, vulgarmente conhecidos como lebistes. Entusiasmados e surpresos com a voracidade com que os peixes se alimentavam das larvas, os alunos se convenceram do potencial dos lebistes como controladores biológicos das larvas de *A. aegypti*.

Diante da nova postura dos alunos, passamos ao terceiro momento, resgatando a possibilidade de utilização do controle químico no combate aos insetos, agora de forma concomitante ao controle biológico. Positivamente, os alunos questionaram se o inseticida lançado na água pelos agentes poderia ser prejudicial aos peixes. Ao receberem a resposta de que os inseticidas utilizados são agressivos aos peixes e até mesmo aos humanos, os estudantes afirmaram prontamente que os inseticidas deveriam ser excluídos das campanhas de combate ao vetor. Essa generalização foi importante, pois proporcionou a oportunidade de surgimento de uma nova questão: existem compostos que podem ser aplicados ao controle das larvas, mas que não são prejudiciais ao ambiente e à saúde? Sob esse novo questionamento os alunos puderam investigar o efeito de alguns componentes em relação à mortalidade das larvas de forma experimental. Os/as alunos/as começaram a testar espontaneamente o efeito de doses diferenciadas de produtos que estavam disponíveis sobre as bancadas, como café, areia e sal.

As demonstrações realizadas em sala foram chamadas investigativas porque o aluno participou da formulação de hipóteses acerca de problemas propostos pelo professor e da análise dos resultados obtidos. Analisando a atividade foi possível perceber as concepções espontâneas por meio da participação dos alunos nas diversas etapas de resolução dos problemas; a maior participação e interação do aluno em sala de aula com o objeto de estudo; a valorização de mudanças de atitudes e não apenas de conteúdos e a possibilidade da criação de conflitos cognitivos em sala de aula.

A atividade foi planejada para que o aluno utilizasse sua criticidade, suas habilidades e também seu envolvimento emocional, visando despertar o interesse e a conscientização dos estudantes para as práticas de combate ao vetor. Nos momentos oportunos em que os alunos levantavam questionamentos, tivemos a oportunidade de informar sobre os aspectos gerais da doença, incluindo sua distribuição no planeta e dados estatísticos do número de afetados nos últimos anos. Os alunos foram informados da importância do diagnóstico rápido e do tratamento médico adequado com a finalidade de reduzir o número de vítimas fatais da doença, sendo esclarecidos os sintomas da dengue clássica e hemorrágica, que variam conforme a idade e a saúde geral do paciente.

Curiosidades e informações adicionais sobre as características morfológicas e comportamentais do vetor da dengue, o mosquito *Aedes aegypti*, como, por exemplo, seu

hábito hematófago, os horários mais comuns em que pica as vítimas e os locais onde o inseto vive e se reproduz também foram apresentadas.

Os/as alunos/as puderam aprender a reconhecer o mosquito vetor da dengue com o uso de lupas. Também foram desenvolvidas apresentações interativas, nas quais os alunos obtiveram informações sobre como combater em casa os focos de reprodução do vetor. Para a realização desta atividade foram utilizados resíduos sólidos (borra) de café, sal e areia.

O material informativo distribuído aos alunos continha informações sobre o que é a dengue, sintomas da doença, tratamento, combate ao vetor e como contatar o Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia, a Prefeitura Municipal de Uberlândia e a Universidade Federal de Uberlândia. Também foram informadas as formas de manter o controle biológico do mosquito em casa e os dias em que a os caminhões da prefeitura recolhem o lixo nos bairros da cidade, para que a população retirasse os entulhos de suas casas, visando reduzir os focos de proliferação do mosquito vetor.

A equipe executora pretendeu levar às escolas conhecimentos teóricos e práticos de ações inovadoras no combate ao vetor e prevenção da doença. Entendemos que a participação de escolas para promoção da saúde e de uma comunidade sem dengue é vital. Os escolares receberam a iniciativa de forma positiva e responderam com entusiasmo às atividades que lhes foram propostas. Os diretores das escolas em que as atividades foram realizadas reconheceram a importância da participação ativa dos alunos dentro e fora da escola, levando a mensagem para casa, para seus pais e vizinhos.

Os/as alunos/as se mostraram satisfeitos em receberem conhecimentos práticos de como eliminar os locais de reprodução do mosquito; de como realizar o controle biológico das larvas do vetor por meio do uso de peixes larvófagos; de como realizar o controle químico e mecânico das larvas com o uso de sal, areia e borras de café e de como evitar as picadas do mosquito pelo uso de espirais ou vaporizadores elétricos, mosquiteiros, repelentes e telas.

A utilização de experimentos como ponto de partida para o desenvolvimento e a compreensão de conceitos permitem ao aluno participar do processo de ensino-aprendizagem (CARVALHO, 1992, p.12). Nesse cenário, a proposta de Educação Ambiental não deve ser baseada somente na sensibilização acerca dos problemas ambientais, porém deve-se pautar na ação ambiental, fazendo com que a melhoria da qualidade de vida seja meta primordial.

A Educação Ambiental, embora não seja uma disciplina escolar, pode ser trabalhada por meio de iniciativas pessoais e de grupos multidisciplinares de professores. A Educação

Ambiental exige mudanças posturais nos professores e alunos. Daqueles, é esperado que estejam dispostos a trabalhar com atitudes, formação de valores, como também, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos essenciais para contribuir com a formação de cidadãos conscientes e críticos; destes, espera-se que saiam de sua postura passiva e comecem a perceber e a agirem sobre o seu objeto de estudo.

A ação educativa buscou promover o envolvimento dos estudantes, seduzindo-os a participarem da construção do próprio conhecimento. A intervenção que a atividade proporcionou não buscou solucionar diretamente o problema da dengue, todavia, entendemos que as reflexões provocadas pela atividade foram determinantes na conscientização dos alunos acerca dos problemas decorrentes da proliferação do vetor.

Referências

CAMPOS, J.; ANDRADE, C. F. S. Susceptibilidade larval de duas populações de Aedes aegypti a inseticidas químicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, 2001, p. 232-236.

CARVALHO, A.M.P. Construção do conhecimento e ensino de ciêncas. **Em Aberto**, v.11, n.55, 1992, p. 9-16.

CRUZ, A. M. O papel dos peixes larvófagos na destruição de mosquitos. **Boletim de Agricultura**, v.47, 1946, p. 85-88.

DRIVER, R., ASOKO, H., LEACH, J., MORTIMER, E. E SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola,** n.9, 1999, p.31-40.

DUSCHL, R. La valorización de argumentaciones y explicaciones: promover estratégias de retroalimentación. **Ensenãnza de lãs Ciências**, v.16, n.1, 1998, p.3-20.

FORATTINI, O. P. Yellow fever. **Revista de Saúde Pública**, v. 33, 1999, p. 534-537.

IHERING, R. V. Os peixes larvófagos utilizados no combate à febre amarela e à malária. **Revista Médico-Cirúrgica do Brasil**, v. 4, 1933, p. 221-234.

JACOBI, P. Educação Ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa,** n.118, 2003, p.189-205.

KARUNARATNE, S. H. P. P; HEMINGWAY, J. Malation resistence and prevalence of the malathion carboxylesterase mechansm in populations of mosquito vectors of disease in Sri Lanka. **Bull. World Health Organization**, v. 79, 2001, p. 1060-1064.

MARCORIS, M. L. G et al. Alteração de resposta de susceptibilidade de Aedes aegypti a inseticidas organofosforados em municípios do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 33, 1999, p. 521-522.

PROENÇA, A. L. Alguns dados sobre peixes larvófagos. **Arquivos de Higiene e Saúde Pública**, v.3, 1997, p. 223-228.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: TRABALHANDO A PEDAGOGIA DOS 5 R'S E SUA APLICABILIDADE NA PRÁTICA EDUCATIVA NO COLÉGIO BARRA DE SANTA ROSA – PB.

Leandro Corrêa Pereira[1]
Glaucia Diojanea A. Medeiros[2]
Betânia Cristina Guilherme[3]
[1,2] – Alunos do curso de Licenciatura em Biologia do Centro de Educação e Saúde – UFCG
E-mail: lecope_bio@hotmail.com
[3] – Professora de Prática de Ensino de Biologia do Centro de Educação e Saúde – UFCG
E-mail:betaguilherme@yahoo.com.br

Resumo O objetivo principal deste estudo é apresentar os resultados obtidos durante a aplicação do projeto didático no Colégio Barra de Santa Rosa – PB, no qual foi introduzindo a temática da pedagogia dos 5R's. As atividades tiveram início em março de 2010, onde está sendo desenvolvidas através de intervenções que ocorreram tanto no tempo (carga horário) das unidades didáticas, bem como aos sábados. Durante todo processo ocorreram à participação de 22 alunos e até o momento foram realizadas as seguintes práticas educacionais: Diagnose do conhecimento prévio dos alunos, com relação aos desastres ecológicos, Oficinas pedagógicas e produção de textos

Palavras-chave: Educação ambiental, interdisciplinaridade e aprendizagem

Introdução

A educação ambiental (EA) no contexto escolar vem sendo objeto de discussão quanto a implantações de ações educativas no currículo, em função de campanhas que visam atingir a sua comunidade e de seu entorno frente a uma melhor qualidade de vida. A escola é o principal lugar que pode desempenhar uma profunda mudança no entendimento e comportamento das pessoas (AGENDA AMBIENTAL NA ESCOLA, 2001).

No Brasil, os parâmetros curriculares Nacionais–PCN's proposto pelo Ministério da Educação-MEC em 1998 apresentaram o "meio ambiente" como tema transversal nos

currículos do Ensino fundamental e médio, no qual pretendem "contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem–estar de cada um e da sociedade local e global" (BRASIL, 1998, p. 11). Porém, em geral, observa-se dificuldade por parte do professor, em inserir os fundamentos da EA em suas práticas pedagógicas.

Estudos ambientais que tratam sobre resíduos sólidos, ou seja, de lixo, vem sendo bastante discutidos entre os ambientalistas, principalmente as teorias dos R's. Alguns autores descrevem diferentes visões sobre os R's. Alguns estudiosos estudam a pedagogia dos 3 R's, 4 R's e outros, ainda, em 5 R's. Baseado na classificação de Coelho (2008) pode-se utilizar as seguintes determinações:

- ·3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar, atualmente o mais utilizado;
- ·4 R's: Reduzir, Reciclar, Reutilizar e Reintegrar, está ligado à gestão dos resíduos;
- ·5 R's: Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar, está ligado ao dia-a-dia.

Dentre todas as temáticas estudadas na EA, a pedagogia dos 3R´s (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) é bastante discutida e trabalhada na comunidade escolar. A mesma pode ser compreendida sobre duas perspectivas, uma que prioriza a redução e reutilização; e outra que prioriza a reciclagem. A concepção que prioriza a reciclagem em detrimento de redução do consumo altera a ordem de prioridade da Pedagogia dos 3R´s (LAYRAGUES, 2002).

Nesta visão a pedagogia dos 3R's, torna-se uma prática comportamentalista, em vez de reflexiva. Porém, a gestão de resíduos não é o único problema e não deve ser trabalhada de forma desvinculada. Os problemas ambientais são problemas complexos, que para sua compreensão devem ser analisados através de vários parâmetros (sociais, políticos, econômicos, bióticos e abióticos).

Sendo assim, para adotar o consumo consciente e mudar hábitos, basta realizar na prática pequenos gestos. Para isso, como contrapartida a pedagogia dos 5R's **(**repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) busca uma ação mais reflexiva, atualmente em práticas pedagógicas está sendo a mais adotada e utilizada. Esta pedagogia trabalha com ações práticas que, no dia-a-dia, podem propiciar a redução do nosso impacto sobre o planeta, melhorando a vida atual e contribuindo com a qualidade de vida das próximas gerações.

Então, nesta perspectiva o estudo aqui apresentado vem desenvolvendo ações educacionais que promovam um melhor entendimento desta política na escola e que este conhecimento seja de forma sistematizada veiculadas na comunidade local. Os alunos

precisam dar conta da sua responsabilidade e dos seus pares com relação à conservação e preservação do meio ambiente. Entender que a mesma pode ser realizada em sua casa, sua escola, sua rua, sua comunidade, etc. Assim, a EA para ser um instrumento formativo, necessitando de operacionalização inter e multidisciplinar, objetivando a formação de uma consciência crítica das relações causa-efeitos e direitos.

Objetivo Geral

Aplicar a pedagogia dos 5 R's para alunos do Ensino Fundamental do Colégio Barra de Santa Rosa – PB, auxiliando na aprendizagem e na implementação dos temas transversais no cotidiano escolar.

Objetivos específicos

- Diagnosticar as concepções prévias sobre os desastres ambientais, bem como a pedagogia dos 5R's;

- Apresentar uma palestra sobre a pedagogia dos 5R's para alunos do Ensino fundamental, buscando a compreensão da sua aplicabilidade na formação do cidadão, utilizando para isto conteúdos interdisciplinares que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem e na formação de competências;

- Discutir sobre a importância de reduzir a produção de lixo, através da visão critica da compra de produtos e embalagens não recicláveis e descartáveis;

- Construir através de atividades lúdicas técnicas de reutilização do lixo, na forma de produção de materiais, tais como, brinquedos, jogos e quadros decorativos.

Metodologia

O projeto está sendo desenvolvido em uma escola da rede pública no Ensino Fundamental (1^{o} ao 9^{o} ano) no Colégio Barra de Santa Rosa do município de Barra de Santa Rosa–PB. Este trabalho faz parte de um projeto didático, no qual são desenvolvidas atividades didático-pedagógicas realizadas durante o estágio supervisionado III (Regência) do Curso de Licenciatura em Biologia da UFCG do campus de Cuité. O projeto foi elaborado e analisando durante a disciplina estagio supervisionado II, para posteriormente ser aplicado durante o processo de regência na escola

As atividades tiveram início em março de 2010, no qual foi apresentada aos alunos uma proposta sobre o tema que iria ser trabalhado de forma interdisciplinar e concomitantemente discutido algumas ações práticas educativas para execução do mesmo. Neste momento, foi levado em consideração o interesse dos alunos na participação deste processo, bem como suas perspectivas, anseios e habilidades para desenvolverem as atividades propostas. O projeto está sendo desenvolvido através de intervenções que ocorreram tanto no tempo (carga horário) das unidades didáticas, bem como aos sábados. Durante todo processo ocorreram à participação de 22 alunos e até o momento foram realizadas as seguintes práticas educacionais:

- **Diagnose do conhecimento prévio dos alunos, com relação aos desastres ecológicos**

-Neste momento foi realizada uma dinâmica, na qual cada aluno recebeu uma folha de revista que representava seu "habitat"; em seguida, cada um colocou seu "habitat" no chão junto com os dos outros colegas. Durante a execução de uma música os mesmos tinham que caminhar pelo ambiente da sala, em cada pausa os alunos deveriam parar em um habitat, no entanto, ao mesmo tempo era retirado um habitat, à medida que ocorriam "desastres ecológicos", gerando um aumento populacional nos habitats restantes, até que sobrasse apenas um habitat. Ao final deste processo, foi realizada uma reflexão sobre os desastres ambientais e todas as suas conseqüências para os seres vivos e o planeta.

-Em outra aula, aplicamos um questionário, procurando identificar os conhecimentos prévios que os alunos tinham sobre a definição de lixo, os prejuízos que o mesmo pode trazer para os seres vivos, se eles conheciam a pedagogia dos 5R's; como também o que eles esperavam mudar ou melhorar participando deste projeto. Houve uma discussão entre os componentes dos grupos e as respostas foram dadas e anotadas em um cartaz.

-Para a sistematização dos conhecimentos e desenvolver algumas competências sobre os conteúdos referentes à temática, foi realizada uma palestras sobre os diferentes conteúdos interdisciplinares sobre o meio ambiente e os fenômenos da natureza.

Oficinas pedagógicas:

As oficinas pedagógicas foram realizadas em dois momentos pedagógicos:

- No primeiro encontro foi realizado na forma de oficina para a confecção de pufes com garrafas pet. Para está atividade, foi solicitado antecipadamente que os alunos fizessem uma campanha no bairro para a reutilização de garrafas pet e posteriormente as mesmas serem utilizadas na escola para a confecção dos pufes. A oficina iniciou-se com a observação da quantidade de garrafas presentes na sala e alguns questionamentos foram levantados e discutidos oralmente: a) qual o destino final das garrafas? b) que problemas este resíduo poderiam causar no ambiente no qual fossem jogados? c) Qual o nosso papel como agente transformador? D) quanto tempo irá levar para a sua decomposição? Além destas perguntas, foi apresentado aos alunos o tempo que o plástico leva para se decompor, bem como as doenças mais comuns causadas por excesso de lixo e sua ocorrência na nossa comunidade. Para a confecção dos pufes, os alunos foram divididos em grupo para a separação das garrafas pet, tanto por cor, tamanho e qualidade das mesmas.

O segundo momento foi para confecção de caixas de presentes usando materiais reutilizáveis como: papeis de presente usados, fitas de retalho de tecidos, cola para papel, tesoura, rolo de papel, tintas para tecidos, caixinhas de papelão e pincéis. A oficina foi iniciada com a discussão sobre a quantidade de materiais que iriam para o lixo, caso está atividade não fosse planejada e executada.

- **Produção de textos** – Durante a execução de cada atividade acima descrita, foi realizada a produção de texto, para posteriormente a elaboração de um portfólio contendo todas as ações vivenciadas durante todo o processo do projeto.

Resultados e discussões

- **-Diagnose da visão dos alunos quanto com relação aos desastres ecológicos**

A partir do levantamento prévio realizado para conhecer quais os conhecimentos que os alunos apresentavam sobre os desastres ecológicos, observou-se que os mesmos tinham algumas informações do dia-a-dia sobre a temática, entretanto, não havia uma apropriação fundamentada dos conteúdos. Falavam sobre os desastres que já havia acontecidos no seu bairro, na cidade, no Brasil e no mundo. Porém, devido à falta de discussão e a aplicabilidade da temática no contexto escolar, os mesmos traziam concepções

erronias sobre diferentes conteúdos ligados a estes desastres, bem como as suas conseqüências para os seres vivos e o planeta.

Após a aplicação dos questionários registrou-se as seguintes respostas:

Questões:

1. O que é lixo?

Resposta dos alunos: sujeira; desmatamento; poluição; materiais que podem ser reciclados; doenças e o que usamos e jogamos fora.

2. Que prejuízos o lixo pode trazer para os indivíduos (seres vivos)?

Resposta dos alunos: inundações; mortes; doenças; complicações e aparecimento de ratos.

3. Vocês conhecem a pedagogia dos 5 R's?

Resposta dos alunos: Não, alguns conhecem a pedagogia dos 3 R's.

4. O que vocês entendem por recusar, repensar, reduzir, reutilizar e reciclar?

Resposta dos alunos: Recusar: não utilizar muito o lixo.

Repensar: pensar antes de comprar muitas embalagens.

Reduzir; diminuir a quantidade de lixo.

Reutilizar: aproveitar certos materiais que iriam para o lixo.

Reciclar: reaproveitar o lixo.

5. O que vocês esperam mudar ou melhorar participando deste projeto?

Resposta dos alunos: melhorar a utilização do lixo em nossa cidade.

Diante do exposto acima, foram discutidos em forma de palestra os seguintes conteúdos: Água (A escassez de água e de alimentos, importância da preservação dos mananciais e a utilização da água de forma sustentável), Os ecossistemas (Habitats e nicho ecológico, destruição do habitat, desequilíbrios nas cadeias alimentares e competição entre os seres vivos), Solo (Solos expostos à erosão e assoreamento, principais doenças), lixo (a produção de lixo, através da visão critica da compra de produtos e embalagens não recicláveis e descartáveis); e planeta terra (aquecimento global e mudanças climáticas da nossa região – causas e efeitos).

Nesta atividade incial, buscou-se reforçar as cencepções dos saberes experênciais a partir de um tema gerador, buscando práticas educativas articuladas com a problemática ambiental, trazendo uma discussão sobre os conceitos sistematizados, além de está

proporcionando aos alunos o conhecimento científico e discutindo qual o seu papel como agente transformador. De acordo com Jacobi (2005) "...é fundamental que nas práticas educativas a problemática ambiental não deve ser vistas como um adjetivo, mas como parte componente de um processo educativo que reforce um pensar da educação orientada para refletir a educação ambiental num contexto de crise ambiental, de crescente insegurança e incerteza face aos riscos produzidos pela sociedade global, o que, em síntese, pode ser resumido como uma crise civilizatória de um modelo de sociedade". Sendo assim, este processo está proporcionando aos alunos, de forma articulada, uma visão ampla do conhecimento, embora ainda preliminarmente, mas dando aos mesmos possibilidades de desenvolverem competências para a partir daí serem capazes de formar um pensamento crítico, criativo e sintonizado com a necessidade de propor respostas para o futuro, analisando as complexas relações entre os processos naturais e sociais e de atuar no ambiente em uma perspectiva global, respeitando as diversidades socioculturais.

Uma nova visão paradigmática implica uma mudança de percepção e de valores, e isto deve orientar de maneira decisiva para formar as gerações atuais não somente para aceitar a incerteza e o futuro, mas para gerar um pensamento complexo e aberto às indeterminações, às mudanças, à diversidade, à possibilidade de construir e reconstruir num processo contínuo de novas leituras e interpretações, configurando novas possibilidades de ação (MORIN, 2000; CAPRA, 2003; LEFF, 2003).

- **Oficinas pedagógicas**

- Confecção de pufes com garrafas pet

Após a discussão sobre os questionamentos levantados e posteriormente uma reflexão sobre a nossa ação como agentes modificadores**.** Alguns temas como: reutilizar, reciclar e reaproveitar foram os mais citados pelos alunos na sistematização do conhecimento. Nesta oficina, os alunos já estavam mais à vontade e com alguns conhecimentos fundamentados na proposta da pedagogia dos 5R's, logo a mesma ocorreu com uma total interação entre os alunos e a proposta.

Os alunos confeccionaram 10 pufes, com diferentes formas e cores, que serão expostos durante a culminância do projeto.

- Confecção de caixas decorativas

Como resultado desta oficina, os alunos confeccionaram diferentes tipos de caixa de presentes, utilizando-se de técnicas fáceis e de curta duração. Durante a sua execução vários depoimentos dos alunos foram registrados:

1) *... não sabia que com esses lixos irá fazer caixas tão bonitas...*
2) *...como é mais divertido e legal fazer aulas assim...construindo...brincando*
3) *...professor vamos divulgar nosso trabalho!...*

Durante a execução destas atividades os alunos ficaram motivados a partir dos resultados obtidos e de suas produções. No final das mesmas, resolveram que durante a Mostra pedagógica, na qual serão apresentadas todas as experiências vivenciadas, bem como, a exposição dos produtos derivados da reutilização, irão propor uma campanha para a organização de uma cooperativa para o reaproveitamento dos resíduos produzidos na escola. Este resultado, só vem corroborar com a idéia de que, os alunos como agentes mediadores poderão contribuir para uma mudança significativa no futuro do nosso planeta, bem como, uma educação ambiental com uma abordagem mais emancipatória e reflexiva (que tem como referenciais no campo da educação o pensamento crítico de Paulo Freire) e não uma visão simplista e fragmentada.

Pôde-se observar que o desempenho dos alunos para a execução destas atividades foi bastante significativo para sua aprendizagem, não só para desenvolver habilidades, mas para formação de capacidades e competências para tornasse seres pensantes e críticos. Este projeto só vem a contribuir na formação desses alunos e sua continuidade irá promover mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem, principalmente porque o mesmo trata a problemática ambiental de forma interdisciplinar entre seus eixos temáticos que facilitam a formação de diferentes saberes.

Estas atividades dentro da proposta de intervenção e aplicabilidade no campo de estágio estão sendo bastante proveitosas, pois foi tratada uma temática transversal, na qual, pode-se discutir e sistematizar diferentes conteúdos do ensino de Biologia de forma interdisciplinar, ajudando assim, a desenvolver competências e habilidades para futuras práticas pedagógicas como professor. Segundo Pimenta (2002) a finalidade do estágio é propiciar ao aluno uma aproximação à realidade na qual atuará como uma teoria da práxis

docente, entendida como atividade de transformação da realidade, afastando-se da compreensão de que o estágio seria apenas a parte prática do curso (PIMENTA & GONÇALVES, 1990).

Conclusões

A partir dos dados prévios aqui apresentados, podemos concluir que do pouco que foi vivenciado e apreendido durante a pesquisa e o que ainda possa vir a ser realizado em futuras investigações e práticas educativas. Acredita-se que este é um campo que vem crescendo, principalmente na sua importância do Direito Ambiental na sociedade, assim como na educação, porém ainda são escassas as pesquisas sobre esta relação, sobretudo nas escolas de Barra de Santa Rosa. Assim, são necessários esforços para compreender a articulação destes saberes, uma vez que não se trata apenas de mais um conteúdo específico a ser decodificado nas salas de aulas, mas sim de se aceitar o desafio de levar a complexidade dos fenômenos socioambientais para o cotidiano dos processos educativos escolares.

Referências

Brasil. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Secretaria de educação fundamental, Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. 436p.

Capra, F. **As conexões ocultas**. São Paulo: Cultrix, 2003.

Coelho, L. S. Disponível em: http://www.licenciamentoambiental.eng.br/3-rs-4-rs-e-5-rs/ Acesso em 12 agosto 2008.

Jacobi, P. R. Educação Ambiental: o desafio de construção de um pensamento crítico complexo e reflexivo. Educação e pesquisa. 31:2. São Paulo. Maio/agosto, 2005.

Leff, E. Pensar a complexidade ambiental. In: Leff, E. (Org.). **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

Layrargues, P. P. "O Cinismo da Reciclagem: O significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental". In: VÁRIOS AUTORES. *Educação Ambiental: Repensando o Espaço da Cidadania*. 1ª ed. São Paulo, Cortez, 2002.

Morin, E. **Complexidade e transdisciplinaridade**: a reforma da universidade e do ensino fundamental. Natal: Editora da UFRN, 2000.

Pimenta, S. G. Professor Reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

Pimenta, S. G.; Gonçalves, C. **Revendo o ensino de 2º. Grau**: propondo a formação de professores. São Paulo: Cortez, 1990.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MUDANÇAS CLIMÁTICAS E ENSINO DE BIOLOGIA: ANÁLISE DE CONCEPÇÕES E PROCESSO DE PRODUÇÃO DE UM JOGO PARA O ENSINO MÉDIO[1].

Rosana Louro Ferreira Silva.[2] rosana.ferreira@ufabc.edu.br
Simone Rodrigues de Freitas[2] simone.freitas@ufabc.edu.br
Juscemácia Nascimento Araujo[3] juscemacia@hotmail.com
Laury Amaral Liers[3] lauryliers@gmail.com
Vinícius Mantovani Parajara[4] vinicius_parajara@hotmail.com
Aloá Dandara[4] aloadandara@hotmail.com
Universidade Federal do ABC - UFABC

Resumo Pela importância do diálogo sobre as mudanças climáticas globais e por algumas controvérsias cientificas que o permeiam, torna-se um tema profícuo de ser trabalhado no ensino médio para a participação cidadã. Para abordar estas questões polêmicas e discutir esses conflitos de forma interativa, estamos trabalhando na produção de um jogo. Apresentamos elementos teóricos do processo de produção e os resultados das concepções do público alvo sobre o tema, bem como de suas preferências de jogos. Tais resultados estão orientando a produção de um material que trate dos aspectos ecológicos e sociais da questão e que possa ter sentido aos educandos.

Introdução

O tema mudanças climáticas globais vem ganhando grande destaque nos últimos tempos, vista a crescente preocupação com o progressivo aquecimento global pelo qual vem passando o nosso planeta. O cenário ambiental atual exige a constituição de novas escolhas no estilo de vida de nossa sociedade, mudanças de atitudes na relação com o meio natural, mudanças de valores no uso e apropriação dos recursos e a experimentação de diferentes possibilidades criadoras no cotidiano. Nesse sentido, a educação ambiental assume papel fundamental.

[1] Artigo referente ao projeto financiado pela Pró Reitoria de extensão da UFABC
[2] Docentes da UFABC
[3] Bolsistas PROEXT UFABC
[4] Alunos voluntários do projeto

Desde o ensino básico devem ser discutidos conteúdos relacionados aos fatores que influenciam o aquecimento global e seus efeitos, não só sobre os seres humanos e seu modo de vida, mas sobre todos os seres vivos do planeta, procurando desenvolver uma ampla compreensão da problemática socioambiental que nos aflige e de como ela interfere no nosso cotidiano, contextualizando nas salas de aula a questão das mudanças climáticas (DUAILIBI, 2004).

A educação ambiental tem como objetivo atuar na mudança da mentalidade e práticas de consumo dos indivíduos que compõem a nossa sociedade. Deve atuar para formar cidadãos críticos e participativos orientando-se para a comunidade, incentivando o indivíduo a participar ativamente da resolução dos problemas no seu contexto de realidades específicas. Nela está inserida a busca da consolidação da democracia, a solução dos problemas ambientais e uma melhor qualidade de vida para todos (REIGOTA, 2009).

Projetos de educação ambiental pretendem reposicionar o ser humano no mundo, convocando-o a reconhecer a integridade e o direito à existência não apenas utilitária do ambiente. O aluno deve ser formado enquanto ser social e historicamente situado. É necessário, portanto, desenvolver seu senso de responsabilidade com os outros e com o ambiente, sendo necessária uma visão mais global da prática educativa a fim de desenvolver uma cidadania ambiental (CARVALHO, 2004).

É preciso não somente transmitir idéias, mas desenvolver a autonomia dos alunos, para que estes mudem seus hábitos e também possam atuar como agentes modificadores na concepção e cultura ambiental de suas comunidades, agindo com transmissores do uso correto e consciente dos recursos naturais, sobre o consumismo, o desperdício, a escolha de produtos ambientalmente corretos, dentre outros. O processo educativo deve permitir reflexões importantes, onde cada sujeito vai se tornar responsável por suas ações e pensamentos, onde o conhecimento necessita buscar inclusão com a ação, observando sempre o caráter e aspectos éticos dessa relação (SATO, 2004).

Para abordar estas questões polêmicas em sala de aula e discutir estes conflitos, pensamos em usar jogos como ferramenta educacional. O uso de jogos nas escolas é um dos diversos recursos a serem usados para a discussão e entendimento de conteúdos de uma forma mais interativa entre os alunos e entre alunos e professor. A produção do jogo faz parte de um projeto de extensão que tem por objetivo produzir materiais didáticos que possibilitem a transposição didática dos aspectos ecológicos e sociais referentes à questão ambiental, bem

como realizar oficinas em escolas públicas da região com esses materiais, buscando contribuir para uma visão integral da questão ambiental, utilizado-as como objetos de reflexão dialógica e crítica na formação da cidadania. O presente trabalho refere-se aos caminhos que estão sendo trilhados para o conhecimento das percepções do público alvo, bem como de suas preferências em relação ao tipo de jogos, de forma a produzir um material que possa ter sentido aos educandos.

As Mudanças Climáticas Globais como tema polêmico para o ensino de Biologia

O termo mudança climática global é usado, de forma genérica, para designar vários aspectos do efeito estufa ou aquecimento global e vem se tornando uma área de conhecimento por natureza trans e interdisciplinar.

Para estudar e tomar decisões sobre o fenômeno das mudanças climáticas globais criou-se o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), que reúne cientistas do mundo inteiro e de várias áreas de conhecimentos. Segundo o quarto relatório do IPCC, se a humanidade deseja recuperar o planeta, mantendo as condições em que a civilização se desenvolva e às quais a vida está adaptada, o CO2 precisa ser reduzido das atuais 385 ppm (partes por milhão) para no máximo 350 ppm, uma vez que o aumento da temperatura em 3°C previsto pelo IPCC é suficiente para provocar elevação do nível dos oceanos, secas generalizadas e mudanças nos padrões climáticos (BUCKERIDGE, 2008; LEMONICK, 2009). O impacto total do aquecimento global só será sentido no final deste século, porém autores argumentam que já atingimos o ponto e que a ruptura da estabilidade climática é inevitável. (LEMONICK, 2009).

Entretanto, cabe ressaltar que ainda existe grande incerteza científica relacionada ao tema. As causas das mudanças climáticas globais não são unanimidade entre os cientistas e mesmos os relatórios do IPCC, coordenado pela rede de cientistas mais capacitados a falarem sobre a questão, são duramente criticados por outros especialistas, que muitas vezes chegam a acusá-los imparcialidade nos seus resultados. Não é difícil encontrar sites na internet ou vídeos que rebatam as afirmações dos cientistas do IPCC, muito embora a maior parte da comunidade científica entenda a questão como relacionada a causas antrópicas. O tema é ainda muito polêmico em algumas partes do seu estudo.

Molion (2008) faz parte da corrente de pensamento que critica os resultados do IPCC, alegando que, vista a complexidade do sistema e da interação entre processos físicos diretos e

de retroalimentação, esses modelos atuais tendem a simplificar demasiadamente a realidade devido as suas limitações, comprometendo as conclusões da pesquisa (MOLION, 2008).

Apesar do aumento crescente da percepção científica de apontar as atividades antrópicas como causadora das mudanças climáticas, não fica diluída completamente as incertezas e negociações acerca desse fenômeno. Porém, segundo *o princípio de precaução*, que é um dos princípios da Convenção da ONU sobre Mudança do Clima, o adiamento de respostas aos graves problemas ambientais despreza e intensifica o potencial de catástrofe proveniente da falta de ação, e que nem a incerteza científica nem o otimismo tecnológico devem servir de desculpas para tal comportamento (PEREIRA E MAY, 2003).

As concepções sobre o tema

Desde 1990 muitos países (dentre eles, França, Reino Unido, Suécia, Alemanha, EUA, Espanha) tem realizado uma série de estudos e investigações qualitativas, com a finalidade de captar como a população em geral, ou grupos específicos, da mesma comunidade elaboram socialmente as mudanças climáticas e as políticas relacionadas. Transmitir ciência, no caso da ciência das mudanças climáticas é importante, porque, como sucede em qualquer processo da comunicação social, é apenas um fator entre os muitos que intervém e serão levados em conta (CARTEA, 2008). Esse autor coordenou as pesquisas de percepção pública sobre o tema, realizadas na Espanha, com colaboração do Ministério do Meio Ambiente daquele país, tendo os seguintes focos de análise: O nível de identificação da mudança climática como um problema; A valorização de seu potencial como uma ameaça; A profundidade e o ajuste científico da informação e dos conhecimentos dos cidadãos sobre mudanças climáticas; As fontes de acesso a informação sobre o tema; A predisposição e as práticas cotidianas relacionadas com a redução de gases do efeito estufa.

Assim como naquele país, é evidenciada a importância de conhecer o que a população brasileira está entendendo sobre o fenômeno, uma vez que está sendo exposta a inúmeras informações sobre o tema pela mídia.

Os dados representados abaixo são provenientes de questionários aplicados a diferentes públicos do universo educacional. Trata-se de um estudo exploratório, com a finalidade de identificarmos quais as concepções que esse público possui a respeito do tema para que, a partir dessas informações, sejam pensadas nos principais conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais a serem incorporados no material didático a ser produzido e nas

propostas de discussão a serem criadas a partir dele..

Os questionários buscavam identificar se a pessoa já tinha ouvido falar no tema, em que espaço/meio, e as três primeiras palavras que ele associava com a expressão mudanças climáticas globais. Esse instrumento de coleta de dados foi aplicado em três grupos: um grupo de 52 professores da rede pública de ensino, no primeiro dia de um curso de formação continuada de Educação Ambiental, um grupo de 87 alunos de diferentes cursos, matriculados na disciplina optativa Educação Ambiental da universidade; e um grupo de 259 alunos de 8ª série de ensino fundamental e 1º ano do ensino médio de uma escola pública. Sobre o conhecimento do tema, tivemos o seguinte resultado:

Alunos da disciplina EA – 87 (todos) já ouviram falar do tema

Alunos de 8ª série – 123 já ouviram falar e 13 nunca ouviram falar do tema

Alunos do 1º ano do ensino médio – 105 já ouviram falar e 18 nunca ouviram falar do tema.

Professores da rede – todos já ouviram falar sobre o tema

As principais fontes de informação sobre o tema estão expressas no Quadro 1. A análise dessa informação permite avaliar como e por qual meio essas informações são difundidas.

Quadro 1 - Identificação de espaços onde diferentes públicos escolares ouvem falar do tema Mudanças Climáticas Globais

Onde ouviu falar do tema	**Universitários da disciplina EA**	**Professores da rede pública**	**Alunos de 8ª série de escola pública**	**Alunos do 1º ano do ensino médio**
Jornais	36	17	24	36
Revistas	29	9	10	10
Livros	3	7	4	2
Internet	26	17	11	16
Televisão	21	32	60	60
Mídia	22	3	3	2
Palestras	4	7	1	
Rádio	6	17	3	7
Discussões com colegas/cotidiano	8	1	5	-

Filmes/ Documentários	13	7	-	2
Instituições de Ensino (escolas e/ou universidades)	29	4	45	41
Revistas científicas	3	-	-	-
Congressos Internacionais .Ex.COP15/ campanhas	3	-	-	-

Os dados demonstram que, para esses grupos, as informações sobre mudanças climáticas são mais difundidas pela mídia. A maior parte dos alunos da 8ª série, 1º ano do ensino médio e professores afirmam ter ouvido falar sobre o tema mudanças climáticas na televisão, em contrapartida alunos universitários ouviram falar sobre o tema mais em jornais e revistas. Mesmo havendo diferenças no grau de aprofundamento, a televisão é o veículo muito citado em todos os grupos. No entanto, os dados demonstram que as instituições de ensino também estão trabalhando sobre o tema. Ressaltamos que a escola ainda é um grande meio para difundir assuntos, temas e aprofundar as informações de forma científica, subsidiando a participação cidadã nas questões ambientais.

Dados de Cartea (2008), também confirmam a maior utilização da mídia como difusora de informações e o acesso da massa a tecnologias de informação em grande escala. Tanto na Espanha, quanto no Brasil observa-se a maior utilização da internet, jornais, revistas e televisão como meio de obter informações e se atualizar.

No quadro 2 é possível avaliar o grau de associação e esclarecimento do nosso público sobre o tema, podendo também associar aos dados anteriores sobre os meios pelos quais essas pessoas recebem essa informação, a fim de avaliar as principais representações que esse público vem construindo sobre o tema.

Quadro 2 – Principais palavras associadas ao tema (cada um indicou 3)

Palavras associadas	**Universitários**	**Professores da rede pública**	**Alunos de 8ª série do E.F.**	**Alunos do 1º ano do E.M.**
Ação/hábitos/atitudes	2	20	-	1
Água	1	1	3	1
Alterações/mudanças	5	1	-	-
Aquecimento Global	37	-	40	38

Ar/atmosfera	-	-	11	1
Aumento de Temperatura / calor	8	2	29	19
Automóveis/transporte	-	1	3	-
Camada de Ozônio	7	8	1	1
Chuvas / enchentes	5	6	24	22
Consumo	6	2	-	-
Derretimento/geleiras/glacial	21	10	14	12
Desastres/sofrimento/destruição /		-	5	5
Catástrofes /caos /morte	31	12	6	-
Desequilíbrio	2	-	1	-
Desmatamento	6	5	28	16
Educação	-	4	1	1
Efeito Estufa	7	3	14	21
Extinção de espécies	6	1	3	1
Frio	1	-	16	8
Gás carbônico/dióxido de carbono	2	2	2	1
Homem /ação antrópica	12	3	5	2
Lixo/reciclagem	-	2	5	1
Natureza/ recursos naturais	1	2	12	1
Neve/nevasca	1	-	10	-
Oceano/maremotos	2	1	-	-
Preservação/prevenção/sustentabilidade	-	7	-	1
Poluição/emissão de poluentes	16	9	44	28
Queimadas	-	2	3	4
Outros	29	20	28	32

Com os dados apresentados no quadro acima, é possível observar que o público é formado por universitários, professores da rede pública, alunos do 1º ano do ensino fundamental e 8ª série tem interpretações muito variadas sobre o fenômeno. Além das expressas no quadro, várias palavras foram citadas uma única vez e agrupadas em outros. Destacamos algumas dessas palavras a seguir:

- Universitários: Descontrole, Inconseqüência, Floresta Amazônica, Ignorância, Urbanização acelerada, Reflexão, Adaptação, Fome, industrialização, transformação, sensacionalismo, refugiados do clima.
- Professores: agronegócio, instabilidade, buraco negro, furacão, ciclo, cidadania, coletividade, conhecimento, urgência, cuidado, cultura, degradação, desrespeito, diversidade, doenças, El niño.
- Alunos da 8ª série: Amazônia, animais, desenvolvimento, clima, gás metano, seres vivos, temporal, poluição dos rios, inverno, descontrole, mundo, desperdício, desequilíbrio, meio ambiente, conscientização, fábricas, terremoto, furacões, tornados, mar e alagamento.
- Alunos do 1º ano do ensino médio: inundações, mundo, terremoto, meio ambiente, Amazônia, animais, combustível, desenvolvimento, fim do mundo, floresta, fúria da natureza, globalização, mortalidade de peixes, tecnologia e vulcões.

Ao qualificar e quantificar as respostas do público, observa-se que, no geral, as palavras escolhidas expressam em maior número as conseqüências provocadas pelas mudanças climáticas, do que as causas. As palavras relacionadas a caos e hábitos para mitigação apareceram em maior número apenas nas respostas dos professores, o que está nos indicando a necessidade do jogo aprofundar questões ligadas às causas e mitigação mais do que sobre consequências. Uma inferência que fazemos é que esse foco maior nas conseqüências tem relação com as representações trazidas pela mídia, que focam mais as catástrofes associadas do que as compreensões das causas e discussão de possibilidades de mitigação.

Essas percepções superficiais também foram identificadas por Cartea (2008), cuja compreensão possui lacunas científicas e sócio-politicas, que não capta a complexidade das ameaças e não se estabelece uma relação clara entre o problema identificado e as responsabilidades pessoal e coletiva. O autor destaca a necessidade do entendimento público na adoção de mudanças significativas na esfera individual, para então assumi-las na esfera social. Buscaremos incorporar questões como essas em nosso material.

Jogos – interesses e possibilidades

Para os alunos da educação básica, que serão o público alvo das oficinas, elaboramos também uma questão sobre o tipo de preferência de jogos, expressos no quadro 3.

Quadro 3 :Preferências de jogos dos alunos de 8ª série e 1º ano de ensino médio de uma escola pública

Jogos que você mais gosta	**8ª série**	**1º ano do ensino médio**
Jogos de cartas	53	43
Jogo da memória	32	25
Super Trunfo	20	22
RPG de mesa	14	22
Jogo de tabuleiro de trilha	13	29
Jogo de tabuleiro de estratégia	35	23
Dominó	33	28
Jogo de perguntas e respostas	37	34
Jogos de computador e/ou vídeo game	86	55
Outros	15	5

Esses dados fornecem informações extremamente relevantes os quais serão avaliados pelo grupo no processo de confecção de um jogo que gere maior aceitação e interesse para essa faixa etária. Dentro desta pesquisa pode-se constatar a preferência dos alunos por jogos de computador, de carta e de pergunta e resposta. Assim, o formato dos dois últimos jogos pode ser aproveitado para aplicação deste projeto.

Frente a esses resultados algumas possibilidades já estão sendo tentadas pelo grupo na construção do material. Pretendemos construir um jogo onde diferentes cartas tenham valor e funções variadas, que incluem: posse de localidades e áreas de diversos níveis de afetação pelas mudanças climáticas ou preservem mais ou menos o meio ambiente, cartas de ação que resultem em melhor administração, preservação ou em piora nas condições dessas áreas e cartas de créditos de carbono que podem ser negociados entre os jogadores. A aquisição

dessas cartas é condicionada pela solução de questões feitas aos jogadores que serão sorteadas aleatoriamente sobre a temática das mudanças climáticas globais. O jogador vencedor deve acumular o maior número de posses que apresentem melhores condições de preservação.

Considerações finais

Há muitas divergências e disputas entre diferentes pontos de vista sobre o que fazer com as questões ambientais, sobre que interesses devem prevalecer na negociação entre os diversos grupos sociais, envolvendo suas visões de mundo, suas necessidades do presente e suas expectativas para o futuro. Esse panorama cheio de conflitos não deve ser escondido nem negligenciado por qualquer projeto de EA, inclusive este em questão, pois a própria escola é um ambiente formado por alunos reflexivos e de interesses conflitantes, sendo a exposição dos conflitos ambientais importante para a contextualização dos aspectos éticos da problemática ambiental (DÍAZ, 2002).

As análises das concepções estão ajudando a pensar em um material que poderá gerar reflexões e dar sentido ao tema "mudanças climáticas globais" no ensino médio, possibilitando além de conhecimentos, discussão de atitudes, valores e participação política frente ao tema. Conforme afirma Grynszpan *et al* (2005), acreditamos que, quando uma metodologia de ensino é acompanhada por materiais que desafiam o pensar, valorizando a curiosidade e uma postura investigativa, o ambiente da sala de aula torna-se mais favorável à aprendizagem pois possibilita a interação entre o saber constituído como científico e os saberes de ordem sócio cultural, que buscamos identificar neste trabalho.

Referências

BUCKERIDGE, M. S. (Org.) *Biologia e mudanças climáticas no Brasil*. São Carlos: RIMA, 2008.

CARVALHO, I. C.M. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.

CARTEA, P.A.M. El reto de comunicar el cambio climático: un problema complejo y multidimensional In: *Comunicar el Cambio Climatico- Elcenario social el líneas de actuación*. Naturaleza y Parques Nacionales. Série Educación Ambiental. 2008.

DÍAZ, A. P. *Educação ambiental como projeto*. 2 edição; Porto Alegre: Artmed, 2002.

DUAILIBI, M. O mundo que queremos, é um mundo possível? *Revista brasileira de*

educação ambiental. n 1. Brasília. 2004.

GRYNSPAN, D.; PINTO, C.; ARANDA, M.; COSTA, H. S.; MIRANDA, L. L. A construção de materiais didáticos no ensino de Biologia: um estudo de caso do projeto "ABC da educação científica mão na massa". In: *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005.

LEMONICK, M. D. Além do ponto crítico. *Scientific American Brasil*, n. 32 (Especial Energia): 2009, p. 42-49 .

MOLION, L.C.B. Aquecimento global: Uma visão crítica *IN*: (Veiga, J. Eli da) *Aquecimento global-frias contendas científicas.* São Paulo, Ed. SENAC São Paulo, 2008(pp. 55-82).

PEREIRA, A.S; MAY, P.H. Economia do aquecimento global. In: MAY, P.H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. *Economia do meio ambiente*: *Teoria e Pratica*. Rio de Janeiro: Campus, 2003. (P. 219-226)

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*, Brasiliense, 2009.

SATO, M; MEDEIROS, H. O verde a amarelo da educação ambiental. *Revista Brasileira de educação ambiental.* n 1. Brasília. 2004.

ELABORANDO UM RECUSO DE DIDÁTICO, CHAMADO JOGO

Patrícia Magalhães Pinheiro
Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás
patti_magalhaes@hotmail.com
Jefferson Fagundes Ataíde
Professor da Rede Estadual de Educação de Goiás
jeffersonfagundes_bio@hotmail.com
Rodrigo Lima Borba
Graduando do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura pela Universidade Federal de Goiás
rodrigo.lb1983@hotmail.com
Marilda Shuvartz
Professora efetiva da Universidade Federal de Goiás
shumabio@uol.com.br

Resumo Esse trabalho tem o intuído de socializar para os pares, através de um relato de experiência, as vivencias obtidas por professores em formação inicial no âmbito do desenvolvimento de estratégias didáticas no ensino em Ciências e Biologia, em especial a confecção de um jogo, sobre o conteúdo Reino Fungi. Essas vivências foram adquiridas através da participação desses professores em formação inicial do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), MEC/CAPES, realizado no decorrer do ano de 2009, mas que ainda está em andamento.

Introdução

O presente trabalho tem como intenção socializar algumas das atividades desenvolvidas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Biologia, principalmente no desenvolvimento de estratégias didáticas no ensino em Ciências e Biologia. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID surgiu da ação conjunta entre diversos órgãos que atuam na área da educação. Uma iniciativa do Ministério da Educação (MEC), que por intermédio da Secretaria de Educação Superior (SESu), da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) formou um programa que veio para atuar no aperfeiçoamento da formação inicial, dentro das Universidades Federais de Ensino Superior no Brasil.

Um dos objetivos do PIBID é a elevação da qualidade da formação inicial nos cursos de licenciatura por meio da antecipação do contato dos graduandos com o chão da escola, evitando

que essa vivência só se dê perto da conclusão do curso, nos últimos semestres através do Estágio Curricular Obrigatório. Promovendo a integração entre professores em formação inicial e professores em exercício, bem como entre Educação Superior e Educação Básica.

Maldaner (2000) aponta que os atuais currículos de formação dos professores e de outros profissionais têm sua origem na racionalidade técnica ou na razão instrumental que surgem de uma concepção positivista de ciência e de formação profissional. Buscando romper com o paradigma predominante, acreditamos que a docência deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva (NÓVOA, 1997; SCHÖN, 1997) fornecendo aos professores os meios para pensar criticamente visando à construção de uma identidade profissional docente. O PIBID vem de encontro com essa realidade, tentando modificá-la.

O subprojeto Biologia da Universidade Federal de Goiás (UFG) propôs atuar no Colégio Estadual Waldemar Mundim, com o objetivo de aproximar quatro acadêmicos, professores em formação inicial, do campo da ação docente do professor em exercício, contando também com a ajuda e mediação do professor formador, permitindo uma troca de saberes teóricos e experienciais entre os pares de uma forma crítica, criativa e interdisciplinar.Uma das atividades desenvolvidas através do PIBID é a intervenção nas aulas do professor em exercício e foi em umas dessas intervenções que tivemos a chance de desenvolver uma estratégia didática no ensino de Ciências e Biologia confeccionando um jogo para ser usado como recurso didático, sobre o conteúdo de fungos, o Reino Fungi.

Experiências adquiridas através da elaboração de um recurso didático

O subprojeto PIBID - Biologia demonstrou desde o início, a idéia da relação indissolúvel entre teoria e prática, para se alcançar de maneira consciente os objetivos do próprio programa e os anseios dos pares envolvidos em relação ao funcionamento da escolar e do processo de ensino aprendizagem. Não queríamos ficar só na teoria, o que acontece muitas vezes na universidade e também não queríamos ir diretamente para a prática, sem ter uma reflexão sobre a mesma. O fato do grupo de trabalho ser heterogênico contribuiu muito para a discussão de inúmeras ideias e compartilhamento de questões sobre a realidade educacional que estávamos conhecendo de perto, formando um verdadeiro caleidoscópio de concepções sobre os mais variados assuntos discutidos no grupo que era composto por graduandos de diferentes períodos, um professor em exercício da rede pública, uma mestranda em Educação em Ciências e Matemática, da

Universidade Federal de Goiás e uma professora formadora Do Instituto de Ciências Biológicas e do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, também da Universidade Federal de Goiás, a coordenadora do programa. As atividades desenvolvidas pelo programa tiveram início em fevereiro de 2009. O programa PIBID tinha um cronograma composto por três etapas que foram desenvolvidas ao longo do ano. A primeira etapa foi elaboração de uma diagnose na escola campo. A diagnose consiste no levantamento de dados e informações a fim de se ter uma visão de conjunto das necessidades e problemas da escola e facilitar a escolha de alternativas de solução (Libâneo 2007).

A segunda etapa se deu pelo contato efetivo com a escola campo através da observação de aulas, elaboração conjuntamente com o professor em exercício de atividades e planos de aula, atividades, exercícios e provas e por fim da nossa participação na sala de aula, ministrando atividades para os alunos, nossas primeiras experiências como professores. E é exatamente essa etapa que será discutida no presente artigo, já que terceira e ultima etapa foi a de avaliação das etapas desenvolvidas no decorrer do ano e auto avaliação de todos os envolvidos no programa PIBID.

Durante a realização da segunda etapa do projeto PIBID, ao analisar as atividades e os conteúdos que deveriam ser contemplados nos sentimos atraídos por um conteúdo em especial, o Reino Fungi e foi ai a nossa intervenção. O professor em exercício já estava lecionando sobre esse assunto a algumas semanas. Daí todo o grupo se organizou para propor uma demonstração prática acerca da temática contando com a participação dos alunos na preparação e execução dessa demonstração e posterior observação dos resultados. De acordo com Moreira (1999) uma implicação imediata da teoria de Piaget para o ensino é o fato de que o conteúdo deve ser acompanhado de ações e demonstrações e, sempre que possível, deve dar aos alunos a oportunidade de agir (trabalho prático) (MOREIRA, 1999). Logo após desenvolver as atividades sobre o Reino Fungi pensamos na possível construção de um recurso didático para auxiliar no processo de ensino- aprendizagem, uma forma de fixação utilizando o ludismo. Algumas idéias foram discutidas e surgiu a possibilidade de se elaborar um jogo, que segundo Gando (2001) é uma atividade lúdica que une desejo e interesse dos jogadores, envolvendo competição e o desafio que o motivam a conhecer seus limites e suas potencialidades de superação na busca pela vitória. O jogo escolhido foi o “Super Trunfo”, que passou por uma adaptação, esse jogooshcer seus limites experiências é conhecido por ser um Card Game que consiste em tomar todas as

cartas em jogo dos outros participantes por meio de escolhas de características de cada carta, que no caso tinha características dos fungos, acompanhados pro fotos. O jogo possui 32 cartas e comporta de dois a oito participantes que podem ser de qualquer idade.

Eram quatro professores em formação inicial participando da construção do jogo, com a participação do professor em exercício e da professora formadora. Sendo necessário aproximadamente um mês para confeccionar o jogo. Foram diversos encontros para discussão do tema exposição de novas idéias, desenhos, leituras, correção de possíveis erro.

Durante a construção do jogo sempre existia a preocupação de que esse não fosse apenas mais um jogo voltado simplesmente para o lazer, o que acabaria sendo visto pelos alunos uma forma de se esquivar da aula, pois cada vez que se pronuncia a palavra jogo, varias pessoas podem entendê-la de maneiras variadas, buscávamos que o jogo fosse educativo com função lúdica e educativa ao mesmo tempo. Assim diz Soares: competiçrar um os sentimos atraídos Se uma destas funções for mais utilizada do que a outra, ou seja, se houver um desequilíbrio entre elas, provocaremos duas situações: quando a função lúdica é mais do que a educativa, não temos mais um jogo educativo, mas somente o jogo. Quando temos mais a função educativa do que a lúdica, também não temos mais um jogo educativo e sim um material didático".(Soares, 2004).

Nossa intenção era fazer com que os alunos absorvessem o conteúdo de uma forma lúdica, desmistificando a impressão de que não se pode aprender brincando. Com o término do trabalho veio à fase de reflexão sobre o mesmo, evidenciando a dificuldade encontrada pelos professores em formação inicial, especialmente em relação ao tempo gasto. Sabendo que os professores em exercício geralmente lecionam em várias turmas, se não em varias escolas vemos como é difícil a elaboração de um recurso didático pelo próprio professor que normalmente está demasiadamente ocupado.

Remete-se aqui a uma visão pragmática da teoria piagetiana, da construção de jogos pelos próprios alunos envolvendo-os no processo, e ao mesmo tempo deve-se considerar o risco do jogo permanecer enclausurado no senso comum. Uma saída para o desenvolvimento qualitativo de recursos pedagógicos proposta pelo MEC foi o projeto PIBID, com vistas na promoção de um contato antecipado e duradouro dos alunos de graduação em formação inicial com o ambiente escolar e também incentivando professores em exercício da rede pública na busca da formação continuada. Essas ações melhoram o ensino de ciências e biologia e concomitantemente a aprendizagem, além de aproximar a universidade da comunidade.

Assim a contribuição do PIBID - Biologia está em transformar a prática do professor em exercício, tornando este um profissional reflexivo preocupado com o cidadão que formará, despertando no mesmo a importância de se sair do senso comum e preocupado em passar a seus alunos o mínimo de formação científica. Tardif nos diz que: "Saber alguma coisa ou fazer alguma coisa de maneira racional é ser capaz de responder às perguntas "por que você diz isso?" e "por que você faz isso?" oferecendo razões, motivos, justificativas susceptíveis de servir de validação para o discurso ou para a ação".(Tardif, 2002) Sobre o mesmo assunto os autores Solbes e Vilches nos dizem que: "Hoje mais do que nunca é necessário fomentar em todas as culturas e em todos os setores da sociedade a fim de melhorar a participação dos cidadãos na adoção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos". (Solber e Vilches, 2001). Para os professores em formação inicial a contribuição se dá quando este entra em contato mais cedo com o chão da escola o que não aconteceria tão cedo durante sua graduação, dando aos participantes do PIBID um diferencial em seus currículos.

Considerações finais

Esse artigo mostra a necessidade de se incentivar programas como o PIBID que contribuir com a formação inicial e aprimorar a prática dos professores já em exercício.Através da participação nesse programa, conhecemos a escola mais de perto, nos integramos a ela, que será nosso campo de atuação depois de formados. Pudemos vislumbrar na prática situações que só escutávamos na teoria, na nossa sala de aula da universidade, todas as vivencias obtidas nesse programa foram de extrema importância para meu interesse na formação continuada, na formação da minha identidade como profissional docente, para a efetivação da minha carreira e vontade de prosseguir na educação, afinal é ela a ferramenta que vemos como indispensável no processo de transformação social, na formação da sociedade que queremos.

Bibliografia

GRANDO, R.C. (2001). O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. . 2001. Disponível em: http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/2001/jessica_e_paula/JOGO.doc Acesso em março de 2010.

LIBÂNEO, José Carlos. Organização e gestão da escola: teoria e prática. 5 ed. Goiânia: Editora Alternativa, 2007.

MALDANER, O. A. A formação inicial e continuada de professores de Química. Ijuí:

Editora UNIJUÍ, 2000.

MOREIRA, M.A. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget. In: MOREIRA, M.A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU. 1999.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

SOARES, M. H. F. B.; O Lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química. Universidade Federal de São Carlos, Tese de Doutorado, 2004.

SOLBES, Jordi; VILCHES, Amparo; GIL-PEREZ, Daniel. "Epílogo: El papel de las interacciones CTS en el futuro de la enseñanza de las ciencias". In: MEMBIELA, Pedro (ed.). Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Madri: Narcea, 2001, p. 221-231. Disponível em: http://oei.es/catmexico/libro_narceacap15.pdf. Acesso em: março de 2010.

"EMBRIOMINÓ": PROPOSTA DE JOGO COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A EMBRIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Flávia Campos Freitas Vieira – flavia.camposfv@yahoo.com.br
Fabiane Nunes Riello – fabiriello@yahoo.com.br
Carine Firmino Carvalho - carinefc_68@hotmail.com
Flávia Batista Ferreira – flaviabatistaf@yahoo.com.br
Marília Marquez - lilinha_marques@hotmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – MG

Resumo A embriologia é a parte da Biologia que estuda o desenvolvimento dos embriões animais. É de grande importância para o conhecimento comparativo dos seres vivos ao nível embriológico e para a compreensão das etapas que levam um embrião a se tornar um feto. Tendo em vista a disciplina de embriologia ministrada no ensino médio, este trabalho propõe uma alternativa no ensino da mesma através de um jogo dinâmico e educativo. O objetivo do jogo é testar o conhecimento dos alunos, fixando o conteúdo visto em sala de aula através da associação dos conceitos correlacionados com imagens representativas.

INTRODUÇÃO

A embriologia, segundo B.M. Patten, é o estudo do crescimento e da diferenciação sofridos por um organismo no curso de seu desenvolvimento, desde o estágio de ovo até o de um ser altamente complexo, de vida independente e semelhante aos seus pais (Cf. GARCIA; FERNÁNDEZ, 2001). E por conter a explicação da formação e do desenvolvimento do ser vivo este assunto fascinou os homens.

Aristóteles (século IV a.C.) é considerado o fundador da embriologia, porque foi ele quem estabeleceu a embriologia como ciência independente (GARCIA; FERNÁNDEZ, 2001). Aristóteles já propunha algumas descrições do desenvolvimento embrionário e dos mecanismos que poderiam explicar esses fenômenos (CATALA, 2000).

De acordo com Garcia e Fernández (2001), se tentássemos analisar o que se entende por desenvolvimento será concluído que se trata de uma ciência que engloba um conteúdo

muito mais complexo. Por este raciocínio é possível perceber a complexidade de transmitir os conhecimentos adquiridos nesse âmbito. Rodrigues (2004) e Perotta (2004) afirmam que é bem conhecida a dificuldade de aprendizado no ensino de embriologia geral (Cf. FREITAS, 2007, p. 1), devido à falta de recursos didáticos adequados que representem as diversas fases embrionárias dos organismos (FREITAS et al. 2007).

Para Catala (2003, p. ix), a embriologia tem sido uma ciência puramente descritiva, com os autores analisando os diferentes estágios sucessivos do desenvolvimento e tentando encontrar a ligação que possibilitasse a passagem de um estágio para o outro. Isso demonstra o aspecto abstrativo desta temática, que dificulta seu ensino para alunos, que entram em contato pela primeira vez com esse assunto no ensino médio.

Verifica-se que nem sempre o ensino promovido no ambiente escolar tem permitido que o estudante se aproprie dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los como instrumentos do pensamento que extrapolem situações de ensino e aprendizagem eminentemente escolares (MORTIMER, apud PEDRANCINI, 2007 p. 2). A maior parte do saber científico é perdida, permanecendo somente conceitos vagos ou de senso comum que, muitas vezes, são contraditórios às verdades científicas ensinadas na escola.

Veiga (1991) afirma que, apesar do fato de imprimir o uso de várias técnicas ao trabalho pedagógico escolar, essas técnicas sempre fizeram parte da perspectiva de ensino para os seres humanos ao longo da história, e ressalta que as técnicas de ensino não são naturais ao processo de ensinar, mas elas são condições, inventadas pelo homem, que dão acesso ao mesmo (Cf. AVERSI-FERREIRA et al., 2007).

Muitas vezes os estudos de desenvolvimento ficam voltados somente para as aulas teóricas devido à escassez de materiais de laboratório de origem humana (Cf. SANTOS et al., apud FREITAS, 2007, p. 1). Uma das soluções possíveis para o ensino de embriologia nessas situações, segundo Soares (Cf. FREITAS, 2007, p. 1), é a construção de materiais didáticos que visem suprir deficiências provenientes do ensino da mesma.

No contexto educacional, destaca-se o papel dos jogos, que apresentam entre suas principais vantagens o fato de tornarem os estudantes participantes mais ativos e não apenas observadores, resolvendo problemas, tomando decisões e reagindo aos resultados das mesmas (Cf. Lewis e cols., apud MELIM et al, 2009, p.2). Nesta perspectiva, o jogo não é o fim, mas

o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações (Cf. Kishimoto, apud CAMPOS p.1).

Em termos de conceituação, podemos diferenciar o jogo pedagógico ou didático que é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, que se difere do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988), e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES et al, 2001), (Cf. TESSARO, 2007).

É grande a discussão sobre a importância dos jogos como recursos didáticos para facilitar o ensino e, principalmente, a aprendizagem. Piaget (1998) acredita que o jogo é essencial na vida da criança, que este se constitui em expressão e condição para o desenvolvimento infantil, já que as crianças quando jogam assimilam e podem transformar a realidade (Cf. TESSARO, 2007, p. 3). Segundo Cunha (2001), o ato de brincar proporciona a construção do conhecimento de forma natural e agradável; é um grande agente de socialização; cria e desenvolve a autonomia (Cf. TESSARO, 2007, p. 2). Através dos jogos, utilizados como instrumentos didáticos, a socialização entre os alunos é proporcionada de forma ativa, contribuindo para um trabalho em grupo.

O jogo também leva aos alunos a noção de competitividade, com um aspecto positivo, pois permite uma compreensão e exploração do conhecimento próprio e ao reconhecimento da capacidade e do conhecimento de seu próximo. O lúdico possui um caráter competitivo, e certamente o possui, mas ao contrário dos objetivos da competição que visa rendimento, o lúdico nas brincadeiras propicia momentos de distração, descontração e fantasia e contribui para o aprendizado, sendo assim uma forma de aprender (ALVES, 2001, p.1). Podendo ser dito que o jogo é o lúdico em ação.

Os jogos em sala de aula amplificam a assimilação do conteúdo pelos alunos, porque desperta neles o interesse pelo novo, por aquilo que não é rotineiro, e a partir disso se envolvem mais por serem incumbidos a realizarem um determinado objetivo por si próprios e, consequentemente, receberão o conteúdo de forma mais natural e efetiva. Segundo Campos (2003), a aquisição de conhecimento pode ser facilitada quando toma a forma de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados ao receberem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida (CAMPOS, apud MELIM et al, 2009, p. 2).

O jogo carrega em si um significado muito abrangente. É construtivo porque pressupõe uma ação do indivíduo sobre a realidade. É carregado de simbolismo, reforça a motivação e possibilita a criação de novas ações e o sistema de regras, que definem a perda ou o ganho (NALLIN, 2005, p. 20). É importante que os jogos pedagógicos sejam utilizados como instrumentos de apoio, constituindo elementos úteis no reforço de conteúdos já apreendidos anteriormente. Em contrapartida, essa ferramenta de ensino deve ser instrutiva, transformada numa disputa divertida, e que consiga, de forma sutil, desenvolver um caminho correto ao aluno (FIALHO, 2008, p. 3).

O processo de aprendizagem se dá de forma gradual, em que conhecimentos novos são assimilados a partir de conhecimentos previamente estabelecidos. É necessário então, atentar-se para, ao introduzir temas novos no processo de ensino, reconhecer o que já está assimilado e com esse ponto de partida, propor conceitos novos e que possam ser gradualmente aceitos cognitivamente pelos alunos. Dessa forma, na elaboração de jogos como ferramentas de ensino deve-se levar em consideração essas questões para que os mesmos exerçam sua função de catalisadores do aprendizado.

É muito importante que haja uma relação com a aprendizagem, de forma que seja marcado por um envolvimento, tanto do professor, quanto do aluno. E neste envolvimento, ambos estão sendo, à sua maneira, inseridos no processo ensino/aprendizagem, e experimentando o prazer das apropriações e da construção do conhecimento (FIALHO, 2008, p. 3).

O professor deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos ativando o conhecimento prévio dos alunos com uma introdução da matéria que articule esses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada (POZO, apud CAMPOS, p. 4), onde, pertinentemente, se encaixa o uso de recursos didáticos para este fim.

Visto as circunstâncias vigentes no processo de ensino e as dificuldades inerentes a ele, no que se refere ao ensino de embriologia no ensino médio, este trabalho propõe a elaboração de um jogo como ferramenta didática, a fim de favorecer um melhor aprendizado e mais efetivo dos conceitos iniciais da embriologia, necessários para cumprimento do conteúdo programático visto nesse nível escolar.

Material e métodos

Para a utilização de jogos, é necessário, primeiramente, reconhecer o que se quer expor e qual a melhor maneira para fazê-lo. Para quem é direcionado o jogo e em quais contextos este será aplicado são aspectos importantes e que devem ser observados.

O Jogo

O jogo proposto neste trabalho foi elaborado como requisito parcial para o curso da disciplina de PIPE 3 (Projeto Integrado de Práticas Educativas) - Embriologia, ministrada pela professora PhD Eloísa Amália Vieira Ferro, do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia - MG.

A confecção do jogo foi feito em plástico PVC que proporcionam maior durabilidade ao material, recortados no formato retangular em 28 peças nas quais foram impressas uma imagem e um conceito, não correspondentes, conforme mostrado na figura 1.

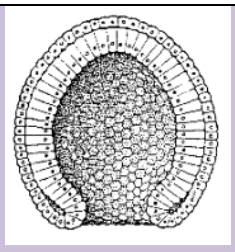
Órgão do aparelho reprodutor feminino onde ocorre o desenvolvimento do feto.	

Figura 1 – esquema demonstrativo das peças

"Embriominó" é um jogo de dominó com a temática centrada nos conceitos básicos de embriologia. É um jogo dinâmico direcionado para alunos do 1º ano do ensino médio. Este tem como objetivo explorar o conhecimento dos alunos e ajudar a fixar o conteúdo visto em sala de aula através da associação dos conceitos com as imagens representativas dos mesmos, em um jogo educativo e divertido.

O jogo é composto de 28 peças, seguindo o parâmetro de um dominó convencional. Cada peça é composta de uma figura e um conceito não correspondentes. O jogo pode ser executado de duas maneiras, sendo jogado individualmente ou em grupo. Individualmente o número de participantes pode variar de no mínimo dois até quatro.



Figura 2 – Capa da caixa do jogo "Embriominó"

Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência (SILVEIRA, 1998, p. 2, apud FIALHO, 2008, p. 3).

As Regras

Quando o aluno não compreende as regras ele perde o interesse pelo jogo; portanto, estas devem ser bem claras e sem muita complexidade a fim de motivar o estudante buscando seu interesse pelo desafio e pelo desejo de vencer (FIALHO, 2008, p. 5).

São distribuídas sete peças para cada pessoa ou grupo, se tiver um número menor de participantes, sobrarão peças que ficarão a disposição para serem "compradas".

Para decidir quem dará início ao jogo, os alunos podem fazer um sorteio da forma que preferirem, p.ex. "dois ou um", "par ou ímpar", etc. O primeiro a jogar deve colocar qualquer peça na mesa, rodando para a direita, cada aluno vai colocando uma peça que se encaixe em uma das pontas da formação do jogo; se o aluno que estiver jogando não possuir nenhuma peça que se encaixe a da mesa deverá, caso exista, "comprar" uma peça do monte de peças restantes, se, mesmo assim, a peça comprada não corresponder, deverá passar a vez para o jogador da sua direita. O participante ou o grupo que descarregar todas as peças primeiro vence o jogo.

A pontuação será distribuída da seguinte maneira: quando o jogador encaixar sua peça na peça da mesa, este ganha 1 ponto. Se o mesmo possuir mais de uma peça que se encaixe, ganhará a pontuação correspondente ao número de peças colocadas corretamente na mesa. Se colocar alguma peça erroneamente, não ganhará nem perderá pontos. Lembrando que só é

permitido colocar no máximo duas peças por participante, e somente quando o mesmo acertar a anterior, seguindo o quadro abaixo:

Nº de peças	Pontuação
Errada ou 0	0
1 certa	+1
2 certas	+2

Quadro 1 – quadro relacionado o número de peças e a pontuação correspondente

Fundamentação Teórica

Geralmente o jogo é apresentado aos alunos, quando os conteúdos nele envolvidos já são conhecidos por eles; portanto, antes de iniciar o jogo, propriamente dito, é importante que o docente faça um comentário breve dos conteúdos que estarão presentes nele (FIALHO, 2008, p. 4).

Para a elaboração do jogo foi necessário uma fundamentação teórica, proporcionada durante o curso da disciplina de PIPE 3 – Embriologia e também, foi levado em consideração o conteúdo programático dos alunos do ensino médio a fim de haver adequação do conteúdo do jogo para os mesmos. A bibliografia utilizada foi Embriologia Básica – Moore e Persaud (2000); Bio – Sônia Lopes (2004); Embriologia – Garcia e Fernández (2001).

Entendendo-se que embriologia é um assunto extremamente teórico, repleto de terminologia própria e de difícil visualização, o conteúdo do jogo foi elaborado na tentativa de suprir essas dificuldades. Abordou-se os principais conceitos básicos inerentes a compreensão desta disciplina associados a imagens representativas dos mesmos. A temática abordada foi a seguinte:

- Fases do desenvolvimento embrionário: Tipos de segmentação e tipos de ovos; folhetos embrionários ou germinativos; fases da segmentação; gastrulação;
- Anexos Embrionários: vesícula vitelina, âmnio e cório, alantóide, placenta;
- Reprodução: sistema reprodutor feminino e masculino; formação de gametas; fecundação.

Perguntas e respostas do jogo “Embriominó”.

1- Célula reprodutiva com mobilidade ativa, constituída de cabeça e cauda (ou flagelo).

R: Espermatozóide

2-Célula haplóide, formada após a meiose de uma ovogônia, no processo da ovogênese.

R: Óvulo

3-Célula diplóide resultante da união de duas células reprodutivas (espermatozóide e óvulo).

R: Zigoto

4- Ovo com pouco vitelo, distribuído homogeneamente. Ovos de anfioxos, mamíferos e equinodermos.

R: Ovo isolécito

5-Ovo com média quantidade de vitelo, distribuída de forma irregular. Ovos de moluscos, anfíbios e anelídeos.

R: Ovo heterolécito

6-Ovo com grande quantidade de vitelo que ocupa quase todo o ovo. São ovos de aves, peixes e répteis.

R: Ovo telolécito

7-Ovo que possui vitelo concentrado ao redor do núcleo e não possui pólos. São ovos de artrópodes.

R: Ovo centrolécito

8-Segmentação em que se formam oito blastômeros iguais; ocorre nos ovos alécitos e em alguns oligolécitos.

R: Segmentação holoblástica igual

9-Segmentação em que se formam macrômeros e micrômeros. Todos ovos heterolécitos e alguns oligolécitos.

R: Segmentação holoblástica desigual

10- Segmentação desigual em que os blastômeros são quase iguais. Ocorre em alguns ovos isolécitos.

R: Segmentação holoblástica subigual

11- Segmentação em que se formam um disco de células sobre a massa do vitelo. Ocorre nos ovos telolécitos.

R: Segmentação meroblástica discoidal

12- Segmentação que ocorre nos ovos centrolécitos. As células do embrião ficam dispostas na superfície do ovo.

R: Segmentação meroblástica superficial

13- Fase da segmentação em que se forma um maciço celular com poucas células.

R: Mórula

14- Fase da segmentação em que é aumentado o número de células e se forma uma cavidade interna cheia de líquido.

R: Blástula

15- Intestino Primitivo.

R: Arquêntero

16- Animais que botam ovos e tem desenvolvimento embrionário fora do corpo materno.

R: Animais Ovíparos

17- Anexo que liga a placenta ao embrião e participa de sua excreção e nutrição.

R: Cordão umbilical

18- Animais que retêm ovos dentro do corpo até a eclosão. Seus embriões se alimentam das reservas nutritivas presentes nos ovos.

R: Animais ovovivíparos

19- Animais em que o embrião depende diretamente da mãe para a sua nutrição e não existe casca isolando o ovo.

R: Animais vivíparos

20- Órgão do aparelho reprodutor feminino onde ocorre o desenvolvimento do feto.

R: Útero

21- Gônada sexual masculina que produz as células de fecundação e hormônios.

R: Testículo

22- Dois canais muito finos que ligam os ovários ao útero; impulsionam o óvulo vindo do ovário em direção ao útero.

R: Tuba uterina

23- Processo em que um espermatozóide penetra o ovócito II.

R: Fecundação

24- Massa celular interna que vai originar o embrião.

R: Embrioblasto

25- Anexo embrionário que dá origem ao intestino primitivo.

R: Saco vitelino

26- A epiderme e seus anexos, encéfalo e medula espinhal são derivadas de qual folheto embrionário?

R: Ectoderme

27- Anexo embrionário que envolve todo o embrião e delimita uma cavidade com líquido.

R: Âmnio

28- Folheto embrionário que delimita a cavidade chamada celoma e dá origem aos músculos, ossos e sistema urinário.

R: Mesoderma

Conclusão

A partir das considerações feitas anteriormente, é possível concluir que este trabalho alcança seu objetivo como proposta de ferramenta didática através do jogo "Embriominó". Com a execução deste jogo as relações professor/aluno e aluno/aluno serão beneficiadas porque o mesmo proporcionará um aumento na interação entre as partes.

É importante ressaltar que o ensino deve ser inovado sempre que possível e permitir maior relação com o aluno e o seu mundo a fim de que o aprendizado seja efetivo e assimilado pelo aluno. A adaptação das técnicas de ensino, da transposição das barreiras do ensino é vantajosa, adicionando-se a isso ferramentas que implementem e amplifiquem o ensino e, consequentemente, o aprendizado.

É importante que o professor busque sempre novas ferramentas de ensino procurando diversificar suas aulas e assim torná-las mais interessantes e atraentes para seus alunos, e o trabalho com jogos vem atender essa necessidade como opção diferenciada, que pode ser utilizada como reforço de conteúdos previamente desenvolvidos (FIALHO, 2008, p.8-9). Dessa maneira, a utilização do dominó de embriologia vem corroborar as perspectivas de aprimoramento do ensino e com todas as expectativas ao se introduzir um jogo como instrumento didático.

Referências bibliográficas

ALVES, R. M.. **Atividades lúdicas e jogos no Ensino Fundamental.** 2001. Disponível em: <www.ufpi.br/mesteduc/eventos/iiiencontro/.../atividades_ludicas.pdf>. Acesso em: 28 maio 2010.

AVERSI-FERREIRA, T. A.. **Estudo de neurofisiologia associado com modelos tridimensionais construídos durante o aprendizado**. 2007. Disponível em: <www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/issue/.../403>. Acesso em: 28 maio 2010.

CAMPOS, L. M. L.; BARTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C.; **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2002. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 28 maio 2010.

CATALA, M. **Embriologia;** Desenvolvimento Humano Inicial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.

FERREIRA, J. H. B. P. et al. **Aprendendo sobre a relação presa-predador por meio de jogos pedagógicos.** Disponível em: <www.unesp.br/prograd/.../artigos/.../ aprendendopresapredador.pdf>. Acesso em: 28 maio 2010.

FIALHO, N. N. **Os Jogos Pedagógicos como ferramentas de ensino.** 2008. Disponível em: <www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/.../293_114.pdf>. Acesso em: 28 de maio 2010.

FREITAS, L. A. M. et al. **Construção de modelos embriológicos com material reciclável para uso didático.** 2007. Disponível em: <www.seer.ufu.br/index.php /biosciencejournal/article/view/6732/4443>. Acesso em: 28 de maio 2010.

GARCIA, S. M. L. de; FERNÁNDEZ, C. G. **Embriologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

LOPES, S. **BIO**: volume único. São Paulo: Saraiva, 2004.

MELIM, L. M. C. et al. **Análise de uma estratégia lúdica para o estudo da origem da mitocôndria no Ensino Médio.** 2008. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/abrapec /viempec/CR2/p438.pdf>. Acesso em: 20 maio 2010.

_____. **Cooperação ou competição?** Avaliação de uma estratégia lúdica de ensino de Biologia para estudantes do ensino médio. 2009**.** Disponível em: <www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1547.pdf>. Acesso em: 23 maio 2010.

MOORE, K.L. & PERSAUD, T.V.N. **Embriologia Básica**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S/A, 2000.

PEDRANCINI, V. D., et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 2, 299-309, 2007.

TESSARO, J. P. **Discutindo a importância de jogos e atividades em sala de aula.** 2007. Disponível em: <www.psicologia.com.pt/artigos/textos/A0356.pdf>. Acesso em: 18 maio 2010.

ENSINANDO CONCEITOS DE BIOLOGIA MARINHA E ECOLOGIA ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL DE ANÁLISE DE ÁGUA

Carolina de Lima Alves Belo[1] - cbelo@ufrj.br.
Rodolfo Paranhos[1]- rodolfo@biologia.ufrj.br.
[1]Laboratório de Hidrobiologia - Instituto de Biologia
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Resumo O litoral brasileiro possui ecossistemas de alta relevância ambiental, com significativo potencial econômico e social para o País. Com um litoral tão extenso, é necessária a conscientização dos habitantes dessas regiões costeiras para os impactos que ocorrem nesses locais. Com isso, foi elaborada uma atividade que utilizava análise de água como ponto de partida para trabalhar conceitos de ecologia e, principalmente, biologia marinha com estudantes da escola básica. O objetivo era sensibilizar os estudantes e torna-los multiplicadores de conhecimento para a sua comunidade.
Palavras chave: Divulgação científica, Material didático, Experimentação.

Introdução

O Brasil é agraciado, segundo a Agência Nacional das Águas (ANA, 2005) com cerca 14%, aproximadamente, da água doce superficial do planeta. No entanto, 68% estão na região amazônica onde se concentra apenas 5% da população do País. Em relação à água salgada, o Brasil possui mais de 9000 quilômetros de costa voltadas para o Oceano Atlântico. O litoral brasileiro se constitui de ecossistemas de alta relevância ambiental, com significativo potencial econômico e social para o País. A ocupação desordenada ao longo do tempo resultou em regiões densamente povoadas, alternadas por vastas zonas de escassa ocupação. Dependendo da definição de zona costeira que se adote, as estimativas são de que existam entre 300 e 500 municípios nessas áreas, grande parte deles enfrentando sérios problemas ocasionados pela ocupação desordenada, mau uso do solo e poluição das águas (Gusmão, 2001). Com um litoral tão extenso, é necessária a conscientização dos habitantes dessas regiões costeiras para os impactos que ocorrem nesses locais. Com isso, conceitos de ecologia e, principalmente, biologia marinha devem ser trabalhados com a população.

Após a investigação em revistas científicas e anais de encontros e congressos na área de ensino de Ciências e Biologia, foi observado que poucos são os estudos que se remetem ao

ensino de Biologia Marinha propriamente. Na educação formal, a Biologia Marinha encontra-se, normalmente, dissolvida nas aulas de Ciências do 7° ano do ensino fundamental, onde o conteúdo ensinado é sobre os seres vivos. Segundo os PCN (Brasil, 1999),

> "o contato dos alunos com a diversidade dos seres vivos baseada unicamente nas descrições morfológicas e fisiológicas de grupos biológicos não poderia ser mais desastroso. Se forem cobrados na aprendizagem numerosos nomes e definições, que para a maioria deles não têm o menor significado e apenas decoram para a prova, chegam a desenvolver repúdio a todo este conhecimento e a desvalorizar suas reais curiosidades acerca dos ambientes e dos seres vivos" (Brasil, *op.cit*.).

Dessa forma, esse tema deveria ser ensinado de um modo em que seja levado em consideração o ambiente em que vivem os seres vivos e não se baseando em nomes que são apenas decorados para provas, sendo esquecidos logo em seguida.

Em relação à água, esse tema é discutido nas aulas de Ciências e Geografia do ensino fundamental, principalmente no 6° ano, e em algumas disciplinas do ensino médio, como Física, Química e Biologia. Os PCN, tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio, reforçam a importância de se estudar esse tema. Para o ensino médio, por exemplo, ele propõe um projeto sobre a análise das águas no entorno da escola, desde as de uso na própria escola até as de rios, lagos, represas ou mar nas proximidades (Brasil, 2000). Já para o ensino fundamental, ele propõe o trabalho com a obtenção e o tratamento de água potável, dando margem à experimentação e compreensão dos processos envolvidos na purificação da água e distribuição de água limpa. A investigação por grupos de alunos sobre relações entre condições de saúde, consumo da água limpa e a qualidade de vida, em sua ou em outras comunidades, também comporta esses conteúdos (Brasil, 1999).

No entanto, nem sempre essas recomendações têm sido seguidas. Uma pesquisa realizada com o objetivo de reconhecer se esse tema tem sido trabalhado em todas as séries da educação escolar (Watanabe & Kawamura, 2005) verificou que, apesar da relevância, esse conteúdo é objeto de estudo apenas no ensino fundamental. No ensino médio, ainda que sejam discutidos aspectos que envolvam a água, ela passa como cenário de fenômenos físicos e químicos e não como o principal enfoque da aula.

Dessa forma, o ideal seria uma educação integradora que possibilitasse desenvolver atitudes de preservação e desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo em que ensinasse o conteúdo curricular planejado. Situar esses assuntos na perspectiva da educação ambiental (EA) seria o mais recomendado. Extremamente abrangente e complexa, a EA deve ser compreendida e desenvolvida em todos os segmentos da sociedade, uma vez que a conscientização só é possível pelo conhecimento. A educação ambiental contribui para que o indivíduo seja parte atuante na sociedade, aprendendo a agir individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas que hoje enfrentamos, como é o caso do aquecimento global e a provável escassez de água potável no futuro (Reigada & Reis, 2004).

Objetivos

Apresentar uma atividade experimental que permita ensinar conceitos ligados à Biologia Marinha e à água e discutir os problemas ambientais relacionados a esses temas.

Metodologia

Para ensinar e discutir conceitos relacionados à Biologia Marinha e água foi desenvolvida uma atividade que utilizava a análise de água como ponto de partida para as explicações dos conceitos. A qualidade das águas muda ao longo do ano em função de fatores meteorológicos e da eventual sazonalidade de lançamentos poluidores e das vazões (Uniágua, 2005). Sendo assim, para sabermos se a água é realmente potável ou apropriada para banho, devemos realizar uma análise. São determinados 33 parâmetros físicos, químicos e microbiológicos de qualidade da água em análise em laboratório. Desses 33 parâmetros, nove compõem o Índice da Qualidade das Águas (IQA): Oxigênio dissolvido (OD), Demanda bioquímica de oxigênio (DBO), Coliformes fecais, Temperatura da água, pH, Nitrogênio total, Fósforo total, Sólidos totais e Turbidez.

Para analisar a água foi utilizado um kit de análise que permite a verificação de cinco dos nove parâmetros do IQA. Os parâmetros possíveis de serem analisados pelo kit são Amônia, Nitrito, Fósforo, pH e Turbidez. No entanto, todos os nove parâmetros componentes do IQA foram explicados enquanto as reações ocorriam. A ordem de explicação dos parâmetros foi: 1) Nitrogênio total (pois a reação da amônia era a mais demorada), 2) Fósforo total, 3) Temperatura, 4) OD, 5) DBO, 6) Sólidos totais, 7) Turbidez, 8) pH e 9) Coliformes fecais.

A atividade foi realizada no ano de 2009 em duas escolas públicas, sendo uma do município de Duque de Caxias (RJ) e outra no município do Rio de Janeiro. Foram contempladas com a atividade quatro turmas do sexto ano e quatro do sétimo ano em cada município. Cada apresentação durava em média uma hora e quarenta minutos.

Para obter as concepções prévias dos estudantes e analisar a real aplicabilidade do kit no processo de aprendizagem foram utilizados dois questionários: um antes da apresentação e outro após a apresentação. Os questionários contaram com perguntas abertas onde os alunos puderam responder livremente às questões. As perguntas do questionário inicial foram 1) "Você acha que toda água pode ser usada para beber, lavar louças e/ou tomar banho?; 2) "Observe os dois aquários. O que está dentro é o mesmo nos dois aquários?" e 3) "O que você entende por Biologia Marinha?". Já as perguntas do questionário após a atividade foram 1) "Existe alguma forma de saber se uma água é boa para nosso uso?" e 2) "Escreva três coisas que você aprendeu com a atividade".

Os dados quantitativos (número de estudantes, quantidade de respostas afirmativas ou negativas para cada questão) foram organizados em porcentagem. Os dados qualitativos foram trabalhados pela análise de conteúdo.

Para Bardin (2002), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise da comunicação, visando obter indicadores qualitativos que propiciem a inferência relativa às condições de produção e de recepção dessas mensagens. Isso é realizado por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição dos conteúdos das mensagens.

Quanto aos procedimentos de análise das respostas através da análise de conteúdo, o pesquisador deve realizar uma primeira leitura dos textos produzidos pelos informantes, chamada de leitura flutuante. Assim é possível extrair critérios de classificação dos resultados obtidos em categorias de significação (Rocha & Deusdará, 2005). A definição das categorias é muito importante, pois a qualidade de uma análise de conteúdo possui uma dependência com o seu sistema de categorias (Oliveira *et al*., 2003).

Na área de educação, a análise de conteúdo pode ser, sem dúvida, um instrumento de grande utilidade em estudos, em que os dados coletados sejam resultados de questionários abertos, pois ela ajuda o educador a retirar do texto escrito seu conteúdo manifesto ou latente (Oliveira *et al*., *op.cit.*).

Após responder ao primeiro questionário, os alunos foram perguntados sobre as semelhanças e/ou diferenças entre dois aquários com água coletada na escola, sendo que um estava com terra misturada. As respostas foram anotadas no quadro e retomadas ao final da

atividade para que os estudantes pudessem discutir e ver se estavam certos ou não.

Durante a explicação sobre os parâmetros, os seres marinhos, como peixes, cnidários, algas, moluscos, plâncton, formaram os exemplos para o desenvolvimento da atividade. Para a DBO e o OD, foram feitos desenhos de tais seres e discutidas as relações entre eles e a quantidade de oxigênio presente na água e o seu consumo. A eutrofização dos ambientes marinhos também foi discutida, principalmente durante as explicações sobre nitrogênio total e fósforo total. Falar sobre coliformes fecais permitiu explicar a questão da balneabilidade das praias, além de citar algumas doenças transmitidas pela água. A partir dos sólidos totais e da turbidez, pôde-se discutir sobre a fotossíntese e sua importância. Já o pH possibilitou falar um pouco da questão da acidificação dos oceanos e suas conseqüências para os seres vivos.

Resultados

Em relação à pergunta "Você acha que toda água pode ser usada para lavar louças, roupas e até ser bebida?", a maioria dos alunos, nas duas escolas, respondeu que nem todas podem ser usadas para as diferentes funções (92% do alunos do município do Rio de Janeiro e 85% do município de Duque de Caxias). Sobre a questão da semelhança e/ou diferença dos dois aquários, os alunos consideraram os aquários diferentes (83% do Rio de Janeiro e 92% de Duque de Caxias).

No segundo questionário, as respostas da primeira pergunta ("Há formas de nos dizer se uma água é boa para nosso uso?"), no geral, mostraram que os alunos conseguiram perceber os objetivos do trabalho.

Em relação ao conteúdo aprendido pelos alunos (pergunta 2), as respostas foram agrupadas em 8 categorias: 1) A necessidade da análise de água ("*Através de análise da água podemos saber se ela é limpa ou suja, para ser consumida*"); 2) As aparências enganam ("*Apesar de transparente, nem toda água é limpa e pode prejudicar a nossa saúde*"); 3) Os parâmetros de análise da água ("*Tem 9 parâmetros fundamentais para saber se a água é boa ou não*"), 4) A importância da água ("*Aprendi a valorizar a água*", "*Que a água é muito importante em nossa vida*"); 5) Os cuidados que devemos ter com a água ("*De todas as formas, devemos tomar cuidado com que tipo de água ingerimos*", "*Aprendi que a água além de suja pode trazer doenças*"); 6) A importância do estudo ("*A importância do estudo para melhoria de vida*"); 7) A relação entre homem e organismos ("*Os peixes ficam sem oxigênio porque ele é muito consumido quando tem muitos organismos*") e 8) A importância de outros fatores ("*A importância da luz para os seres vivos*").

Discussão

A partir do que foi relatado anteriormente, pôde-se perceber que os alunos frisaram alguns pontos diferentes, mas um deles foi unânime: nem todas as águas podem ser utilizadas para o consumo. No entanto, esse resultado foi relativamente baixo na escola de Duque de Caxias. Segundo Bonnoto (2007), isso mostra a necessidade de repensar as atitudes e posicionamento da sociedade frente à temática ambiental. Para ela, é importante que nos debrucemos sobre o desafio que representa lidarmos, na prática educativa, com conteúdos que podem ser dominados de forma teórica, mas que estão relacionados a modos de agir que necessariamente não estão coerentes com o apregoado pelo educador. Dessa forma, pode haver necessidade de um trabalho mais específico com estes estudantes para desenvolvimento de uma nova atitude.

Os estudantes perceberam que os conteúdos dos aquários eram diferentes. Na escola do Rio de Janeiro, notou-se que o número de estudantes que consideraram iguais foi relativamente elevado. Eles justificaram tal resposta pelo fato de o conteúdo ser água, não importando se ela estava com terra ou não. Um estudante da escola do Rio de Janeiro completou que "*um está com sujeira visível a olho nu e o outro não se pode ver a sujeira, mas a água está suja*". Essa percepção foi interessante, pois nos leva a refletir sobre a diversidade encontrada nos ambientes. Segundo Carvalho & Kumov (2006), a postura de aceitar as diferenças é importante em qualquer tipo de organização. No entanto, é na escola que o indivíduo aprende e põe em prática os primeiros princípios da cidadania, desenvolve suas habilidades intelectuais e cognitivas, aprende a se socializar, conviver em grupo e a lidar com as diferenças individuais. Para a conquista de um ambiente escolar saudável, quando o assunto é a diversidade humana, as autoras destacam o papel do educador que deve proporcionar um maior espaço à comunicação para promover as diferenças.

Após a execução da atividade desenvolvida, verificou-se que apenas em uma turma do Rio de Janeiro os resultados sobre a pergunta "Há formas de nos dizer se uma água é boa para nosso uso?" refletiram uma pequena dificuldade de entendimento do trabalho. Em contrapartida, todos os estudantes da escola de Duque de Caxias disseram que para saber se uma água é potável é necessário fazer uma análise, mostrando que a atividade foi importante no desenvolvimento do pensamento desses alunos.

Atividades experimentais são ferramentas preciosas para o ensino de Ciências. É fundamental que o aprendiz perceba os fenômenos científicos no seu cotidiano e que o "fazer ciência" possa fazer parte do seu pensamento (Bevilacqua & Silva, 2007). A demonstração

pode se tornar um elemento eficaz para promover o desencadeamento de interações sociais dentro da sala de aula. O interesse pelo equipamento, pelo assunto ao qual esse equipamento se refere, contextualizado pelo professor ou pela própria montagem experimental, ou mesmo o aspecto intrigante e lúdico de certas demonstrações, envolvem o aluno com o objetivo da aula, contribuindo significativamente para o desencadeamento e a continuidade da interação social (Monteiro *et al*., 2003). Isso foi notado, durante as apresentações, pelo envolvimento dos estudantes não só com a atividade em si, mas também com a curiosidade e surpresa diante dos experimentos.

Ainda que estas atividades apresentem limitações inerentes à sua própria característica, acredita-se que quando conduzidas adequadamente elas também podem contribuir para um aprendizado significativo, propiciando o desenvolvimento de importantes habilidades nos estudantes, como a capacidade de reflexão, de efetuar generalizações e de realização de atividades em equipe, bem como o aprendizado de alguns aspectos envolvidos com o tratamento estatístico de dados para algumas séries. Portanto, a adequada condução das atividades pode ser considerada novamente como um elemento indispensável e fundamental para que seja alargado o leque de objetivos e o desenvolvimento de posturas e habilidades que podem ser promovidos através de atividades dessa natureza (Araújo & Abib, 2003).

Conclusão

Com a atividade desenvolvida, buscamos a possibilidade de utilizar o tema água, um conceito abordado em vários anos da educação e em várias disciplinas do ensino formal e também trabalhado em espaços não formais, para formar cidadãos críticos e sensibilizar a comunidade sobre a problemática ambiental. Este trabalho também permitiu a motivação dos alunos, pois eles passaram a se interessar mais pelas disciplinas.

Incluir temas de Biologia Marinha e água durante as aulas foi extremamente importante para o grupo escolhido para a atividade, pois os estudantes foram sensibilizados sobre os problemas ambientais e também sensibilizaram outras pessoas da sua comunidade.

Além disso, trabalhos na área divulgação científica podem abrir novas possibilidades no campo de trabalho do biólogo marinho e aumentar o suporte para os professores. Uma conseqüência direta é a maior produção de materiais de divulgação científica, o que pode gerar um interesse crescente da população neste campo do conhecimento.

Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil.** Brasília: ANA, 2005.

ARAÚJO, M.S.T. & ABIB, M.L.V.S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 25 (2): 176-194.2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BEVILACQUA, G.D. & SILVA.R.C. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, 10: 84-92. 2007. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org. Acesso em: 3 jun. 2007.

BONNOTO, D.M.B. Ensino de ciências, educação ambiental e educação em valores na formação inicial de professores de ciências: vislumbrando o processo de aprendizagem docente nas propostas de ensino do futuro do professor. **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, SC. 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1999.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SENTEC. 2000.

CARVALHO, M.R. & KUMOV, M.N.M. **A escola e o quebra-cabeça da diversidade humana: o papel das relações públicas na valorização das peças que formam o todo.** Londrina, 2006. 24p. Monografia (Bacharel em Relações Públicas) - Curso de Relações Públicas. Universidade Estadual de Londrina, 2006.

GUSMÃO, L.F.M. O crescimento da oceanografia no Brasil e seus recursos de divulgação. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 72-80. 2001.

MONTEIRO I.C.C.; MONTEIRO, M.A.A. & GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstração e o discurso do professor no ensino de Física. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP. 2003.

OLIVEIRA, E.; ENS, R.T.; ANDRADE, D.S.F. & MUSSIS, C.R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, 4 (9):11-27. 2003.

REIGADA, C. & REIS, M.F.C. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. **Ciência e Educação**, 10 (2), 149-159, 2004.

ROCHA, D.O.S. & DEUSDARÁ, B. Análise de conteúdo e Análise do discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória. **Alea - Estudos Neolatinos**, 7 (2): 305-322. 2005.

UNIÁGUA. **Qualidade das águas.** 2005. Disponível em: <http://www.uniagua.org.br>. Acesso em: 31 jan. 2008.

WATANABE, G. & KAWAMURA, M.R.D. Em busca de espaços curriculares para a questão da água. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, Bauru: 2005.

"ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS": UM DIAGNÓSTICO DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE PROFESSORES ITABAIANENSES

Cristiane Oliveira dos Santos[1], Ana Paula Vieira de Rezende[1]; Dayna Fernanda de Lima Santos[1]; Edivânia de Assis Silva[1]; Eliana Menezes de Jesus[1]; Rosivânia Menezes de Oliveira[1], Graciela da Silva Oliveira[2]

[1]graduandas do Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana-Sergipe. cristianeoliveira.carioca@yahoo.com.br

[2]Profa. Msc. / Orientador - Departamento de Biociências - UFS

Resumo Este artigo tem como objetivo relatar a realidade dos professores de ciências de Itabaiana – SE, abordando as estratégias de ensino, suas dificuldades e perspectivas. Através de um questionário observamos os temas que os docentes encontram dificuldade ao ensinar, que o livro didático é o recurso mais freqüente, além do uso da internet como fonte de consulta para responder as dúvidas dos alunos. Destacamos a importância do intercâmbio entre a universidade e os professores para que os futuros docentes conheçam como se realiza a profissão na região e diagnosticar as necessidades dos professores de ciências quanto formação continuada.

Introdução

Professores de ciências – desafios e perspectivas

A realidade da educação brasileira, com superlotação, nas salas de aula, desvalorização do profissional, e defasada estrutura física, metodológica e didática nas escolas instiga o docente a se questionar: "como" fazer e "com que" fazer educação, adequando-se a proposta projetada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) pelo mercado de trabalho. Segundo Laburú (2003 apud DAVIS 1993 p. 627-636)

> Na esfera da educação das ciências, as velhas estratégias de ensino do quadro e giz, atrelado ao velho coercitivo e exclusivo paradigma pedagógico objetivista, baseado na lógica da "doação" do saber, que

> privilegia a audição em detrimento da fala, são insuficientes em assegurar que os aprendizes realmente aprendem os conceitos científicos.

Alunos do ensino fundamental da rede pública na maioria das vezes deparam-se com metodologias que nem sempre promove afetiva construção do seu conhecimento, como foi exposto anteriormente.

O professor de ciências tem como meta estimular atividades que priorizem questões de Ciências, Tecnologia e Sociedade, construir possibilidade de mudança na aprendizagem do aluno além de superar obstáculos cotidianos.

No entanto, diferentes situações impostas pelas condições de trabalho do professor de todas as regiões brasileiras dificultam a sua prática diária. Dentre a prática idealizada e vivenciada na sua profissão, esses profissionais vivem conflitos e pressões sociais, gerando ansiedade, por vezes desmotivação.

Na formação inicial, apesar de discutir e refletir acerca das questões teórico-metodológico que fundamentam a educação em ciências nas diferentes disciplinas pedagógicas. Apenas nas experiências de estágio supervisionado podemos vivenciar e compartilhar com o professor de ciências suas experiências e expectativas. No entanto, temos realizados atividades de pesquisa nessas disciplinas pedagógicas, que antecedem a experiência de estágio, que tem enriquecido a reflexão sobre o ensino de ciências na região e preparado os licenciados, desde o rompimento de pré-concepções sobre o ensino à compreensão da realidade docente local.

No presente trabalho, apresentamos os resultados de uma pesquisa, na qual buscamos diagnosticar as estratégias de ensino, recursos didáticos mais freqüentes e as principais dificuldades encontradas pelos professores desde o acesso de recursos didáticos aos conteúdos de ciências de menor interesse de seus alunos e de maior dificuldade de ministrar em sala de aula.

Nesse contexto, o livro didático foi um ponto marcante na pesquisa, assim, optamos em apresentar os resultados referentes a esse recurso didático, que parecem indispensáveis para atuação docente. Segundo Bizzo (1999)

> O livro didático tem sido apontado como o grande vilão do ensino no Brasil. Diante dos grandes problemas educacionais, dos PCNs e do baixo desempenho dos alunos em testes padronizados, muitos educadores apontam o livro didático como o grande obstáculo a

> impedir mudanças significativas nas salas de aula. Alguns chegam a afirmar que ele deve ser simplesmente retirado do alcance do professor para que as mudanças possam de fato ocorrer.

O livro didático ainda é fonte de acesso do "saber institucionalizado" de que dispõe professores e alunos e constitui o centro do processo de ensino aprendizagem em todos os graus de ensino no cenário atual da educação brasileira.

Nas últimas décadas o livro didático tornou-se um frequente objeto de estudo de muitos pesquisadores, por representar o material de ensino, mais utilizado em sala de aula, por conta do fácil acesso pela maioria dos professores, entretanto alguns desses materiais podem apresentar conhecimentos escolares distantes, simplificados, por vezes distorcidos, quando comparados aos conhecimentos de referência, disponíveis nos livros utilizados durante a formação inicial do futuro professor.

Dessa forma, é importante que professores tenham cuidado ao adotar fielmente os manuais didáticos postos no mercado, sendo assim fazendo constantemente adaptações das coleções tentando moldá-las à sua realidade escolar. Acabam por reconstruir o livro didático adotado, evitando os erros expostos anteriormente.

Como alternativas, o educador hoje dispõe da internet, experimentos, revistas científicas e comunicação pessoal, oferecendo assim atualização do professor.

O objetivo deste trabalho foi identificar os recursos didáticos mais utilizados pelos professores itabaianenses em sala de aula e também analisar as estratégias de ensino nas escolas do município.

Materiais e métodos

A pesquisa teve como público-alvo professores de ciências da 5ª a 8ª série do ensino fundamental das escolas municipais do município Itabaiana-SE. Como o número de professores não foi suficiente, devido o número de escolas municipais com o ensino 5ª a 8ª ser menor, abriram-se para os professores do ensino estadual por ser um número maior de escolas.

A pesquisa foi realizada com seis professores em outubro de 2009, que responderam a um questionário discutido em uma turma de licenciados em Ciências Biológicas na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências. Na aplicação dos

questionários, teve uma duração média de 25 minutos para os professores responderem, contou com a concordância dos mesmos e dos diretores das escolas escolhidas.

O questionário foi composto de questões fechadas de múltipla-escolha e questões abertas. Estas foram analisadas na proposta de avaliação qualitativa de Bardin (2004) e Silva e Azevedo (2005), com algumas alterações. O questionário foi estruturado com três eixos temáticos: 1) O perfil socioeconômico; 2) As fontes de informação em Ciências; e 3) Sobre o ensino de ciências, com ênfase nos materiais didáticos, a metodologia e a avaliação de ensino.

No questionário buscou-se caracterizar o perfil do docente através de questões sobre a formação acadêmica, que séries lecionam idade, atividades profissionais complementares, fontes de informação em ciências acesso a revistas e internet entre outros (LIMA; VASCONCELOS 2006).

A metodologia de ensino e avaliação foi caracterizada pelos seguintes critérios: o assunto que desperta mais interesse do aluno, o método de avaliação da aprendizagem dos alunos materiais didáticos utilizados, as atividades oferecidas pela UFS/ Itabaiana que seriam úteis para a formação continuada do professor, recursos utilizados em sala de aula, entre outros.

Este trabalho é uma adaptação que Lima e Vasconcelos (2006) aplicaram nas escolas municipais de Recife-Pernambuco buscando conhecer as principais dificuldades e metodologias do ensino de Ciências, realizando com 42 professores de 31 escolas.

Resultados e discussões

Pesquisa realizada no município de Itabaiana, na região agreste do estado de Sergipe, com professores da rede municipal e estadual de ensino. Contou com a resposta de seis professores aos questionários aplicados por alunas graduandas do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe (UFS), campus Professor Alberto de Carvalho.

Sobre o perfil dos professores o quadro 1 nos mostra uma predominância do sexo masculino. De um total de seis professores entrevistados quatro são do sexo masculino e apenas duas professoras. Uma contradição do que diz BARROS et all existem mais de 10 professoras para cada professor, indicando um alto grau de feminização da ocupação. O questionário também mostrou que dos seis professores entrevistados, 33,3 % têm entre 25 e 35 anos, 33,3 % possui mais que 45 anos, 16,7 % entre 35 e 45 anos, 16,7 % até 25 anos de

idade (Quadro 1). O quadro também nos mostra que a maioria dos professores é formada pela UFS, com o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Quadro 1- Formação dos professores de Escolas Ciências Naturais das Escolas públicas de Itabaiana.

	Sexo		Idade				Formação		Inst.	Curso	Ano
Prof.	M	F	Até 25	25 a 35	35 a 45	>45	E. M	E.S			
A		X		X				X	UFS	Biologia	2007
B		X		X				X	UFS	Biologia	2007
C	X				X			X	UFS	Biologia	1997
D	X					X		X	UFS	-	-
E	X					X	X		-	-	-
F	X		X					X	UFS	Biologia	2009

Três professores lecionam a menos que cinco anos, os demais ensinam a mais de vinte anos. Comparando esses dados anos que ensina com o ano de sua formação, a grande maioria desses professores tem pouco tempo de formado, ou seja, não ministravam Ciências antes de sua formação. Esses professores atuam no Ensino Fundamental de ensino, principalmente a 5° série. Dois lecionam para o 1° do Ensino Médio, sendo que um deles também leciona nos 2° e 3° ano.

Quatro professores trabalham em escolas públicas, tanto estaduais quanto municipais, e dois também trabalham na rede particular de ensino.

As instituições municipais citadas foram a Escola Municipal Profª Maria Faustina, Escola Municipal Benedito Figueiredo e a Escola Estadual Murilo Braga, Escola Estadual Djalma Lobo. Como instituição particular citada o Colégio Magnus.

Em relação às fontes complementares de informação em ciências, a maioria dos professores (N=4) lêem revistas de divulgação científica, como: "Ciência Hoje", "Superinteressante", "Galileu". Entre os que afirmam não possuir o hábito de ler revistas de divulgação científica dois indicaram a falta de tempo.

Em relação aos meios utilizados para tirar dúvidas de ciências a Internet foi a que predominou entre os professores (N=5), seguida pelo livro didático (N=4), revistas e

comunicação pessoal (N=1). Em se tratando de acesso a internet a maioria dos inquiridos afirmaram acessar esse recurso em casa (N=6).

Quanto às dificuldades em encontrar materiais didáticos de ciências, os seis respondentes disseram não possuir nenhuma dificuldades para encontrar material, mas um dos participantes justificou que o custo de livros dificulta esse acesso.

Quando os professores foram inquiridos sobre quais recursos didáticos que utilizam em sala de aula, os seis declararam que utilizam os livros didáticos, quadro/lousa demonstrando uma forma expositiva de suas aulas (Quadro 2).

Quadro 2- Recursos utilizados em sala de aula

RECURSOS	Fr.[1]
Livro didático	6
Quadro/lousa	6
Vídeos/ filmes	5
Livro para-didático	4
Transparências	2
Slides	2
Computador	2
Jogos	1
Modelos	0

1 – Freqüência Simples

Observamos que as professoras apontaram a utilização de diferentes recursos em sala de aula, mas os itens indicados por todas foram o livro didático e quadro/lousa, a freqüência é justificada pelo fácil acesso desses materiais para os professores das escolas públicas. Apesar de não ter sido objetivo do presente estudo, entender a relação dessas professoras com o livro didático. A questão que tratava sobre as fontes de informação e busca de referencias para responder as próprias dúvidas e de seus alunos, indica que as informantes utilizam o livro didático como fonte bibliográfica.

Esses dados também aparecem na discussão de Neto e Fracalanza (2003, p. 148) quando ressaltam que "os professores salientam que o livro didático é utilizado como fonte bibliográfica, tanto para complementar seus próprios conhecimentos, quanto para a aprendizagem dos alunos".

Através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 1985, o Ministério da Educação passa a distribuir os livros para as escolas brasileiras. Os professores vêm nos livros didáticos 'receitas de bolo', da qual deve ser seguido, e todo o conteúdo que está ali é o correto, é o que deve ser ensinado, não olhando para os erros conceituais, preconceitos que muitas das vezes passam despercebidos. "[...] livros didáticos de 5° a 8° séries do Ensino Fundamental, é possível notar a presença de erros conceituais ou preconceitos sociais, culturais e raciais [...]" (NETO; FRACALANZA 2003 p. 150)

Entendemos que a relação do professor com o livro didático poderia ser compreendida com profundidade ao acompanhar as atividades diárias. Mas, a própria freqüência de uso do material e a utilização como fonte bibliográfica, nos direciona a novos questionamentos. Uma vez que, o livro didático, ainda apresenta conceitos científicos distantes dos conhecimentos referidos na bibliografia de referência, utilizados em cursos de graduação da área.

Esses distanciamentos são comuns pela própria necessidade da transposição didática, mas os nossos professores estariam atentos a esses distanciamentos, que por vezes resultam em simplificações ou mesmo a distorção dos conceitos?

Em relação às dificuldades de propor atividades didáticas observou-se que quatro professoras apontaram sobre a pouca motivação dos alunos, dois pela falta de livros e um professor por não apresentarem uma boa base teórica.

A maioria das professoras aponta a desmotivação dos alunos, como um complicador na hora de optar por novas abordagens metodológicas. Mas, cabe o questionamento: quais as origens dessa falta de interesse? Qual a participação de cada um dos envolvidos na educação desses alunos, pais, escola, meio social, nessa desmotivação? Quais os tipos de atividades que os alunos realmente se interessam? Várias outras questões podem surgir, a partir da afirmação de que os "alunos não têm interesse", estaríamos preparados para ensinar essa nova geração?

Novas exigências surgem com os jovens que recebemos nas escolas, e percebemos que primeiro passo seria dar voz a esses alunos e buscar entender o que cada um busca e espera da escola, principalmente das Ciências.

Analisando o sobre as atividades extraclasses que o professores desenvolvem, cinco professores responderam a feira de ciências, e apenas um utiliza-se de experimentos em sala de aula.

Quanto aos assuntos que mais despertam o interesse dos alunos, cinco professores citaram "Os seres vivos: animais, programas de saúde e reprodução genética", pode ser pelo fato desses assuntos serem abordados em jornais, revistas, televisão, e internet, o que aumenta a curiosidade dos alunos (Quadro 3)

Quadro 3- Assuntos de Ciências que despertam mais interesse dos alunos

ASSUNTO	Fr.
Animais	5
Programas de saúde	5
Reprodução e genética	5
Meio ambiente: ar, água, solo	4
Anatomia e fisiologia humana	3
Plantas	2
Citologia e histologia	2
DST e Gravidez na adolescência	1
Noções de ecologia	1
Astronomia	1
Noções de Química	1

1 – Freqüência Simples

Sobre os assuntos em que esses professores sentem mais dificuldade em ensinar os mais citados foram com três votos noções de física, e com dois votos seres vivos: microorganismos (Quadro 4)

Pode ser que essa dificuldade em ensinar física seja alguma deficiência que a própria professora tenha nessa matéria na hora de ensinar, ensina sem estar seguro, não sabendo tirar todas as dúvidas dos alunos, não relacionando a física com o dia-a-dia do aluno.

Quadro 4-Assunto que o professor sente mais dificuldade de ensinar.

ASSUNTO	Fr
Noções de física	3
Microorganismos	2
Citologia/histologia	1
Reprodução e genética	1
Astronomia	1
Plantas	1
Programa de Saúde	1
Noções de química	1

1 – Freqüência Simples

As professoras acreditam se alguns recursos estivessem disponíveis nas escolas as aulas de ciências seriam bem melhor. Quatro entrevistados marcaram que os laboratórios com microscópios ajudariam muito nas aulas. Um deles citou que se tivesse data show as aulas seriam mais interessantes, com também materiais para experimentos.

Geralmente, os laboratórios de Biologia, Informática e materiais para experimentos fazem parte das expectativas dos professores, pois mostram-se como alternativas para resolver as lacunas do ensino, mas dispor do espaço e de materiais, as vezes não atende as necessidades dos alunos, como as próprias experiências vivenciadas ao longo da história do ensino de Ciências.

Os métodos de avaliação utilizados pelas professoras são: participação em sala de aula e provas escritas com questões discursivas. Apesar de apresentar uma nova perspectiva de avaliação, na qual o desempenho do aluno é observado durante as aulas, a prova escrita não é dispensada.

Além de tentar entender o ensino de Ciências em Itabaiana, perguntamos as professoras, o que esperam da Universidade Federal de Sergipe, como poderíamos contribuir na educação básica. Conforme, os questionários respondidos, as informantes esperam que a UFS ofereça palestras e oficinas sobre o ensino de Ciências. Atualmente, a UFS tem oferecido diversos eventos, no entanto, as professoras sentem falta de atividades voltadas para o Ensino de Ciências.

Considerações finais

A partir do presente diagnóstico, observamos diferentes vertentes do ensino de Ciências oferecido em Itabaiana, apesar do questionário aplicado ter suscitado mais indagações que respostas efetivas da relação do professor com os materiais didáticos. Verificamos que os recursos didáticos mais utilizados são aqueles que o acesso para o professor é maior, com destaque o livro didático. Quanto, a esse material, o que chama atenção é a sua utilização como fonte bibliográfica.

Os professores de uma formal geral poderiam aproveitar dos recursos didáticos para ter uma aula mais dinâmica, uma aula que envolva esse aluno e traga motivação a este, porque um aluno motivado anima a seu professor a querer fazer sempre o melhor para aquela aula. Além disso, percebemos que diferentes aspetos influenciam o ensino, desde as condições de trabalho, as exigências da sociedade, as questões políticas, econômicas e a própria cultura dos alunos, e todas essas vertentes devem ser consideradas na compreensão da profissão docente.

Referência bibliografica

ARTEN, T. R.; TRIVELATO, S. L. F. **Materiais didáticos e ensino de Biologia: um levatamento sobre as escolhas de professors do Ensino Básico**. Instituto de Biologia, USP SP sd

BARROS, R. P. de; MENDONÇA, R.; BLANCO, M.; **O mercado de Trabalho para professores no Brasil** sd**.**

BIZZO, N. **Ciências fácil ou difícil?** São Paulo, Ática 1999

JESUS, S. N. SANTOS, J. C. V. **Desenvolvimento profissional e motivação dos professores**. Porto Alegre-RS, ano XXVII, n.1 (52), p. 39-58, Jan./Abr. 2004

LABURU, C. E.;ARRUDA,S. M.;NARDI, R. **Pluralismo metodológico no ensino de ciências** Ciências & Educação, v. 9, n. 2, p. 247-260 2003

LIMA, k. E. C; VASCONCELOS, S. D. **Pesquisa em síntese. Análise da metodologia de ensino de Ciências nas escolas da rede municipal de Recife**, 2006.

.

NETO, J. M.; FRACALANZA, M. **O livro didático de Ciências: problemas e soluções** Ciências & Educação, v. 9, n. 2, p. 147-157 2003

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. da; CAMPOS, A. P. N. **A seleção dos livros didáticos: Um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências.** OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) sd

ENSINO DE MICROBIOLOGIA POR MEIO DE JOGOS DE TABULEIRO

MICROBIOLOJOGO

Marcelo Moussallem* (m.moussallem@gmail.com); UnB
Eliane Luiz De Freitas* (nyna18@gmail.com); UnB
Gabriel Rizério de Brito* (britobiologo@gmail.com); UnB
Guilherme Baroni Morales* (guilherme.morales@gmail.com); UnB
Kássia Gomes de Sousa* (kassiabio@hotmail.com); UnB
Priscila Maia Braz Silveira* (priscilambsilveira@gmail.com); UnB
Soraya Lage de Sá* (soraya.lage@gmail.com); UnB

* Bolsista de graduação do Programa Institucional de Incentivo à Docência - PIBID/CAPES

Resumo O presente trabalho descreve uma alternativa para o ensino de microbiologia, disciplina que sofre grande resistência por parte dos alunos, por se tratar de um tema abstrato e, portanto, de difícil entendimento. Foi desenvolvido um jogo para a abordagem da microbiologia em seus diversos aspectos: doenças causadas por microorganismos, seus vetores e profilaxias, assim como os benefícios proporcionados por estes seres. Percebemos que o Microbiolojogo estimulou a participação dos alunos e a fixação do conteúdo ministrado.

Introdução

Com a popularização da ciência pelos meios de comunicação, especificamente da biologia, aumenta-se a exigência da elaboração de novos métodos de ensino por parte dos professores. Tais métodos devem procurar atrair o aluno para as aulas e aproximá-los do universo científico, preparando-os para debater sobre os temas que estão em foco na sociedade, mas que necessitam de algum conhecimento biológico para seu entendimento.

Um dos grandes desafios do professor é possibilitar aos alunos o desenvolvimento das habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza. Para estimulá-los, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o ensino médio sugerem o item "Estratégias para a abordagem dos temas", apresentando propostas de atividades que

possibilitem parcerias entre professores e alunos, tais como: experimentação, estudo do meio, desenvolvimento de projetos, jogos, seminários, debates, simulação.

"A ação lúdica pode ser definida como uma ação divertida, seja qual for o contexto lingüístico, desconsiderando o objeto envolto na ação. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo" (Soares, 2004 *apud* Santana, 2008). De acordo com Kishimoto (1996 *apud* Santana, 2008), "o jogo possui duas funções: a lúdica e a educativa. Esses dois aspectos devem coexistir em equilíbrio pois, caso a função lúdica prevaleça, a atividade não passará de um jogo, e se a função educativa for a predominante, têm-se apenas um material didático."

O lúdico apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo. Ele é considerado prazeroso, devido a sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo (Teixeira, 1995, p. 23). A criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, e ela adquire iniciativa e autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento da linguagem e valorizando a atividade de concentração. O jogo pedagógico com a intenção explícita de provocar aprendizagem significativa estimula a construção de novos conhecimentos e, principalmente, desperta o desenvolvimento de habilidades operatórias, ou seja, o desenvolvimento de aptidões ou capacidades cognitivas e apreciativas específicas que possibilitam a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e o ajudam a construir conexões. (Nunes, 2004)**.**

De acordo com Spigolon (2006) os adultos, inclusive os professores, devem estimular a participação das crianças na elaboração e no cumprimento das regras em jogos competitivos, pois, de acordo com Andrade (1996, *apud* Spigolon 2006) isto ajudará "no desenvolvimento da capacidade de pensar de modo ativo; a serem cada vez mais capazes de elaborar regras justas e eficientes para si mesmas, a se comandarem bem em grupo, desenvolvendo-se socialmente e intelectualmente, lidando com aspectos políticos, morais e emocionais".

Vygotsky (Camargo, 1998 *apud* Damasceno) fez grandes contribuições sobre a aquisição de conceitos espontâneos e científicos, embora esses possam adquirir caminhos diferentes na formação da criança influenciada por variações externas e pelas condições internas. Dessa forma, os alunos podem absorver e interpretar o conhecimento de formas diferentes dependendo de suas experiências passadas. Um aluno com dificuldades de

concentração durante as aulas expositivas, por exemplo, teria a oportunidade se envolver com o conteúdo de uma forma mais fácil e, a partir dos conceitos fixados durante o jogo, aprimoraria o seu entendimento sobre o conteúdo. O uso do jogo possibilita que pessoas com realidades diferentes absorvam o conteúdo de forma individual, dependendo das experiências que tiverem ao jogá-lo. Do ponto de vista Vygotskyano, isso auxilia os indivíduos a desenvolverem seus esquemas mentais para fixação do conteúdo através dessa experiência sócio-interacionista, na qual as influências externas ao individuo, no caso o jogo, são essenciais para o seu desenvolvimento interno.

O uso de jogos prontos com regras determinadas é uma boa ferramenta para dinamizar o ambiente de sala de aula, entretanto deve-se também estimular a criação, pelos professores, de jogos relacionados com os temas discutidos, aceitando as sugestões e observações dos alunos a respeito das regras e do desenrolar do jogo. A participação dos alunos na aprimoração do jogo estimula um envolvimento maior com o projeto e o conteúdo. Os alunos devem conhecer o conteúdo, de forma que sejam capazes de desenvolver novas questões ou novos itens que auxiliem no andamento e na interatividade do jogo em questão, tornando-o mais atrativo para este grupo de alunos e para as séries vindouras. A possibilidade de alteração do jogo e suas regras representa uma flexibilidade que permite a adequação do jogo à realidade da escola e dos alunos. A criação de um jogo promove maior proximidade na relação professor/aluno e ajuda no envolvimento dos alunos com o conteúdo ministrado.

Entre os conteúdos abordados no ensino de biologia, os que representam maior dificuldade de aprendizagem são os abstratos, aqueles de difícil visualização no dia-a-dia, como a microbiologia. De acordo com Cassanti (2007), “o mundo microbiológico pode ser extremamente abstrato para os alunos, pois, embora seja parte importante de nosso dia-a-dia, não podemos percebê-lo de forma mais direta por meio dos sentidos. Certamente, essa aparente falta de conexão entre a microbiologia e nosso cotidiano dificulta o aprendizado desse tema tão importante”. Apesar do difícil entendimento, esta área do conhecimento tem se tornado mais presente em sala de aula por estar relacionada a questões básicas de cidadania, já que envolve meio ambiente, higiene e cotidiano por meio do estudo das células, bactérias, vírus, fungos e protozoários.

O objetivo deste trabalho é propor uma ferramenta alternativa para o ensino de microbiologia que facilite a compreensão dos estudantes sobre esse tema e proporcione um

ambiente de aprendizado informal na sala de aula. O desenvolvimento de um jogo relacionado a este tema satisfaz a essas condições, além de proporcionar os benefícios citados acima.

O presente trabalho foi elaborado por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB) durante as atividades do projeto Biologia Animada. O projeto faz parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID - CAPES/MEC) e é supervisionado por professoras da Secretaria de Estado de Educação do DF, sendo coordenado pelo Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas da UnB (NECBio).

Produção do Jogo

O desenvolvimento do Microbiolojogo surgiu a partir da necessidade de abordagem do tema microbiologia de forma interativa, buscando-se chamar a atenção dos alunos. A proposta inicial era um *quiz* de perguntas competitivas que tiveram de ser modificadas, durante a produção do jogo, para se tornarem mais interessantes aos olhos dos alunos. Também foram colocados novos elementos para enriquecê-lo ludicamente. Suas regras foram baseadas em jogos comuns de tabuleiro, tendo o seguinte diferencial: no Microbiolojogo, ao errarem as perguntas os jogadores devem retroceder uma determinada quantidade de casas, como penalidade.

O tabuleiro original foi desenhado a mão e o jogo foi testado no Centro de Ensino Médio Paulo Freire, da rede pública de Ensino Médio do Distrito Federal. Ao observar os efeitos positivos do jogo, trabalhamos para aprimorá-lo: o tabuleiro recebeu um design mais chamativo, respeitando-se o desenho original; mais cartas de pergunta foram feitas; foi estabelecido um tempo para a resposta às perguntas; além de outros detalhes que melhoraram seu andamento, tornando-o mais atrativo aos estudantes.

O Jogo

Descrição geral

Os elementos que compõem o Microbiolojogo são: um tabuleiro com 40 espaços, chamados de casas, a serem percorridos por pinos coloridos (máximo de cinco por jogo), representando cada pessoa ou grupo participante. As casas são enumeradas em ordem

crescente, do número 1 ao 40. O início do jogo é representado pela praça, espaço entre as casas dez e onze. A escola, espaço após a casa 40, compreende seu final. Também existe um espaço chamado cemitério, antes da casa de número 1. Neste espaço ficam os participantes ou grupos eliminados. Também compõem o Microbiolojogo:

- um dado (poliedro de seis faces, gravadas com os números de um a seis);
- uma ampulheta;
- 210 cartas, divididas em seis categorias:
  1. 50 da categoria Benefícios;
  2. 50 da categoria Doenças
  3. 50 da categoria Tratamento / Profilaxia;
  4. 10 da categoria Ponte
  5. 20 da categoria Surpresa
  6. 30 da categoria Pergunta Final

Cada casa do tabuleiro possui uma figura que corresponde a uma das seis categorias de cartas de cor específica. Cada categoria, por sua vez, contém diversas cartas com perguntas relacionadas a um assunto determinado dentro do conteúdo de microbiologia. As perguntas ficam localizadam no verso de suas respectivas cartas.

Descrição das cartas

A categoria "Pergunta final!", cuja figura é uma estrela da cor amarela, representa a última casa antes da vitória. Nesta casa as perguntas envolvem uma grande quantidade de doenças para serem citadas, por exemplo: *"Quase lá, mas não comemore antes da hora, antes me diga o vetor e a profilaxia das seguintes doenças: Leishmaniose, Doença de Chagas, Malária, Doença do Sono e Febre amarela. Volte 1 casa para cada item não citado"*. Pressupõe-se que ao final do jogo o aluno tenha contato com uma quantidade de informações suficiente para que esteja apto a respondê-las.

A categoria "Ponte", cuja figura é um ponto de exclamação na cor laranja, representa um ponto onde há o cruzamento de vias no jogo. Esta categoria apresenta eventos positivos ou negativos para o aluno de forma aleatória, portanto tem a função de aumentar a função lúdica

do jogo, como no exemplo a seguir: "*Você se confundiu e foi para o lado errado da ponte! Volte 4 casas até perceber que está no caminho errado".*

A categoria "Surpresa", cuja figura é um ponto de interrogação na cor azul, apresenta eventos positivos ou negativos para o jogador, na mesma proporção. Como exemplo, temos: *"Você conseguiu uma carona com o agente sanitário! Ande 3 casas pra frente"* ou *"Você encontrou uma poça de água parada, fique uma rodada observando o ciclo de vida do mosquito Aedes aegypti, o transmissor da dengue".* Esta categoria está distribuida ao longo do jogo e também aprimora a função lúdica.

A categoria "Profilaxia e tratamento", cuja figura é uma seringa da cor amarela, comporta as perguntas relacionadas ao tratamento de doenças ou a medidas que se deve tomar para evitá-las. Nesta categoria tentamos estimular o aluno a aprender ou a lembrar a profilaxia de doenças comuns como a seguir: *"Em que consiste o tratamento do HPV? Não sabe?! Procure o médico mais próximo, 2 casas atrás".*

A categoria "Benefícios", cuja figura é uma mão em cor de pele fazendo o sinal de positivo com o polegar, tem perguntas relacionadas aos benefícios que os microorganismos proporcionam à nossa sociedade, desde a produção do produtos comerciais até as suas funções ecológicas, por exemplo: *"Julgue a seguinte afirmação: 'A insulina, assim como a penicilina, é produzida por fungos'. Você pode não responder a pergunta e voltar 2 casas ou voltar 5, caso erre. A decisão é sua!".* Busca-se mostrar aos alunos tanto que os microorganismos não são unicamente causadores de doenças e prejuízos, quanto mostrar de que forma o conhecimento sobre eles nos auxilia.

A categoria "Doenças e vetores", cuja figura é uma caveira na cor branca, representa perguntas direcionadas aos sintomas das doenças e aos vetores relacionados à sua transmissão: *"A raiva, ou hidrofobia, é uma doença fatal causada por um vírus da família Rhabdoviridae. Qual é a maior fonte de transmissão dessa doença? Não sabe?! Então não fique com raiva e volte 4 casas".*

As categorias apresentam uma variação no grau de dificuldade com o intuito de prender a atenção dos alunos e estimular a parte lúdica ao longo do jogo, porque entendemos que um jogo com perguntas muito dificeis pode se tornar excludente. Por outro lado, perguntas de nível fácil eliminam a competitividade do jogo. Porém os níveis de dificuldade não estão especificados nas cartas.

Regras

O jogo inicia-se com todos os pinos no espaço denominado Praça, localizado entre as casas dez e onze do tabuleiro. Antes de seu início, cada um dos participantes joga o dado e aquele que obtiver o maior valor é o primeiro a jogar. A sequência dos demais obedece o sentido horário, a partir dele. A brincadeira se inicia quando o primeiro participante joga o dado e anda o número de casas indicado. O objetivo do jogo é chegar à casa 40 e responder corretamente à pergunta final, portanto, em seu início, cada participante moverá o respectivo pino a partir da casa 11. Cada casa é representada por uma categoria de cartas, indicadas pela figura desenhada na própria casa. O participante localizado à direita do jogador da vez pegará, no monte correspondente à categoria indicada, uma carta, fará a leitura da mesma, e será o responsável pela avaliação da resposta do colega. O jogador da vez terá 40 segundos (medido por meio de ampulheta) para responder às respectivas perguntas, recebendo a penalização descrita na carta, caso ultrapasse este limite. As cartas que caracterizam perguntas têm suas respostas impressas no canto inferior. As casas 17, 35 e 40 são de parada obrigatória. O jogador que receber muitas penalidades irá retrocedendo no tabuleiro até chegar ao cemitério e será eliminado do jogo. Ganha o jogo quem chegar primeiro à casa 40 e acertar a pergunta final. Neste caso, o jogador da vez terá o dobro do tempo para respondê-la.

Aplicação do Jogo

O microbiolojogo pode ser usado em situações informais ou em sala de aula. Em sala de aula, quando há um grande número de alunos, o professor pode optar por dividi-los em grupos de igual número, sendo cada equipe representada por um pino no tabuleiro. As equipes organizadas podem, então, optar por duas possibilidades: fazer rodízio entre seus jogadores, onde cada um responde à pergunta da rodada por sua equipe (ou seja, é o porta-voz da vez), ou eleger um único porta-voz que represente a equipe durante todo o jogo. As duas alternativas permitem discussão de resposta entre os integrantes do grupo, mas a resposta oficial será a do porta-voz. No colégio Paulo Freire foram feitos grupos de três e quatro alunos e cada grupo elegeu um porta-voz fixo. Percebemos que os alunos se depararam com dificuldades de comunicação entre si. Tiveram de se adaptar à ideia de que apenas uma pessoa poderia dar a resposta oficial. Ao longo do jogo eles foram se adaptando à ideia, o que indica

que, durante esse período, além de trabalharem os conteúdos relacionados à microbiologia, os estudantes exercitaram diferentes habilidades relacionadas à cidadania.

Observamos que a aplicação do jogo facilitou a fixação do conteúdo de microbiologia e criou um ambiente de descontração que possibilitou a interação entre os alunos e a dinamização da aula. Não foi realizado teste estatístico para comprovação destes resultados, mas percebemos claramente uma melhoria na compreensão dos alunos acerca dos conteúdos trabalhados no Microbiolojogo. Os relatos dos alunos também foram muito positivos, indicando uma forte aceitação a esse tipo de instrumento de ensino. Ao final da aula passamos um pequeno questionário para que respondessem anonimamente, quando perguntado "O que você achou da atividade de hoje? Tem algo a sugerir para que ela seja melhor?" Segue o relato de alguns alunos:

1 - "Muito legal, tem que ter mais aulas assim"

2 - "Gostei muito, porque todo mundo participou"

3 - "A atividade com o jogo foi a melhor desde o começo do curso, pois os alunos puderam colocar seus conhecimentos em prática na forma de brincadeira"

4 - "O jogo foi bem interessante, é um modo de aprender brincando"

5 - "Foi uma atividade onde nós tivemos que revisar a matéria dada, mas de um jeito bem divertido. A mesma atividade seria bem interessante"

6 -"Adorei a aula, não tenho do que reclamar"

Estas respostas reforçam o aspecto positivo da utilização de métodos lúdicos no processo de ensino-aprendizado tornado o conteúdo mais atrativo e aumentando o interesse dos alunos.

Referências Bibliográficas

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAUJO, E. E. ; URSI, S., 2007. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. São Paulo.

DAMASCENO, I. Z., MILARÉ, T., OLIVEIRA, L. A. A., OLIVEIRA, O. M. M. F., & MARQUES, R. N., 2005. O uso de jogos e brincadeiras no desenvolvimento da lateralidade e

estímulo de sentidos, Pró-reitoria de Graduação – Núcleos de Ensino, USEB, V.01, p. 416-423.

NUNES, A. R. S. C. A. O Lúdico na Aquisição da Segunda Língua. (2004) Disponível on-line em: <http://www.linguaestrangeira.pro.br/artigos_papers/ludico_linguas.htm>. Acesso em 28-05-2010

PCN+: Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e sua tecnologias. Ministério da Educação,Secretaria de Ensino Básico, Departamento de Políticas de Ensino Médio. Vol 2. Pp. 15 – 42. Brasília, 2006.

SANTANA, E. M. & REZENDE, D. B., 2008. O uso dos jogos no ensino e aprendizagem de química: uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. **In:** Encontro Nacional de Química, 14, Curitiba (UFPR), 2008. **Anais,** Curitiba - Paraná, 2008.

SPIGOLON, R., 2006. A importância do lúdico no aprendizado. Trabalho de conclusão de curso (graduação). – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Programa Especial de Formação de Professores em Exercício da Região Metropolitana de Campinas (PROESF). Campinas – Sp.

TEIXEIRA, C. E. J., 1995. A ludicidade na escola. Editorial: Loyola, São Paulo, Brasil.

ENSINO DO CONTEÚDO DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DE MODELOS LÚDICOS

Carla Regina de Mendonça dos Santos.
Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. E-mail: crmendonca@gmail.com
Diogo Barth Pacini.
Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. E-mail: diogo.pacini@gmail.com
Maria de Nazare Klautau Guimaraes Grisolia.
Laboratório de Genética. Universidade de Brasília – UnB. E-mail: nklautau@unb.br
Paulo Roberto Queiroz da Silva.
Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. E-mail: pqsilva@uol.com.br

Resumo As dificuldades dos conceitos de genética são devidas, em parte, a ausência de experiências sensoriais dos estudantes. O objetivo deste trabalho foi apresentar os conceitos básicos de genética aos alunos de uma escola pública utilizando atividades lúdicas. Foram elaboradas atividades utilizando materiais alternativos de baixo custo. Foi realizada uma avaliação antes e depois sobre o conteúdo desenvolvido. Com essas atividades percebeu-se uma melhora significativa no conhecimento e uma excelente interação entre os estudantes e o professor.

Palavras-chave: Materiais didáticos; Biologia; DNA.

1. Introdução

A educação é um processo inerente ao desenvolvimento do ser humano e, portanto, constitui-se em parte integrante de sua existência, presente na formação de hábitos, atitudes, valores e esquemas de raciocínio que vão traçar as linhas mestras de sua personalidade. Sendo assim, por meio da aplicação de atividades lúdicas pode-se viabilizar o aumento do rendimento do processo de aprendizado (Oleniki, 2002).

De acordo com Santos (2001), os professores fazem algumas perguntas sobre: Por que se joga? Onde se joga? Quando se joga? Como se joga? São questões que se encontram, ainda hoje, no itinerário escolar, e as respostas a estes questionamentos tem mostrado que é possível ensinar sem entediar e que o jogo é um recurso de

aprendizagem mais eficaz para a construção do conhecimento. Nas últimas décadas tem-se observado que os professores consideram a ludicidade como uma estratégia viável que se adapta a novas exigências da educação (Herman, 2007).

Conforme Patrinhani (2001), acredita-se que por meio das atividades lúdicas aliadas a um trabalho consciente do professor o aluno mostra-se mais dinâmico, organizado, atencioso, desinibido, concentrado e ágil em seu raciocínio lógico. Assim, pode-se dizer que o jogo possibilita a construção interior do sujeito. E desafiar é fundamental para despertar a realidade que envolve o ser humano.

Os conhecimentos na área de genética são de natureza interdisciplinar e apresentam relação direta com o contexto social contemporâneo. A sociedade necessita ter acesso aos conhecimentos científicos desta área, para que possa se engajar em um debate informado sobre o futuro das pesquisas em Genética e como sua aplicação pode afetar a saúde humana e o ambiente (Klautau-Guimarães *et al.,* 2008).

Os conceitos de genética são, geralmente, de difícil assimilação, sendo necessárias práticas que auxiliem no aprendizado dos alunos. Dessa forma, métodos inovadores de ensino que envolva arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino. Isso é necessário pois, a genética está cada vez mais inserida no cotidiano social. Mesmo assim, o assunto é visto com freqüência na sala de aula de uma forma teórica e tradicional. A maioria dos professores de biologia transforma a aula em uma seqüência de possíveis combinações entre as letras que correspondem aos genes, sem que os alunos compreendam o que é um gene, e como ele passa de geração para geração. Depois disso, a aula se transforma em sucessivos cálculos de frações e porcentagens para determinar as chances de um indivíduo possuir ou não um caráter hereditário (Bortolo, 2003).

Segundo Giacóia (2006), essa dificuldade de aprender/ensinar se torna um problema quando o conteúdo que envolve as bases da genética é ministrado de forma compartimentalizada. Atualmente, a divisão celular – mitose e meiose – é apresentada no primeiro ano do ensino médio, corpo humano e reprodução no segundo ano e a genética no terceiro ano, levando assim que a maioria dos estudantes não consiga fazer a correlação direta entre divisão celular, perpetuação da vida e transmissão de características. Além disso, detecta-se falta de entendimento dos conceitos de *locus* gênico e alelos (Salim *et al*. (2007).

Os jogos têm como função facilitar a compreensão, deixando as aulas mais dinâmicas e podendo atingir diversos tipos de inteligências, além de ser um meio de aproximação dos alunos com os seus colegas e professores.

O objetivo do trabalho foi apresentar os conceitos básicos de genética aos alunos do ensino médio de uma escola pública do Distrito Federal por meio de atividades lúdicas, com modelos de baixo custo e fácil preparação, e avaliar a aprendizagem dos alunos nos conteúdos aplicados em sala de aula.

2. Material e método

2.1. Local de aplicação do projeto

O projeto foi aplicado em uma escola da rede pública do Distrito Federal com a modalidade do ensino médio, constando de turmas do primeiro ao terceiro anos. Após a autorização do responsável legal pelo colégio, por meio da assinatura da folha de rosto (FR - 287376) e aprovação pelo comitê de ética do UniCEUB (Protocolo de Pesquisa nº TCC 20/09 - CAAE 1174/09, em 10 de setembro de 2009), entregou-se o termo de consentimento livre e esclarecido aos alunos para que estes fossem informados a respeito das atividades a serem realizadas no projeto e manifestassem a sua anuência, ou não, em participar do mesmo. Participaram das atividades 89 alunos de faixa etária entre 15 e 18 anos que estavam regularmente matriculados no terceiro ano do ensino médio. O projeto foi realizado no período de 11 de setembro a 20 de outubro de 2009.

Para melhor entender o conhecimento prévio dos estudantes sobre os assuntos a serem abordados e para a organização das atividades, aplicou-se um questionário com questões específicas dos principais conceitos de genética. A avaliação do questionário foi pela análise das respostas certas e erradas.

Questionário de avaliação do conhecimento prévio

1.Quantas moléculas de DNA existem no núcleo das células humanas?

2. Faça um esquema relacionando os seguintes termos: Cromossomos, DNA, Bases Nitrogenadas, Cariótipo e Gene;

3. Quais são os tipos de células que estão envolvidas no processo meiótico? Porque esse processo é tão importante para os organismos de reprodução sexuada?

4. Como você definiria o termo gene?

5. A partir da seqüência da fita molde apresentada a seguir: 5' CCG TTA CAT AGC TGC AAA TAT 3', obtenha: a) A fita de DNA complementar; b) A fita de RNA a partir da seqüência de DNA complementar

2.2. Estratégia de trabalho

Cada um dos modelos utilizados apresentou objetivos específicos dentro do conhecimento de genética a ser trabalhado. Para cada uma das atividades o assunto foi apresentado inicialmente em uma aula expositiva e em seguida, os participantes foram divididos em grupos para trabalharem com os modelos, de acordo com as orientações do pesquisador e com o auxílio do livro. Ao término da atividade, houve discussão a respeito do assunto para sanar dúvidas e verificar se o objetivo da atividade foi atingido.

Modelo do cariótipo

Essa atividade teve como objetivo principal a apresentação da organização do genoma humano, a estrutura dos cromossomos e a montagem do cariótipo humano.

Foi solicitado aos alunos que montassem um cariótipo, para isso foi entregue aos grupos o modelo contendo uma folha de EVA dividida em 7 partes, 46 cromossomos e uma folha guia.

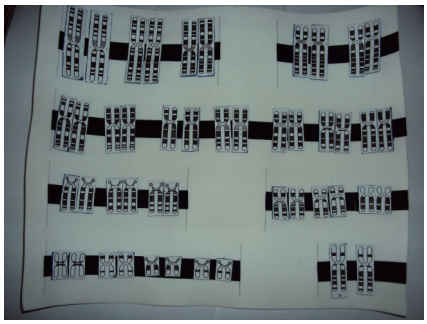


Figura 1: Modelo do cariótipo montado em folha de EVA.

Modelo do DNA

O modelo de quebra-cabeça foi elaborado para apresentar os conceitos de material genético (DNA) e seu funcionamento. Os estudantes realizaram a atividade seguindo as questões desafio, que era conceituar a replicação, as mutações por deleção, adição, substituição e alquilação. Foi solicitado que a partir da seqüência da fita molde 3'ATCGTCCCTTTAAATCGTATT5', seguisse o roteiro e comparassem os resultados:

1 - Processo normal de replicação:

1 – Representar o produto da ação da enzima DNA polimerase III sobre a fita molde.

2 – A partir da fita complementar, descrever o produto da ação da enzima RNA polimerase.

3 – Considerando o RNA produzido como sendo um RNAm, representar o produto da ação do ribossomo.

2 - Mutação por deleção

4 – Considerando-se que a fita molde sofreu uma deleção no 17° nucleotídio, descreva a fita complementar.

5 – Considerando a fita produzida no exercício 4, repita as etapas de 2 a 3

3 - Mutação por adição

6 – Considerando-se que a fita molde sofreu a adição de uma A após o 17° nucleotídio, descreva a fita complementar.

7 – Considerando a fita produzida no exercício 6, repita as etapas de 2 a 3.

4 - Mutação por substituição

8 – Considerando-se que a fita molde sofreu a substituição por uma T no 17° nucleotídio, descreva a fita complementar.

9 – Considerando a fita produzida no exercício 8, repita as etapas de 2 a 3.

5 - Mutação por alquilação

10 – Considerando-se que a fita molde sofreu a adição de um grupo metil no 17° nucleotídio, descreva a fita complementar.

11 – Considerando a fita produzida no exercício 10, repita as etapas de 2 a 3.

1 – Compare os resultados das tarefas 1, 2 e 3.

2 – Compare os resultados das tarefas 1, 4 e 5.

3 – Compare os resultados das tarefas 1, 2 e 5.

4 – Compare os resultados das tarefas 1, 3 e 4.

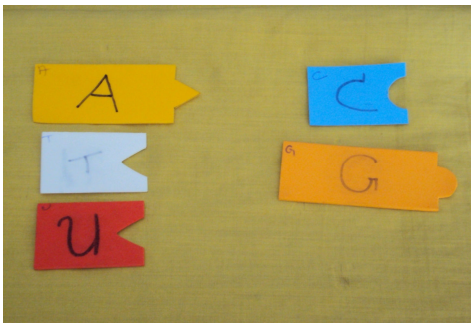


Figura 2: Para a confecção do jogo do DNA foram utilizadas folhas de EVA de várias cores, Amarela (Adenina), Azul (Citosina), Branca (Timina), Vermelha (Uracila) e Laranja (Guanina). As peças possuíam recortes diferentes para simular as ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas.

Modelo do dominó

Este modelo foi utilizado para trabalhar os conceitos relacionados ao processo da meiose. Foi elaborado de acordo com o sugerido por Klautau-Guimarães *et al.(*2008). O modelo apresenta uma composição de 2n = 14 cromossomos, sendo que os sete cromossomos de origem paterna foram representados na cor azul e os de origem materna na cor amarela. Cada cromossomo foi representado por duas peças, cada peça representando uma cromátide, visando facilitar a visualização da dinâmica da separação das mesmas durante o processo de divisão celular. No presente trabalho a confecção do dominó foi em material emborrachado EVA.

Foi entregue aos grupos um modelo de dominó contendo 28 peças, e solicitou aos alunos que simulassem a meiose em sua fase I e II.



Figura 3: Peças de material EVA utilizados na produção do modelo de dominó representando o genoma de um organismo com conteúdo diplóide de 14 cromossomos.

2.3. Avaliação final de aprendizado

Após 15 dias do final de todas as atividades, uma outra cópia do questionário foi novamente entregue aos estudantes com o intuito de verificar se houve mudança conceitual. Neste momento, também foi colocado questões abertas para que os estudantes opinassem sobre as atividades desenvolvidas: dê sua opinião sobre as atividades realizadas em sala, as atividades ajudaram a entender melhor o conteúdo?.

3. Resultados

3.1. Avaliação do questionário aplicado no início do projeto

Na análise das respostas do primeiro questionário observou-se que os alunos não tinham os conceitos de genética bem definidos (Figura 4).

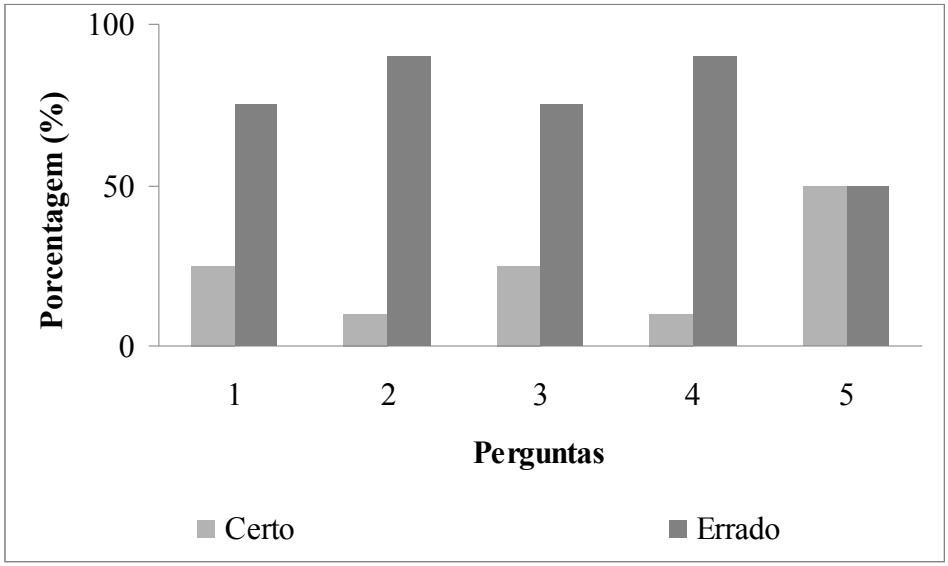


Figura 4: Primeiro questionário aplicado no início do projeto para se avaliar o nível de conhecimento dos alunos a respeito de alguns conceitos básicos de genética.

Na primeira pergunta 25% dos alunos corretamente o exercício e 75% não acertaram. Algumas outras respostas também foram apresentadas como: “2 milhões”, “4N”, “3 milhões”, “1”, “nenhuma” e “depende do tamanho da célula e da saúde da pessoa”.

Na segunda pergunta 10% dos alunos fizeram as correlações adequadas com os termos e 90% não responderam adequadamente.

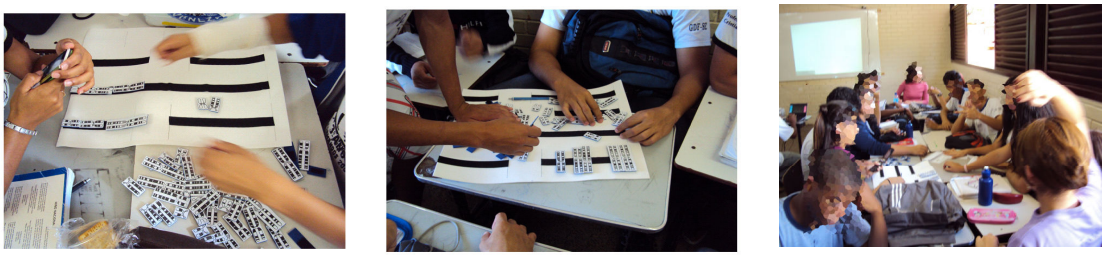
Na terceira pergunta 25% dos alunos fizeram as correlações adequadas dos termos e 75% fizeram correlações confusas. Como exemplo de respostas, tem-se "procarionte e eucarionte"; "DNA"; "cromossomos para recriação do DNA"; "células 4N".

Na quarta questão observou-se que 10% acertaram a questão e 90% não acertaram. Foram identificadas respostas, tais como, "gene é o primitivo de Genoveva e também alguma coisa ligado à biologia"; "Gene é o primitivo de Gênova, cidade onde Cristovam Colombo nasceu, portanto Colombo era Genovês"; "É uma coisa que carrega o DNA do indivíduo".

Na última pergunta, onde foi solicitado que os alunos escrevessem a fita de DNA complementar e a fita de RNA a partir de uma fita molde, 50% não acertaram e 50% erraram somente o ponto relativo ao processo de transcrição.

3.2. Modelo do cariótipo

Inicialmente os estudantes montaram da forma incorreta. Por não saberem que os cromossomos ficavam aos pares, tiveram dificuldades de montar o cariótipo; diziam que nunca tinham visto algo parecido, olhavam no livro e não compreendiam. Mas, como alguns alunos já haviam entendido o objetivo do jogo, foram ajudar os demais colegas (Figura 5). Ao final os alunos conseguiram entender o porquê da disposição dos cromossomos aos pares e que os seres humanos normalmente possuem 46 cromossomos.



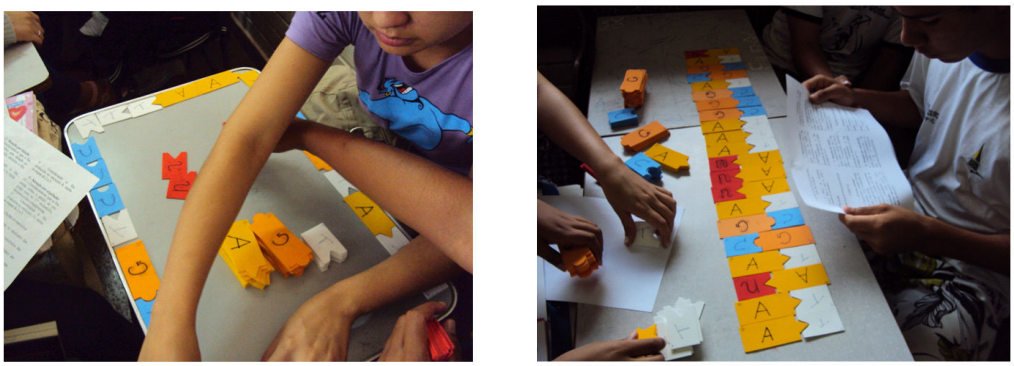
A B C

Figura 5: Montagem do jogo do cariótipo. Em A, atividade conjunta dos integrantes do grupo na montagem do cariótipo; B, montagem dos cromossomos ao pares e segundo o ordenamento de acordo com o tamanho e posição do centrômero; C, atividade de

montagem dos cromossomos humanos, utilizando a pesquisa bibliográfica e a discussão em grupo.

3.3. Modelo do DNA

Após a entrega do material do modelo e o roteiro da atividade aos estudantes, observou-se que a maior dificuldade foi fazer o pareamento das bases nitrogenadas na carteira, porque só se lembravam do DNA na sua forma helicoidal e disseram que não sabiam montar o DNA na sua forma plana. Da mesma forma que na primeira atividade, houve ampla interação entre os grupos (Figura 6).



A B

Figura 6: Modelo do DNA, atividade de pareamento das bases nitrogenadas. Em A, montagem, inicialmente, incorreta; B, montagem correta de acordo com o pareamento e posição das bases do DNA.

3.4. Modelo do dominó

Os estudantes simularam o comportamento dos cromossomos no processo de meiose, enfatizando a separação dos cromossomos homólogos e a separação das cromátides irmãs. Havendo dúvidas, os estudantes consultavam o professor, o livro ou os colegas. Nessa atividade, foi onde se observou menos dúvidas e na discussão foi revelado a compreensão adequada da formação do par de cromátides-irmãs e o processo de separação do material genético ao longo das fases da meiose até a formação dos gametas (Figura 7).

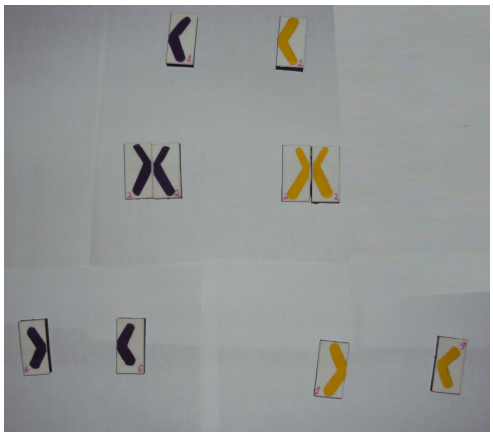


Figura 7: Modelo do dominó como atividade para entendimento do comportamento dos cromossomos durante o processo da meiose.

3.5. Etapa de finalização do projeto

Após a avaliação final foi detectada um aumento de acertos significativo nas respostas, pois os alunos entenderam e esclareceram suas dúvidas durante as atividades. A porcentagem de respostas certas na primeira questão foi acertada por todos os alunos, na segunda questão foi de 95%, na terceira questão foi de 82%, na quarta questão foi de 68% e na última questão foi de77% (Figura 8).

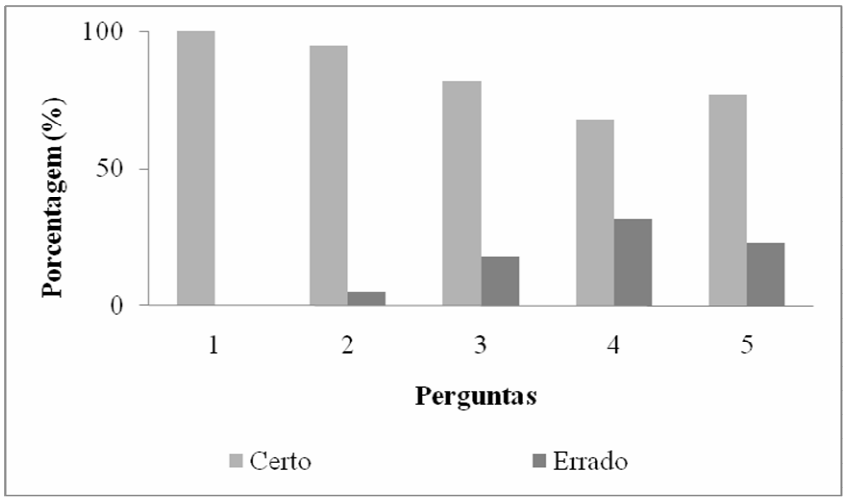


Figura 8: Porcentagem de acerto nas respostas reapresentadas em um segundo questionário produzidas pelos alunos participantes do projeto.

As opiniões dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas foram dadas como respostas às perguntas: Dê sua opinião sobre as atividades realizadas em sala; as atividades ajudaram a entender melhor o conteúdo?

- *"Sim, as dinâmicas estimularam mais a minha mente e me envolveram mais na aula."*
- *"Sim, me ajudou a entender melhor o conteúdo, pois aprender jogando é bem mais interessante."*
- *"Sim, o método é mais descontraído, fez com que nós assimilássemos mais a matéria."*
- *"Muito produtiva, todos os professores deveriam abordar esse tipo de ensino, pois é mais fácil de entender o conteúdo."*

4. Discussão

Os principais motivos que dificultam a aprendizagem de conceitos e processos biológicos residem no ensino que ignora as concepções prévias dos alunos e restringe a sua ação à memorização de conteúdos fragmentados e dissociados de sua vida cotidiana, valorizando a reprodução do conhecimento (Nunes *et al*., 2006).

Após a aplicação do primeiro questionário, observou-se que os conceitos de genética não estavam claros. Primeiramente alguns dos temas ainda não tinham sido vistos com os alunos, no caso a estrutura do DNA, e também ao desinteresse dos alunos em virtude do caráter abstrato do conteúdo e ao não incentivo de maneira adequada das relações entre material genético e o processo de transmissão. Decisivamente, a falta de recursos e suporte nas escolas para se elaborar e manter esses materiais didáticos dificulta o aprendizado. Dessa forma, em alguns casos, o professor se vê preso ao livro e ao quadro negro.

Segundo Vigotsky (2001), a aquisição de significados é um processo coletivo, partilhado, feito nas interações em que cada indivíduo se apropria e reconstrói esses significados.

Durante o desenvolvimento das atividades observou-se que os alunos se interessaram pela forma diferente de ensinar genética. Percebeu-se que houve uma grande interação da turma, os alunos cooperavam uns com os outros auxiliando os professores, questionando bastante e assim, criando condições para o processo de aprendizagem do conteúdo que estava sendo ministrado.

No segundo questionário pode-se perceber que os conteúdos passados durante as atividades foram fixados pelos estudantes, mesmo depois de algum tempo da aplicação, revelado pelo aumento de respostas certas na avaliação final. Isso sugere que eles não decoraram e, sim, aprenderam com as atividades desenvolvidas. Outro elemento que contribuiu para o sucesso do projeto foi a interação aluno-aluno e professor-aluno, proporcionado pelas dinâmicas.

5. Conclusão

A avaliação antes do desenvolvimento das atividades com modelos demonstrou que, os estudantes possuíam pouco conhecimento do conteúdo e com muitas deficiências de entendimento. As atividades desenvolvidas com os modelos lúdicos despertaram o interesse dos estudantes pelos conteúdos e facilitaram a interação de todos, levando à fixação facilitada dos conceitos de genética

5. Referências Bibliográficas

BORTOLOTO, T.M.; FELÍCIO, A.K.C. ***A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.*** Monografia de Graduação, orientada por: Luciana Maria Lunardi Campos (Departamento de Educação – Instituto de Biociências da Unesp – Campus de Botucatu). Pró-Reitoria de Graduação – Núcleo de Ensino – Unesp, 2003.Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/nucleo2003/index2002.php>. Acesso em: 13 de março de 2009.

GIACÓIA, D.R.L.A. ***Conhecimento básico de genética:concluintes do ensino médio e graduandos de ciências biológicas.*** Dissertação (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Área de Concentração em Ensino de Ciências) UNESP/Bauru – 2006.

HERMAN, A.R.M. ***A importância do lúdico no processo ensino aprendizagem***. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) Centro Universitário de Brasília – UNICEUB, Brasília , 2007.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; OLIVEIRA, S. F.; AKIMOTO, A. K.; HIRAGI, C.; BARBOSA, L. ; ROCHA, D. ; ANTÓNIO CORREIA . **Combinar e Recombinar com os Dominós**. Genética na Escola, V. 2, P. 1-7, 2008.

NUNES, M.J.C.; PEDRANCINI, V.D.; GALUCH, T.B., MOREIRA A. L. O. R. & RIBEIRO, A. C. ***Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio.*** Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias, 5(3): 522 – 533, 2006.

OLENIKI, R.L.M. ***O lúdico no processo de aprendizagem*** . Monografia (Obtenção do titulo de Especialista em Psicopedagogia , curso de Pós –Graduação) Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2002.

PATRINHANI, S.L.M. ***Jogos um jeito novo de aprender***. Monografia (Obtenção do título de especialista no Curso de Pós –Graduação em Psicopedagogia) Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2001.

SALIM, D.C.; AKIMOTO,A.K.; Ribeiro,G.B.L.; Pedrosa,M.A.F.; Klautau-Gumarães,M.N.; Oliveira, S.F. ***O baralho como ferramenta no ensino de genética***.Genética na Escola, V. 1, P. 6-9, 2007.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. ***A Ludicidade como ciência.*** Petrópolis: Vozes. 2001.

VIGOTSKY, L.S. ***Psicologia Pedagógica***. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ENVOLVENDO ESTUDANTES AO ENSINO DE BIOLOGIA POR MEIO DO RPG (ROLE-PLAYING GAME)

Márcia Pereira Dutra de Rezende[1],
Fabiano Rodrigues de Melo[2],
Christiano Peres Coelho[2],
Márlon Herbert Flora Barbosa Soares[1]

1. Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas – Universidade Federal de Goiás
2. Curso de Biologia – Campus Jataí – GO – Universidade Federal de Goiás.

marcynharezende@gmail.com

Resumo Apresentamos o jogo RPG (Role-Playing game) como instrumento alternativo ao ensino de biologia. O RPG é um jogo de interpretação de personagens, mediado por um jogador mestre. Acreditamos que seja uma estratégia interessante no ensino de biologia, por possibilitar investigação, contextualização, aprendizagem cooperativa, entre outros. O jogo foi ministrado em uma escola estadual de Jataí - GO, com a participação de um grupo de cinco alunas do primeiro ano. Destaca-se a liberdade que o RPG deu à expressão oral e a cooperação entre os membros do grupo e a importância do lúdico para a inserção de conceitos em Educação Ambiental.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Jogos, RPG.

1. Introdução

1.1. Entendendo o jogo RPG – Role-Playing game

O jogo RPG (sigla de Role-Playing Game), popularmente traduzido no Brasil como *Jogo de Interpretação* (JACKSON, 1999), *Jogo de Interpretação de papéis* (CASSARO, 2008), *Exercício de interpretação improvisada* (POLUX, 2007), ou *Jogo de produzir ficção* (RODRIGUES, 2004). O RPG Dungeons & Dragons (D&D), criado em 1974 nos Estados Unidos, é considerado o primeiro RPG do mundo (CASSARO, 2008).

Apesar de ser semelhante ao contar histórias, no RPG os ouvintes não são personagens passivos, mas fazem parte da história contada e ajudam a construí-la coletivamente (JACKSON, 1999). No RPG os jogadores constroem seus personagens, com características, vantagens, desvantagens, história de vida, entre outros. Cabe ao mestre narrar

os acontecimentos e mediar as situações. Comparando o jogo a um filme, Cassaro (2008) diz que o mestre funcionaria como diretor, design de efeitos especiais e co-roteirista.

Após descrever o local onde se passa a aventura, o mestre coloca obstáculos e surpresas e cada jogador é responsável pela ação do seu personagem mediante os conflitos. As regras dos manuais auxiliam o mestre quanto às consequências das ações dos personagens. (CASSARO, 2008, POLUX, 2007, RODRIGUES, 2004).

1.2. Jogos e o ensino de Biologia

"... a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que é ensinado e de como isso seja feito". (KRASILCHIK, 1996, p.1)

Concordamos com Krasilchik (1996), pois, sabemos que não é suficiente para o processo de ensino-aprendizagem que o professor domine o conteúdo de determinada disciplina, no caso a Biologia, se os estudantes não se sentirem motivados a aprender aquilo que é ensinado. Nesse sentido o professor deve mostrar aos seus alunos a necessidade da aprendizagem para que possam desenvolver potencialidades importantes para a realidade em que vivem (RODRÍGUEZ, 2007).

A contextualização da disciplina de biologia com a vida dos estudantes é um dos principais papeis dessa disciplina, uma vez as orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) direcionam os educadores a:

> ...inverter o que tem sido a nossa tradição de ensinar Biologia como conhecimento descontextualizado, independentemente de vivências, de referências a práticas reais, e colocar essa ciência como "meio" para ampliar a compreensão sobre a realidade, recurso graças ao qual os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados, instrumento para orientar decisões e intervenções. (BRASIL, 2002, p. 36).

O uso de jogos tem sido a resposta encontrada por educadores de diversas áreas, inclusive no ensino de ciências para motivar e contextualizar a realidade. Palacios-Rojas (2005) vê o uso de jogos no ensino de ciências como um "assunto sério", o qual promove o desenvolvimento de habilidades e dá a oportunidade aos estudantes de "descobrir por si mesmo a beleza da natureza" (PALACIOS-ROJAS, 2005, p. 2).

Já Rodríguez (2007) consideram o uso de jogos como atividade voluntária e prazerosa. Ao mesmo tempo em que o jogador tem liberdade para interpretar um personagem durante um jogo, ele precisa se submeter às regras de comportamento em grupo.

As vantagens de se utilizar jogos no contexto educacional tem relação com algumas habilidades que os alunos desenvolvem no ato de jogar, tais como: *Iniciativa, Imaginação, Raciocínio, Memória, Atenção, Curiosidade, Interesse e Responsabilidade social e coletiva* (FORTUNA, 2003). Segundo Soares (2008) o jogo em ensino de ciências oferece aos seus participantes a apropriação do conhecimento de forma prazerosa, estimula o trabalho em equipe, a disciplina em sala de aula, a criatividade.

Entretanto, além de discutir a eficácia desse instrumento de aprendizagem, é essencial que se preocupe com o tipo de jogo a ser utilizado no meio pedagógico. Para Brotto (1999), é preciso que se faça uma reflexão acerca do tipo de jogo que iremos aplicar, de acordo com o tipo de educação e sociedade que almejamos.

Rodrigues (2004) ressalta a influência do Role-Playing game em meio aos adolescentes, dizendo que os jovens procuram nesse jogo a brincadeira de faz-de-conta da infância, só que regida por regras de manuais específicos. Dessa forma, ambos constituem-se em dinâmicas de imaginação, e ambos têm regras de comportamento, mas no segundo as regras são, na maioria das vezes, mais explícitas e mediadas por um mestre.

Todavia, além da cooperação promovida pelo jogo, é importante ressaltar o seu papel no contexto de aprendizagem. Assim, segundo Riyis (2004) são desenvolvidas por meio do jogo RPG algumas habilidades e competências, tais como: *Resolução de situações-problema; Aplicação de conceitos em situações práticas do dia-a-dia; Interdisciplinaridade; Expressão oral (principalmente no jogo tradicional); Expressão corporal (principalmente no Live Action); Preocupação e respeito ao outro; Cooperação; Trabalho em grupo e aprendizagem cooperativa.*

Assim, com esse trabalho pretendemos analisar a capacidade de os alunos se relacionarem em equipe para aplicação dos conhecimentos do conteúdo de biologia durante a aventura de RPG. Além disso, promover a resolução de situações-problema por meio da ação cooperativa da equipe de estudantes. E é com essa visão de importância dos jogos cooperativos no ambiente escolar que este trabalho apresenta o uso do RPG (Role-Playing game) como instrumento motivador ao ensino de biologia.

3. Metodologia

3.1. Caracterização

Esse trabalho tem uma abordagem qualitativa e como foi aplicada a somente uma turma do ensino médio, escolhemos o estudo de caso para a análise dos dados obtidos. González Rey (2002) define a pesquisa qualitativa como algo distinto de questões instrumentais. Ao contrário, esse tipo de pesquisa é definido principalmente pelos processos envolvidos na construção do conhecimento e pela forma como esse conhecimento é produzido.

3.2. Procedimento

Optamos por desenvolver a atividade através de uma oficina voltada aos estudantes do Ensino Médio, e o local destinado à realização do projeto foi uma escola estadual da cidade de Jataí. O jogo aconteceu em uma sala da biblioteca da escola que foi cedida para ministrarmos a oficina.

A aventura de RPG se deu em um grupo composto por cinco alunas do primeiro ano do Ensino Médio. Sendo que duas tinham quinze anos, duas tinham dezessete anos e uma tinha trinta anos de idade. Nenhuma das integrantes conhecia o RPG.

Uma equipe de quatro alunas de licenciatura em ciências biológicas ficou responsável por ministrar a oficina de Educação Ambiental utilizando o RPG, com parte dos requisitos da monografia de final de curso dessas alunas. Para aplicar essa metodologia fizemos anotações do que acontecia durante o jogo e das impressões que tínhamos em relação à postura das jogadoras. O enfoque desse trabalho foi analisar a forma como os estudantes se utilizaram dos conhecimentos específicos de biologia para aplicar durante a aventura de RPG, e a motivação deles frente a essa metodologia de ensino-aprendizagem.

A realização do RPG em oficina extraclasse deve-se principalmente a dois fatores: a hipótese de que a participação voluntária desses estudantes propiciasse uma melhor avaliação de sua motivação quanto ao método utilizado; e a possibilidade de uma análise mais concisa quanto à aprendizagem dos estudantes devido à quantidade restritiva de participantes na oficina.

O tema escolhido para abordagem da aventura de RPG foi Educação Ambiental. Foi feita uma divulgação prévia junto aos alunos por meio de cartazes do Ensino Médio explicando o que seria ministrado na oficina e de como seria o jogo.

Os materiais didáticos de apoio à aventura foram previamente confeccionados bem com os principais pontos que seriam focados durante o jogo. Preparamos materiais para duas turmas. Crachás foram confeccionados com o espaço para o nome do personagem e para os seus respectivos pontos de vida, conforme a figura 1; foi confeccionada a ficha de personagem que foi adaptada da ficha do manual de RPG 3D&T Alpha (CASSARO, 2008), conforme a figura 2 e entregamos uma coletânea com algumas informações relacionadas a meio ambiente que poderiam ser úteis no decorrer da aventura.

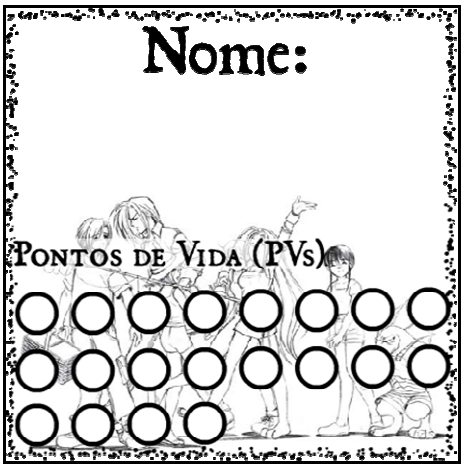


Figura 1 – Crachá dos personagens (alunos). Desenhos: Alcy Filho



Figura 2 – Ficha de personagem.

Esse material foi impresso e entregue aos componentes do grupo. Depois de lidas as informações ali contidas os estudantes poderiam continuar com o material em mãos para consultar durante a aventura. Além disso, cada estudante portou a sua ficha de personagem e

um dado de seis faces a ser utilizado na passagem pelos obstáculos. Como mestre, tinha em mãos o esboço da história criada e de dados de seis faces.

4. Resultados e discussão

A história elaborada para o jogo faz uma narrativa sobre amigos que saem para acampar juntos em uma mata de cerrado isolada e com caracterização de floresta (cerradão). O mestre coloca obstáculos aos jogadores envolvendo conhecimentos de fauna e flora, tráfico de animais, além da sobrevivência com o mínimo de recursos. Os jogadores precisam ver a necessidade de jogarem em equipe para alcançarem seus objetivos de sobrevivência e para achar uma saída da mata. A aventura foi dividida em dois dias com média de duas horas por dia. O grupo se concentrou em uma mesa e foram distribuídas as fichas de personagem às estudantes (Figura 2). Também foi entregue uma lista de vantagens e desvantagens que elas poderiam escolher para os seus personagens.

Foi determinado que cada jogadora tivesse doze pontos, os quais deveriam ser distribuídos nos itens Força, Habilidade e Resistência e nas vantagens e desvantagens que fossem escolhidas. Além disso, as jogadoras poderiam elaborar histórias de vida às suas personagens, mas devido ao curto tempo para o preenchimento das fichas, este aspecto ficou restrito tão somente à profissão que exerciam. Foram escolhidas treze vantagens e dez desvantagens para compor a lista de consulta do grupo. Essas vantagens e desvantagens foram adaptadas dos manuais Mini Gurps (JACKSON, 1999) e 3D&T Alpha (CASSARO, 2008).

As vantagens têm custo positivo e as desvantagens têm custo negativo. Dessa forma se o personagem tiver três vantagens de custo (1 ponto) cada (como carisma, força de vontade e empatia com animais, por exemplo) ele terá gasto três dos seus doze pontos. Mas se ele quiser escolher também desvantagens para compor seus personagem e optar, por exemplo, por duas desvantagens de custo (- 1 ponto) cada (como fúria e covardia), então ele somará dois pontos aos seus doze pontos iniciais, e consequentemente terá quatorze pontos para distribuir em outros itens. Para calcular os pontos de vida de seus personagens era preciso multiplicar o valor escolhido para o campo Resistência por cinco (CASSARO, 2008). A seguir temos dois exemplos de fichas montadas pelas estudantes para os seus personagens.

Quadro 1 – Ficha do personagem 1.

Nome do personagem: Paulo			
Características			
Força	4 pontos	**História**	**Itens**
Habilidade	3 pontos	Espião repórter. Aliado: Cão guardião.	Corda
Resistência	3 pontos		
Pontos de Vida	15 pontos		
Vantagens		**Desvantagens**	
Paladar/Olfato apurado	2 pontos	Covardia	-1 ponto
Ouvido Aguçado	2 pontos	Má fama	- 1 ponto
Empatia com animais	1 ponto	Teimosia	- 1 ponto
Aliado	1 ponto	Fobia de altura	- 1 ponto

Quadro 2 – Ficha do personagem 2.

Nome do personagem: Ricardo			
Características			
Força	3 pontos	**História**	**Itens**
Habilidade	4 pontos	Medicina. Levaria meu pai.	Mini-lanterna.
Resistência	3 pontos		
Pontos de Vida	15 pontos		
Vantagens		**Desvantagens**	
Noção do perigo	2 pontos	Excesso de confiança	-1 ponto
Visão Noturna	2 pontos	Fobia de altura	- 1 ponto
Carisma	1 ponto	Teimosia	- 1 ponto
Aliado	1 ponto		
Força de Vontade	1 ponto		

Os principais obstáculos encontrados pelos jogadores durante a aventura foram: Sobreviver na mata com o mínimo de itens de sobrevivência; interagir com a fauna; Conseguir se utilizar dos recursos que a mata oferece: plantas medicinais, frutos; lidar com o tráfico de animais que existia na mata; tomar as decisões em equipe e se preocupar com a segurança dos membros do grupo.

O primeiro ponto observado ao aplicar o jogo foi a sua possibilidade de inclusão. Apesar de o RPG se constituir em jogo cooperativo, é importante que o professor/mestre perceba o grupo e faça mediações de acordo com as necessidades que o jogo coloca.

Inicialmente uma das garotas do grupo, que apresentava necessidades especiais de aprendizagem, apenas assistia e concordava com a ação das demais jogadoras. Percebendo isso, nos momentos em que o grupo passava por obstáculos, o mestre sugeria que ela falasse quais eram suas vantagens e quais itens ela carregava consigo. As outras integrantes perceberam a importância da garota como jogadora e passaram a incluí-la às decisões com maior naturalidade.

É comum que se encontrem dificuldades em promover a inclusão e o cooperativismo no jogo, uma vez que os estudantes estão adaptados à competitividade também no meio escolar. Orlick (1978, p, 4, apud BROTTO 1999, p. 91) diz que "é preciso um pouco de paciência para aprender essa 'nova' forma de jogar, principalmente se os participantes jamais jogaram de forma cooperativa antes". O autor completa o raciocínio dizendo que "Uma vez que os participantes passam pela transição (Jogo Competitivo para Jogo Cooperativo) e começam a jogar cooperativamente, a supervisão e a preocupação com as regras tornam-se mínimas".

Outros pontos importantes foram relativos ao planejamento prévio e à imprevisibilidade do jogo. Para montar uma aventura no âmbito educacional, Riyis (2004) sugere que o mestre (professor) trace uma linha e faça o possível para que a história termine da forma planejada. Isso foi feito por meio do esboço prévio da história, e foi importante para orientar o jogo de acordo com os principais pontos a serem abordados.

Entretanto, é preciso que se esteja preparado para a imprevisibilidade no jogo. Segundo Fortuna (2003) é comum que os jogadores tomem algumas decisões diferentes de todas as possibilidades pensadas pelo mestre, e quando isso acontece é importante se ter criatividade e procurar inserir os principais itens planejados de forma diferenciada na história.

Um exemplo dessa situação de imprevisibilidade foi o momento em que o grupo se deparou com uma serpente na trilha. De acordo com o planejamento esperava-se que o

grupo tentasse se desviar, fugir ou matar o animal, e para cada ação já se tinha uma conseqüência prevista.

Todavia, diferente do imaginado no episódio as jogadoras utilizaram muito bem das características de seus personagens durante a aventura, e uma delas lembrou-se que uma de suas vantagens era a Empatia com Animais. Essa vantagem dava uma possibilidade maior para a jogadora na jogada de dados, e ela foi bem sucedida em sua tentativa. Sendo assim, a personagem conseguiu convencer a serpente de sair do caminho para que eles passassem. Por não matarem a serpente e devido à boa utilização das características de personagem, o mestre decidiu por premiar a jogadora com um ponto a ser acrescentado na característica que desejasse.

Também foi pensada previamente à aplicação da atividade, que seria importante que fosse inserida na história a importância do cerrado por meio da dependência dos jogadores de recursos da mata para sua sobrevivência. Visto que a oficina foi intitulada: "Meio Ambiente: preservar pra quê?". Pesquisamos então frutos comestíveis do cerrado e inserimos algumas informações no material de pesquisa do grupo.

Assim que algum integrante precisava se alimentar, e alguém do grupo sugeria que fossem procurar por frutos na mata, além de testar a habilidade de cada personagem em achar os frutos, jogavam-se os dados para saber qual foi o fruto encontrado. Então se consultava o material informativo de apoio para saber sobre o fruto que havia sido achado pelo jogador. O Jatobá representava os números 1 e 2; a Mama-cadela representava o número 3; a Marmelada de cachorro o número 4; a cagaita o número 5 e o barú representava o número 6 nos dados. Essas questões deram à aventura maior veracidade e permitiram, juntamente com os outros obstáculos, que os jogadores vivenciassem tudo que estava sendo proposto e propusessem coletivamente soluções aos problemas.

Esse "espírito" de busca de soluções para os problemas propostos que o jogo promoveu nas alunas, é comentado por Soares (2008) que diz:

> O uso do lúdico para ensinar diversos conceitos em sala de aula – tais como charadas, quebra-cabeças, problemas diversos, jogos e simuladores, entre outros – pode ser uma maneira de despertar esse interesse intrínseco ao ser humano e, por conseqüência, motivá-lo para que busque soluções e alternativas que resolvam e expliquem as atividades lúdicas propostas.

5. Considerações finais

Percebemos o quanto foi importante o debate que o jogo promoveu entre os membros. O ambiente lúdico permitiu as integrantes uma liberdade maior para expressar sua opinião, e elaborar argumentos para defendê-la. Acreditamos que seja preciso que se desenvolvam mais atividades lúdicas na escola que dêem liberdade aos alunos de expressar a sua opinião acerca de determinados assuntos.

Destacamos a preocupação que os integrantes do grupo demonstravam uns com os outros e cada um procurava utilizar das potencialidades de seus personagens para ajudar a equipe. Notou-se que o papel do mestre/professor no sentido de incentivar a inclusão de todos os membros a participarem do jogo por meio da valorização de suas habilidades foi de fundamental importância para o sucesso da aventura.

Quanto aos conhecimentos biológicos, especificamente relacionados è Educação Ambiental, não se esperava demonstrações de conhecimentos mais elaborados, uma vez que não foi feito previamente um estudo mais profundo sobre os conhecimentos em educação ambiental com os alunos. Entretanto, consideramos que o período de aplicação da oficina de Educação Ambiental foi importante para: introduzir alguns conceitos e informações; e mais ainda, para despertar os estudantes para a urgência em se preservar o meio ambiente, especialmente o Cerrado, demonstrando o quanto ele é útil para o ser humano.

6. Referências Bibliográficas

BROTTO, F. O. Jogos cooperativos: O jogo e o esporte como um exercício de convivência. 1999. 197 p. Dissertação (mestrado). Faculdade de Educação Física – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CASSARO, M. Manual 3D&T Alpha; Porto Alegre: Jambô, 2008. 144 p.

CAVALCANTI, E. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do RPG (Role Playing Game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.8. n.1, p-255 – 282, 2009.

FORTUNA, T. R. Jogo em aula: recurso permite repensar as relações de ensino-aprendizagem. Revista do Professor, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul./set. 2003.

GONZÁLEZ REY, F. Pesquisa Qualitativa em Psicologia - Caminhos e Desafios. São Paulo: Thomson, 2002.

JACKSON, S.; REIS, D.Q. Mini Gurps: regras básicas para jogar RPG. São Paulo: Devir, 1999.

KRASILCHIK, Myriam. Pratica de ensino de biologia. 3.ed.-. São Paulo: Harbra, 1996. 267p.

RIYIS, M. T. SIMPLES: Sistema Inicial para Mestres – Professores Lecionarem através de uma estratégia motivadora**.** São Paulo: Ed. do Autor, 2004. 88p.

RODRIGUES, S. Roleplaying game e a pedagogia da imaginação no Brasil: primeira tese de doutorado no Brasil sobre o roleplaying game – Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2004.

RODRÍGUEZ, F.P. Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências, v. 6, n. 2, 275-298. 2007.

SOARES, M.H.F.B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. Editora ExLibris: Guarapari, ES, 2008.

PALACIOS – ROJAS, N. La ciencia al alcance de todos: educación científica através del juego y la diversión. Revista Magisterio. Educación y Pedagogía, nº 16, 74 -77.

POLLUX, A., SIGMA - Sistema Interativo Genérico Múltiplo Ambiente. 6ª Edição, São Paulo, Documento em PDF, 2007.

ESCOLA, A RELAÇÃO COM O SABER E UM OLHAR DA SOCIOLOGIA DA EDUCAÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Fernando Mendes Guerra
Lana Fonseca
(Instituto de Educação/ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)
ferguerra@uol.com.br
lanafonseca@uol.com.br

Resumo Este trabalho foi realizado em uma escola pública de Angra dos Reis (RJ) com alunos do segundo segmento do ensino fundamental e objetiva analisar através da constituição de um "inventário de saber" (CHARLOT, 1996), os conhecimentos sobre meio ambiente apropriados por alunos nos diversos espaços pelos quais circulam. Entendemos que se a escola vem, historicamente, desempenhando um papel de reprodução das condições sociais e das relações entre os indivíduos e destes com o mundo, levando em consideração a interface cultura/natureza, a educação ambiental que nela se faz não conseguiria fugir a esse contexto, pois fazer educação ambiental significa fazer educação.

Palavras-chave: meio ambiente; percepção ambiental; inventário de saber.

1. Introdução

Este trabalho é fruto de pesquisa realizada em uma escola pública municipal de Angra dos Reis (RJ) e objetiva analisar através da constituição de um "inventário de saber" (CHARLOT, 1996), os conhecimentos sobre meio ambiente apropriados por alunos nos diversos espaços pelos quais circulam.

Entendemos que se a escola vem, historicamente, desempenhando um papel de reprodução das condições sociais e das relações entre os indivíduos e destes com o mundo, levando em consideração a interface cultura/natureza, a educação ambiental que nela se faz

conseguiria fugir a esse contexto? Layrargues (2003) apresenta essa questão ao indagar se a educação ambiental, assim como a educação, representariam instrumentos ideológicos de reprodução social.

Podemos iniciar essa reflexão partindo de duas questões importantes para a Educação Ambiental. Primeiramente destacaremos um dos princípios fundantes dessa dimensão da educação e, ao mesmo tempo, uma de suas finalidades que é a transformação social e ambiental, inserida em uma perspectiva sustentável e, posteriormente, a construção do conhecimento e a sua relação com a percepção ambiental ainda hoje predominante em nossos alunos e na maioria da população.

Dentro desta perspectiva, Layrargues (2003) pondera se a educação ambiental que se opera em nossas escolas é um instrumento a favor ou contra as ideologias políticas de conservação ou transformação social. Essa questão, segundo o mesmo autor, é extremamente importante para avaliarmos sua real contribuição para a reversão da crise ambiental.

Nessa perspectiva a educação ambiental, entendida como uma dimensão da educação voltada especificamente ao enfrentamento pedagógico das questões socioambientais assume, em grande parte, essas características, por ser uma modalidade educativa destinada a ocupar todos os espaços pedagógicos possíveis, na perspectiva da educação permanente, visando, indistintamente, a todos os seres humanos em todos os momentos da vida.

Deste modo, a educação ambiental por se fazer presente não apenas no ensino formal, como também no não-formal e informal, logo por estar presente em diferentes setores e segmentos sociais, se faz portadora de uma matriz conservadora e não vinculada a uma verdadeira ação emancipatória, podendo ser considerada, como um significativo instrumento de reprodução das condições sociais.

Como já exposto anteriormente, fazer educação ambiental significa fazer educação. Nesse sentido, as experiências pedagógicas de educação ambiental e os educadores ambientais envolvidos com elas, devem ter clareza de que o descolamento da educação ambiental da educação como um todo, significa um erro crasso que dilui em sua prática o caráter educativo/pedagógico que qualquer dimensão da educação deve trazer em

si, além de reduzir nossa perspectiva de mudança do estado de coisas que hoje vivenciamos.

Se desejarmos uma educação ambiental transformadora e não reprodutora, devemos inserir na discussão sobre as relações sociedade/natureza uma visão crítica sobre as condições sociais que hoje garantem a manutenção deste sistema dominador, espoliador e gerador de tanta desigualdade social e insustentabilidade ambiental.

2. Construção do conhecimento e sua relação com a percepção ambiental

Hoje temos clareza de que na história de vida de cada pessoa, o conhecimento acumulado foi construído nos diversos espaços em que estivemos e nos encontramos inseridos e operando algum tipo de interação, também poderemos destacar o grande espaço ocupado pela escola nesse processo de construção.

Quando focamos o conhecimento oriundo do processo de escolarização e a relação desta com o processo de reprodução das condições sociais, apontado por Bourdieu, muitas vezes, como destaca Bernard Charlot (1996), foram subtraídas dessa reflexão elementos fundamentais para a construção do conhecimento, tais como as práticas pedagógicas e didáticas – apresentadas e aplicadas em sala de aula - bem como, as políticas específicas dos estabelecimentos de ensino, materializadas através de seus projetos político-pedagógicos, organizados coletivamente e explicitamente apresentados às comunidades ou, até mesmo, através de projetos não sistematizados que poderíamos chamar de ocultos, mas que também implementam, cotidianamente, propostas e perspectivas pedagógicas, não articuladas ou sistematizadas coletivamente.

Esses "projetos ocultos" devem ser também considerados, pois mesmo não apresentando, explicitamente, a sua intencionalidade, os seus referenciais teóricos e a sua perspectiva metodológica, uma vez que apresentam de forma difusa seu núcleo conceitual, ou seja, o conjunto de valores, princípios e orientações que, difusamente, e não, criticamente, atravessam as ações pedagógicas materializadas no cotidiano escolar e não constroem uma relação dialógica entre os diversos segmentos escolares envolvidos com o processo de escolarização, inculcam valores, conhecimentos e orientações nos estudantes que informam a perspectiva de inserção destes jovens no mundo social.

Charlot (1996) traz para a reflexão a idéia de que:

> a escola não é pura e simplesmente uma máquina de selecionar, que se pode analisar sem dar importância as atividades que ali se desenvolvem. Ela é uma instituição que preenche funções específicas de formatação e que seleciona jovens. Dessa forma a análise sociológica da escola deve incluir a questão do saber e sua transmissão.

Levando em consideração as questões apresentadas por Charlot e objetivando a construção de relações destas questões com nosso objeto de reflexão – a construção do conhecimento e sua influência na percepção ambiental de jovens do ensino fundamental -, buscamos como caminho metodológico de investigação o mesmo instrumento de pesquisa utilizado por Charlot, na França, junto a estudantes da escola elementar e secundária francesa. O instrumento por nós utilizado foi uma reprodução simplificada do que o grupo de Bernard Charlot denominou de "Inventários do saber", acompanhado por entrevistas individuais. Para Charlot (1996), o inventário de saber é um instrumento de pesquisa que não objetiva descobrir, exatamente, o que o jovem aprendeu, mas o que faz mais sentido naquilo que ele aprendeu, uma vez que para o grupo de Charlot a questão fundamental era a relação do aluno com a escola e com o saber.

O modelo aplicado por Charlot na escola secundária francesa guiava-se pelo seguinte formato: *" **Tenho..... anos. Aprendi coisas em casa, na cidade, na escola e em outros lugares. O que para mim é importante em tudo isso? E agora, o que espero?"***

Como a realidade vivida pelos jovens franceses tem diferenças significativas com as dos jovens em questão, alunos de uma comunidade bastante pobre, atendidos por uma escola municipal de ensino fundamental do bairro da Japuíba, em Angra dos Reis (RJ) e, como o objetivo deste trabalho é, também, correlacionar os saberes apropriados por esses jovens, levando em consideração as contribuições dos diversos espaços, por eles vividos, em relação à percepção ambiental, algumas inserções e questões para observação foram alteradas em nosso trabalho.

Dessa forma, o inquérito aplicado aos nossos alunos tinha a seguinte construção:**Tenho... Aprendi coisas em casa, no bairro com meus amigos, na escola e em outros lugares sobre meio ambiente. O que para mim é importante em tudo isso?**

E agora o que espero? Como me inserir no mundo com responsabilidade em relação ao meio ambiente e a toda a coletividade?

Em complementação ao inquérito, os alunos foram entrevistados e, nesta entrevista, outras questões ligadas ao saber e a escola foram inseridas. As questões da entrevista estão elencadas a seguir:

1) Profissão ou atividades dos pais:

2)O que faz mais sentido naquilo que você aprendeu em casa, no bairro e na escola?

3) As coisas que você aprendeu sobre meio ambiente com sua família, com amigos, são diferentes ou iguais as que você aprendeu na escola?

4) Quais as principais dificuldades que você encontrou na escola? Que e o que está relacionado com essa dificuldade?

5) O que você considera mais importante para sua aprendizagem?

6) Qual a importância que sua família dá a escola?

7) Para você o que significa estudar?

8) Você tem acesso a alguma atividade cultural? A escola te possibilita o acesso à cultura (cinema, teatro, música, artes e outras linguagens ou produções culturais)?

Das perguntas citadas acima, analisaremos, neste trabalho, apenas a número 3.

2.1 - A escola e sua relação com a consolidação da percepção ambiental.

Como já dito anteriormente, buscamos também, neste trabalho, uma maior reflexão sobre a natureza reprodutora ou transformadora das ações pedagógicas que se efetuam no cotidiano escolar e, dentro deste complexo espectro, a dimensão ambiental representa o nosso principal objeto de investigação.

Há anos falamos e destacamos a necessidade de implementarmos ações de educação ambiental como mais uma ferramenta pedagógica capaz de modificar o tipo de relações que, historicamente, estabeleceu-se entra sociedade/cultura e a natureza. Dentro dessa perspectiva, queríamos avaliar como um trabalho desenvolvido anteriormente

(projeto Horta Solidária) teve significação e gerou aprendizagens/conhecimentos em relação à percepção ambiental para o grupo de alunos que dele participou, bem como, desvelar a contribuição que os elementos oriundos dos diversos espaços vividos por esses alunos, inclusive a própria escola, tiveram para a construção do conceito de meio ambiente.

Para tanto, incluímos questões relacionadas à dimensão ambiental no inquérito do saber e na entrevista realizada com os alunos. Neste instrumento, a questão nº3 (As coisas que você aprendeu sobre meio ambiente com sua família, com amigos, são diferentes ou iguais as que você aprendeu na escola?) tinha o objetivo de buscar os elementos necessários a essa reflexão**.**

Um bom exemplo desta questão pode ser apresentado através da escola onde nossa pesquisa se efetivou. Sem um projeto político-pedagógico organicamente construído, sem a construção de uma reflexão mais crítica em relação às questões socioambientais locais, sem uma articulação entre as propostas de trabalho dos docentes, e, consequentemente, sem a possibilidade de continuidade das ações iniciadas, acreditamos que a relação dos alunos com o saber parece se tornar cada vez mais pragmática, bem como o significado que o saber/conhecimento vinculado ao processo de escolarização tem para esses jovens parece torna-se cada vez mais reduzido.

Em relação à consolidação de princípios, valores e atitudes que se alinhem com perspectivas transformadoras e mesmo emancipatórias de educação ambiental, presentes nas ações do projeto Horta Solidária, parece que esta ação se diluiu diante da falta de continuidade das ações efetivadas pela escola.

Mesmo tendo participado ativamente de um projeto no qual as questões socioambientais eram discutidas e efetivadas dentro de uma perspectiva crítica, onde o mundo era apresentado e discutido dentro de uma ótica relacionada à complexidade, a maior parte dos alunos apresenta hoje uma percepção de meio ambiente praticamente idêntica àquela apresentada por alunos que nunca participaram de uma discussão mais aprofundada a respeito de questões ambientais. Esta nossa percepção encontra fortes evidências nos depoimentos dados pelos alunos através das entrevistas e do próprio inquérito do saber. Como os apresentados a seguir.

Hélvio, 14 anos. Pai líder evangélico faz faculdade de história e mãe professora

primária.

> *"... Para mim o que aprendi em casa é muito importante, é a preservação da natureza. "Aprendi que sem as árvores, sem animais, sem os rios e mares não seríamos nada..."*
> *Em relação ao que aprendeu na escola ele diz:*
> *"... Pouca coisa aprendi a mais na escola. A preservar, a cuidar, não maltratar. Meio ambiente é tudo que está a minha volta..."*

Para esse jovem, meio ambiente pode ser entendido como sinônimo de natureza e a estratégia para sua proteção são as ações preservacionistas, ou seja, a manutenção dos sistemas naturais como estão, sem a interferência e coexistência do ser humano. Esse isolamento denota outro sentimento, o de exterioridade, que coloca os seres humanos como uma espécie a parte e de status diferenciado.

Quando comparamos o conhecimento sobre meio ambiente que trouxe de casa e aquele recebido na escola na escola, veremos novamente a perspectiva preservacionista e a noção de exterioridade mais uma vez manifestada quando ele afirma que meio ambiente é tudo que está a seu redor, sem incluí-lo.

Ponto de vista semelhante é apresentado por Márcia S., 15 anos.

> *"... Em casa aprendi que devemos organizar as coisas, aprendi em geral que não devemos desmatar o nosso meio ambiente, pois dependemos dele para garantir o nosso futuro..."*
> *"... com meus amigos e na escola eu aprendi como cuidar do nosso meio ambiente. Como cuidar das plantas e cada árvore que nós tirar, nós devemos colocar duas no lugar. Isso tudo que aprendi vai me ajudar muito no meu futuro. Por que? Por que eu já vou ter a consciência de que*

> *não devemos desmatar, não jogar lixo nas ruas e que meu futuro pode ser muito melhor, porque eu já vou saber cuidar dele...”*
>
> *“... As coisas que aprendi na escola sobre meio ambiente são bem parecidas com o que aprendi em casa... todos nós vamos precisar do ar, das águas, assim poluindo os rios vai acabar tudo...”.*

Mais uma vez a percepção de meio ambiente como natureza é apresentada da mesma forma e não aponta diferenças significativas entre a percepção de meio ambiente que trouxe de casa e a que foi construindo a partir da escola. E, quando associa questões ambientais com o futuro ou com questões urbanas repete o que, via de regra, se manifesta na forma de um adestramento ambiental (não jogar lixo nas ruas, cuidar dos rios...) sem apresentar uma opinião mais crítica, especialmente, sobre as questões ligadas à qualidade de vida, violência, ao consumo e produção de lixo. Além disso, apresenta também uma visão utilitarista de natureza e de elementos do meio ambiente destacando, por exemplo, a importância ou utilidade do ar, água...”

Lógica muito semelhante é apresentada por Roberta, 14 anos - Pai comerciante, tem só o primeiro grau, e mãe técnica de enfermagem.

> *“... Lá em casa minha mãe fala assim, para não jogar lixo no chão, na rua, quando eu tomar banho ela fala para eu economizar água, por mais que não pague conta. Ela fala que meus netos talvez não tenham mais água, plantas, mais nada. Meu pai é quem fala mais nisso. Ele constrói casa e enche de matinho e cria bicho...*
>
> *“... O que a escola ensina é muito diferente, muito diferente por que aqui na escola, o que tinha de matinho e plantinhas eles estão matando, as plantas que tem eles não cuidam, eles dizem que a*

> *gente tem que cuidar e não cuidam. A escola da mau exemplo sobre meio ambiente. Se você tem em casa três árvores, que sejam , tudo asfaltado, sem árvore, aí em casa para que eu vou ter essas árvores aqui também. Ai no futuro quando tiver casa para que eu vou querer ter árvore também. Se na escola não tinha, na outra casa não tinha. Por que na minha também vai ter. Bem dizer tem que tirar as árvores todas. O que a escola faz para evitar isso? Lá na sala eu escrevo na mesa, aí quando eu chego em casa e pego o meu caderno ele está todo preto. Preto porque, porque eu escrevi na mesa. Eles não falam nada, vêem a gente escrevendo. Escrevem na parede, xingam o outro, tacam apagador na cara do outro, vai para a salinha, não chama o responsável, não chama a mãe, então nunca vai parar. Acho que a escola é omissa..."*

No depoimento de Roberta encontramos os mesmos elementos dos depoimentos anteriores. Porém, ela apresenta de forma um pouco mais explícita uma preocupação recebida de sua mãe que diz respeito à sustentabilidade. *... Ela fala que meus netos talvez não tenham mais água, plantas, mais nada...*

Todavia, essa noção de sustentabilidade está vinculada à gestão de recursos naturais e não a uma perspectiva de sustentabilidade que se faça presente nas diversas dimensões do existir humano (sustentabilidade social, cultural, na saúde).

Contraditoriamente, em muitos momentos de sua entrevista, ela se apresenta como uma jovem que, como tantas outras, encontra-se arrebatada pela possibilidade do consumo.

> *"... Estudar para mim significa ter uma vida melhor, pois eu não gosto de coisas simples. Mas*

> *eu gosto das coisas mais caras, posso até olhar o preço, vou fazer tudo para comprar. Eu não posso ficar toda a vida dependendo da minha mãe, se não vou poder comprar as coisas que eu quero...”*

Mais uma vez a distinção entre o conhecimento trazido de casa ou da vida, do senso comum, não se distingue muito do apresentado pela escola. A visão naturalizada de meio ambiente é mais uma vez reproduzida na escola e, segundo a mesma, a escola a todo o momento está apresentando um mau exemplo em relação aos cuidados com o meio ambiente. Ela afirma que se levasse em consideração as ações observadas no cotidiano escolar, como por exemplo: a depredação do patrimônio, a destruição da vegetação,as pichações entre outras e a falta de ações, no caso a omissão da escola, as possibilidades de construção de um futuro diferente, isto é, melhor seriam bem menores. Pelo menos, levando em consideração o exemplo e a realidade vivida nesta unidade escolar.

Outro depoimento significativo é o apresentado a seguir:

> *“..na casa me ensinaram a ver a criação do mundo, dos animais, ver as matas as flores, tudo limpo, também é...E na escola o que aprendi não é muito diferente não, na escola também agente aprende , as aulas de ciências também ensinam a cuidar do meio ambiente. Tem muita diferença ou não. Não!...”*

Na fala de José Luiz, 15 anos (vive com o pai lanterneiro que tem 1º grau incompleto) podemos perceber a ausência de informações sobre meio ambiente relacionadas com a família e na escola uma perspectiva adestrativa e comportamentalista, com uma questão bastante significativa presente, o respeito à propriedade privada.

Pode ser que para esse jovem o respeito ao meio ambiente se confunda com o respeito à propriedade privada. Respeito esse que contraria a um dos princípios fundamentais sobre o ambiente, o de que ele é um bem coletivo e que, muitas vezes, o

desrespeito ao meio ambiente está primariamente ligado à apropriação privada de bens que pertencem a todos, em alguns casos a toda a humanidade.

Percebemos que, apesar das discussões e questões ambientais estarem cada vez mais presentes nas diferentes mídias e nos diferentes documentos curriculares, essa presença não está amparada um por um processo de formação profissional e por um movimento processual e continuado nas escolas, via projeto político-pedagógico, que dê concretude às transformações do modo de pensar e de agir que superem a visão antropocêntrica, utilitarista, economicista e naturalizada que temos em relação a meio ambiente.

3. Considerações finais

Percebemos que, apesar das diferenças de tempo histórico, culturais, de realidade social e identitárias entre os jovens pesquisados por Charlot e os investigados em nossa pesquisa, muitas questões observadas são extremamente semelhantes.

Oriundos de classes populares, esses jovens, bem como suas famílias, desenvolvem uma relação com o saber bastante pragmática. Essa relação parece estar diretamente vinculada à difícil realidade vivida por esses grupos sociais e com a necessidade de construção de uma perspectiva de escolarização que garanta aos seus filhos o encaminhamento para uma mais bem sucedida inserção profissional.

No que diz respeito à questão que busca elementos sobre a contribuição da escola para a formação da percepção de meio ambiente dos alunos, vamos observar através dos instrumentos de pesquisa que, infelizmente, para esse grupo de alunos, pouco a escola contribuiu para a superação do senso comum que aponta uma percepção de meio ambiente naturalizada.

De uma forma em geral, vamos perceber no depoimento a reprodução de uma visão que historicamente se consolidou, fruto do paradigma cartesiano e da alquimia que se estabeleceu entre a ciência moderna, o mito da criação que está na base da civilização judaico-cristã e o capitalismo, onde meio ambiente e natureza são percebidos dentro de uma perspectiva unidimensional, economicista e utilitarista. Onde o ser humano se percebe numa relação de exterioridade com o meio ambiente – O meio ambiente e a natureza são reais, dependo deles, me servem, mas e principalmente por isso, não me considero

elemento constitutivo deste meio.

Ela nos força a dedicar mais atenção para aquilo que se faz que se constrói e que se consolida também no interior da escola, das salas de aula, através das ações pedagógicas dos muitos educadores durante o processo de escolarização, como já bem destacava Charlot, que chamava a atenção para a importância do cotidiano escolar e das práticas que nele se estabeleciam.

Nos depoimentos dos alunos encontramos, claramente, a percepção de meio ambiente como natureza, a importância da vida ligada à utilidade que possa ter a idéia da preservação, a de afastamento do "homem" da natureza como, praticamente, a única possibilidade de frearmos os fortes impactos gerados por nossas ações, como se nós, seres humanos, também não fossemos natureza. A idéia de sustentabilidade restrita apenas à sustentabilidade ambiental e, quando questões do mundo urbano são apresentadas (lixo, poluição, depredação de patrimônio etc.), estas são colocadas de forma pouco crítica e as sugestões de ações para mitigá-las são apresentadas de forma comportamentalista, como conseqüência de um adestramento ambiental (como nas questões ligadas ao lixo).

Outra séria questão apontada pelos alunos, é quando estes afirmam não haver ou haver pouca diferença entre o que aprenderam em casa sobre meio ambiente e o que aprenderam na escola. Se a escola que deve apresentar uma formação mais aprofundada, a partir da apropriação de novos conhecimentos (historicamente acumulados) e da possibilidade do diálogo entre os diversos saberes, não está conseguindo exercer a função de geradora de um processo de transformação socioambiental, ou seja, a de construção do conhecimento dentro de uma perspectiva mais crítica e cidadã, que possibilite a transformação da própria sociedade e das relações desta sociedade com o meio, é porque a perspectiva que nela vem se mantendo é a da reprodução. Da manutenção das forças e das relações que garantem as desigualdades e a perpetuação assimétrica das condições que dificultam a construção de uma sociedade verdadeiramente sustentável.

4. Referências Bibliográficas:

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber e com a escola entre estudantes de Periferia.** Caderno de Pesquisa., são Paulo, nº 97,p.47-63, maio de 1996.

LAYRARGUES, Phillipe Pomier. **A natureza da ideologia e a ideologia da natureza: elementos para uma sociologia da educação ambiental.** Campinas: UNICAMP, 2003 . Tese de Doutorado.

LOUREIRO. Carlos Frederico B. **Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA A ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO SEXUAL NO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Priscila Matos Resinentti
Professora de ciências do município do Rio de Janeiro (priscila.resinentti@gmail.com)

Resumo Os jovens precisam estar bem orientados para que possam realizar escolhas de modo consciente, tendo magnitude das conseqüências provenientes de suas decisões, inclusive no âmbito sexual. Cabe aos educadores, de acordo com os PCN, também assumir essa postura de orientadores sexuais.

Deste modo, nesse trabalho faço um breve relato sobre duas atividades (vídeo-debate com composição de textos e construção de paródias) feitas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do Rio de Janeiro, em 2009, acerca dos temas gravidez na adolescência e doenças sexualmente transmissíveis.

Palavras-chave: adolescência, sexualidade, ensino fundamental

Introdução

A adolescência tem despertado grande interesse, tanto na mídia, quanto no âmbito das políticas públicas. Especialmente a partir de 1985, definido pela Organização das Nações Unidas (ONU) como Ano Internacional da Juventude, inúmeras iniciativas foram desencadeadas em todo o mundo, visando o levantamento das necessidades sociais dos jovens que viriam a constituir as futuras gerações de adultos no terceiro milênio. Esse processo de institucionalização refletiu mudanças que vinham ocorrendo quanto às expectativas sociais diante dessa etapa da vida, no sentido de reservá-la prioritariamente aos estudos, com vistas a capacitar os jovens sujeitos para o ingresso em melhores condições no mercado de trabalho (SABÓIA, 1998 *apud* AQUINO *et all*, 2003).

Na área de saúde, a delimitação de necessidades dos jovens tem se apoiado em uma definição de adolescência de base etária (10 aos 19 anos), período que se considera como

caracterizado por grandes transformações físicas, psicológicas e sociais (WHO, 1986 *apud* AQUINO *et all*, 2003). Freqüentemente, incorre-se em uma naturalização do processo de transição da infância à vida adulta e, ao mesmo tempo, reitera-se o caráter "imaturo" e "irresponsável" dos jovens (STERN & GARCIA, 1999 *apud* AQUINO *et all*, 2003), elegendo-se como temas prioritários o uso abusivo de drogas, os acidentes de trânsito e as violências, as doenças sexualmente transmissíveis e as gestações não planejadas (MS, 1999 *apud* AQUINO *et all*, 2003).

Os adultos que cercam o adolescente, pais e professores, têm dificuldade para abordar essa temática no dia-a-dia, não permitindo com isso que os jovens tenham uma fonte segura, principalmente nos dias atuais, para esclarecer suas dúvidas (CANO & FERRIANI, 2000).

Diante dessa realidade, a sexualidade deve ser um tema de discussão e debate entre pais, educadores e profissionais de saúde, tendo como objetivo encontrar maneiras de informar e orientar os jovens para que reflitam sobre o momento certo para sua iniciação sexual, tenham responsabilidade, auto-estima e pratiquem sexo com segurança.

A preocupação com os adolescentes deve se dar no sentido de evitar comportamentos de risco. A expressão comportamento de risco pode ser definida como participação em atividades que possam comprometer a saúde física e mental do adolescente. Muitas dessas condutas podem iniciar apenas pelo caráter exploratório do jovem, assim como pela influência do meio (grupo de iguais, família); entretanto, caso não sejam precocemente identificadas, podem levar à consolidação destas atitudes com significativas conseqüências nos níveis individual, familiar e social (FEIJÓ *et all*, 2001).

Os jovens precisam estar bem orientados para que possam realizar escolhas de modo consciente, tendo magnitude das conseqüências provenientes de suas decisões, inclusive no âmbito sexual. Cabe aos educadores também assumir essa postura de orientadores sexuais.

A sexualidade, no universo escolar, é tópico polêmico, considerando a multiplicidade de visões, crenças e valores dos diversos atores (alunos, pais, professores e diretores, entre outros), assim como os tabus e interditos que social e historicamente cercam temas que lhe são relacionados. Como se registra na pesquisa, para alguns pais a escola não é lugar para ensinar saliências, mas também se documenta que a maioria dos pais, e em maior proporção

professores e alunos, são favoráveis à discussão sobre sexualidade nas escolas (ABRAMOVAY, 2004).

Deste modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (volume 09 - apresentação dos temas transversais, ética e volume 10 - Pluralidade Cultural e Orientação Sexual) fornecem aos educadores um eixo norteador de como abordar o tema sexualidade na escola. Ao tratar do tema "Orientação Sexual" busca considerar a sexualidade como algo inerente à vida e à saúde, que se expressa desde cedo no ser humano. Engloba o papel social do homem e da mulher, o respeito por si e pelo outro, as discriminações e os estereótipos atribuídos e vivenciados em seus relacionamentos, o avanço da AIDS e da gravidez indesejada na adolescência, dentre outros, que são problemas atuais e preocupantes (BRASIL, 1997).

A Orientação Sexual na escola deve ser entendida como um processo de intervenção pedagógica que tem como objetivo transmitir informações e problematizar questões relacionadas à sexualidade, incluindo posturas, crenças, tabus e valores a ela associados. Tal intervenção ocorre em âmbito coletivo, diferenciando-se de um trabalho individual, de cunho psicoterapêutico e enfocando as dimensões sociológica, psicológica e fisiológica da sexualidade. Diferencia-se também da educação realizada pela família, pois possibilita a discussão de diferentes pontos de vista associados à sexualidade, sem a imposição de determinados valores sobre outros (BRASIL, 1997).

O corpo e suas paixões, necessidades e desejos tradicionalmente têm sido temas árduos para a pesquisa em educação. Conformado na estreita divisão entre mente e corpo, o campo educacional freqüentemente rejeita, abafa, desqualifica ou ressignifica os temas relativos à sexualidade, à normatização dos corpos, aos afetos envolvidos nas relações pedagógicas. Ao mesmo tempo, tais temas e práticas, evidentemente desafiam, a todo momento, os professores e professoras dos diversos níveis escolares, seja de forma mais evidente pelos índices crescentes de pais e mães adolescentes, ou pelas exigências de inclusão da educação sexual nos currículos escolares, como sugerido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (LOURO, 1999).

Em artigo publicado no jornal Folha de S. Paulo, de 5 de Junho de 2001, lê-se: "o melhor método anticoncepcional para as adolescentes é a escola: quanto maior a escolaridade,

menor a fecundidade e maior a proteção contra doenças sexualmente transmissíveis". A escola é apontada como um importante instrumento para veicular informações sobre formas de evitar a gravidez e de se proteger de doenças sexualmente transmissíveis, chegando-se a ponto de afirmar que quanto mais baixa a escolaridade, maior o índice de gravidez entre adolescentes (ALTMANN, 2001).

Deste modo, nesse trabalho faço um breve relato sobre duas atividades feitas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do Rio de Janeiro, em 2009, acerca dos temas gravidez na adolescência e doenças sexualmente transmissíveis.

As oficinas desenvolvidas

Pensando nas possíveis discussões acerca da gravidez na adolescência e métodos contraceptivos, o documentário "Meninas" (direção de Sandra Werneck e Gisela Camara, 2005) foi utilizado como eixo condutor para um debate em sala de aula. Esse documentário trata da trajetória de quatro adolescentes entre 13 e 15 anos de comunidades carentes do Rio de Janeiro, que engravidam.

Essas meninas dão depoimentos de como engravidaram e o que mudou na vida delas a partir do momento em que descobriram a gravidez. Nas entrevistas, fica evidente que, em alguns casos, mesmo tendo consciência das informações sobre sexo e sabendo que havia a possibilidade de engravidar, as adolescentes não encararam o fato com a seriedade necessária e não fazem uso de métodos contraceptivos.

Ao longo do documentário, as meninas relatam que muitos sonhos serão interrompidos, que não mais poderão sair para se divertir como antes e que os estudos ficarão em segundo plano. O filme mostra que elas se arrependem por saberem que não era o momento certo.

Após a exibição do filme, ocorreu um debate em sala abordando todas essas questões, daí sendo feita a ponte para tratar dos diferentes tipos de métodos para prevenção da gravidez. Em seguida, foi solicitado aos alunos que escrevessem uma redação de, no mínimo, vinte

linhas sobre o que pensavam de uma gravidez na adolescência. Alguns fragmentos estão abaixo:

> *"Eu acho muito ruim, pois a pessoa teria de parar de estudar e, no futuro, não arrumaria um bom emprego para criar seu filho, não poderia comprar roupas, nem alimentos apropriados para seu bebê".*
>
> *Aluno da T. 1.801*

Nesse trecho, podemos perceber que o aluno entendeu que, quanto maior o nível de instrução que ele obtiver, maior será a sua expectativa futura para conseguir uma carreira de sucesso e ter condições de sustentar uma família dignamente.

> *"Na minha opinião, a gravidez na adolescência é o fruto de uma família que não tem diálogo com suas crianças, não falam abertamente sobre sexo, acham que é cedo para explicar certas coisas. Mas esquecem que os jovens adolescentes são curiosos, que se não aprenderem desde cedo a teoria do sexo, com certeza irão aprender na prática precocemente".* *Aluno da T. 1.801*

Esse aluno percebe que a Educação Sexual começa em casa. Se a família acompanhar o desenvolvimento da criança e adolescente, orientando corretamente, a iniciação sexual será mais tardia e as chances de uma gravidez precoce são reduzidas.

> *"Tem adolescente que, ao ter filho, abandona, dá para parentes ou até para pessoas desconhecidas, joga no rio, no lixo ou então aceitam a criança, mas a maltrata. Isso é errado!".* *Aluna da T. 1805*

Nesse fragmento, a aluna relata o desespero de adolescentes que ainda não sabem como agir ao perceberem que há uma criança em seus braços pela ausência da maturidade que é exigida no momento da maternidade.

> *"A gravidez na adolescência pode impedir você de caminhar na vida. A gravidez na adolescência pode ter riscos porque o corpo da menina ainda não está formado".* *Aluna da T. 1805*

Essa aluna mostra a preocupação com a saúde da adolescente, já que, dependendo da idade, o corpo ainda não está preparado para uma gestação.

> *"A gravidez é muito boa, mas na adolescência é ruim. Na adolescência você tem que estudar, se formar, tem que ser alguém na vida para depois você pensar em ter filhos".* *Aluna da T.1805*

Aqui fica claro o entendimento de que o problema não é o ato de engravidar, mas sim a gravidez num momento de incertezas estruturais e financeiras.

> *"A gravidez na adolescência eu não posso dizer que é uma furada. Por que quem não queria ver um filho crescendo, aprendendo e ensinando você a viver? Eu acharia que atrapalharia um pouco porque eu teria que deixar meus estudos e sonhos de lado para dar amor, educação e sustento. Como não sou um adolescente desnaturado, eu sinceramente não teria coragem de ter filho, pois eu não tenho como nem me sustentar, ainda mais uma família".* *Aluno da T 1.803*

A ideia aqui apresentada é a de que a maternidade responsável exige tempo, dedicação e sustento financeiro. Então, o melhor momento para ter um bebê não é na adolescência.

Para que os alunos não pensassem na gravidez como uma vilã, foi passado o documentário "Tudo sobre gravidez" (Discovery Communications, 2001). Este filme mostra desde a "corrida" dos espermatozóides até o óvulo até o nono mês de gestação. É bastante interessante porque possibilitou a discussão de que a gravidez é um momento belo, especial, mas que precisa ter estrutura física, psicológica e financeira para acontecer de modo saudável.

Dando seguimento ao trabalho, foi ministrada uma aula expositiva sobre as doenças sexualmente transmissíveis abordadas no questionário de concepções prévias. Os alunos obtiveram informações sobre a definição das doenças, os agentes causadores, as formas de transmissão, os sintomas e as formas de prevenção. Então, foi solicitado que os alunos escrevessem paródias ou criassem músicas com os temas "Gravidez na adolescência" ou "Doenças Sexualmente Transmissíveis".

No ensino de ciências, conforme ressaltam os PCN, é importante a busca de informações em fontes variadas, pois permite ao aluno a elaboração de idéias e atitudes, desenvolvendo assim sua autonomia diante da obtenção de conhecimento.

Segundo RODRIGUES *et all* (2005), o conteúdo aplicado no ensino de Ciências e Biologia normalmente apresenta uma grande dificuldade de assimilação pelos alunos, principalmente pelo uso de tecnologia específica. Esta realidade do ensino pode ser alterada e amenizada pela forma com que o professor aplica o conteúdo programático, tentando trazer para a sala de aula métodos mais informais que os tradicionais, atraindo a atenção dos alunos. Assim, é necessário elaborar atividades que se relacionem diretamente com a realidade destes alunos. Uma das formas encontradas para se tentar atrair a atenção destes é a utilização de músicas populares e adequadas à faixa etária e ao contexto social dos alunos. Músicas com base em melodias conhecidas pelos alunos, nas quais pode ser inserido o conhecimento.

Acredito que a utilização de músicas no ensino de Ciências pode ser um ótimo recurso didático no que se refere ao desenvolvimento das comunicações entre professor e aluno e entre os próprios alunos, permitindo que aprimorem seus conhecimentos de cultura e realidade social e política. Deste modo, LIBÂNIO (1998) afirma que as práticas educativas passam por processos de comunicação, que tem como finalidade a formação humana.

A música tem vários aspectos pedagógicos que a torna um instrumento capaz de auxiliar o professor no ensino de ciências, uma vez que é um excelente estimulador do cérebro, e por isso contribui para o desenvolvimento da comunicação, ajuda na compreensão da linguagem, no raciocínio matemático e no desenvolvimento de outras habilidades (PARIZE, 2003 *apud* JÚNIOR *et all*, 2007).

Somente as experiências exteriores não são suficientes para o processo educativo, sendo preciso ir um pouco mais além, e este além se refere a intensidades sentidas, de emoções, no decorrer de determinada experiência. Assim sendo, as atividades que envolvem sensibilização resultam em melhoria de qualidade no que se refere ao armazenamento da informação a ser transmitida, fazendo com que o processo se torne ao mesmo tempo educativo e terapêutico (SANTOS, 2001 *apud* JÚNIOR *et all*, 2007).

Sendo assim, concordando com SILVA (2006) *apud* JÚNIOR *et all*, 2007, a música, no contexto pedagógico, transmitirá para os alunos a idéia de organização, de calma, pois em atividades musicais há movimentos organizados, representados pela ritmicidade do compasso sincronizado na poesia, levando também a criança à concentração.

Através da criação de paródias, os alunos puderam estimular a criatividade e ainda refletir sobre os temas discutidos em aula. Com uma linguagem típica do adolescente, esses alunos conseguiram produzir instrumentos que podem alertar outros jovens, passando a agir como multiplicadores do conhecimento construído.

Algumas das criações seguem abaixo:

Música: Se liga (Versão da Música Papo Curva - Composição: Bonde das Cocotas).

Se liga menininha eu vim te alertar

Use camisinha para não engravidar

Você vai arcar com as suas conseqüências

Também tenha cuidado para não pegar doenças

Existem várias delas, pode crer no que eu digo

Use camisinha, não corra esse perigo

Se ligue, se cuide

Use camisinha

Não duvide do que eu digo

Não corra esse perigo

Música: Adolescência – período de conseqüência (Versão da Música Smoke Weed Every Day – Composição: Snoop Dog).

Na adolescência a gravidez é com freqüência

Fazem muito sexo sem medir as conseqüências

A camisinha ta aí para nos ajudar

Você precisa ser esperto e consciente para usar

Não tenha preconceito

Use, meu irmão

Para depois não pagar uma de vacilão

Existem várias histórias falando sobre o assunto

Se conscientize, voe mesmo pode mudar o mundo

Sempre maneira, tenha uma na carteira

Sempre maneira, tenha uma na carteira

Seja esperto e tranqüilo para usar

Não seja afobado, você pode rasgar

Existe muita gente no Rio de Janeiro

Que pensou que era de aço

E acabou pagando feio

"Não tenha filho agora, espera a sua hora"

Muitas mães já disseram isso para suas filhas

O problema é que elas acham que nunca vai acontecer

Depois quebram a cara quando vem o bebê

Para viver precisa-se aprender

Cresça, meu irmão, para sua mente esclarecer

Eu sei a vida é feita de surpresas,

Mas amigo estude para um dia ter sua própria empresa

Daqui a alguns anos isso vai ser hilariante

Mas lute, meu irmão, para a seu filho dar um futuro brilhante

Ele vai te dar responsabilidade, apesar de pouca idade

A minha vida é normal sem bebê, sem doenças, sabendo pensar tudo é natural!

Considerações finais

A escola, os profissionais da saúde e a família, devem atuar de modo integrado, para que o trabalho educativo da orientação sexual deixe de ficar apenas no campo da teoria e passe a ser uma prática vivenciada na vida do adolescente de maneira consciente. É necessário que o adolescente não só conheça as formas preventivas, mas saiba lidar com as questões físicas e psicológicas ligadas ao tema como, por exemplo, saber reconhecer o momento certo para iniciar a vida sexual sem que isso traga arrependimentos no futuro.

O ensino através das oficinas apresentadas mostrou-se bastante produtivo, com um grande envolvimento dos alunos e reflexão sobre os cuidados que devem ter consigo.

Foge do escopo deste trabalho trazer soluções aos professores, mas sim tentar mostrar que é possível fazer uma abordagem diferenciada sobre o tema sexualidade com os alunos.

Reconheço a necessidade de que mais pesquisas sejam desenvolvidas nessa área de ensino para que novos métodos sejam utilizados em sala de aula e tornem a orientação do tema sexualidade mais eficaz.

Ressalto que os educadores precisam considerar que sexualidade não é tema curricular de alguns e requer cuidado consciente, principalmente dos adultos que se relacionam e que têm papel relevante na vida dos jovens. É preciso também estimular professores das outras

disciplinas escolares nesse trabalho mostrando outras variantes do tema (ex: distribuição das DSTs no mundo) e não apenas o aspecto biológico.

Referências

ABRAMOVAY, M.; CASTRO, M.G.; SILVA, L. B. DA. **Juventude e sexualidade.** Brasília: UNESCO Brasil, 2004.

ALTMANN, H. **Orientação sexual nos parâmetros curriculares nacionais**. Rev. Estud. Fem. [online]. v. 9, n. 2, pp. 575-585, 2001.

AQUINO, E. M. L., HEILBORN, M. L., KNAUTH, D., BOZON, M., ALMEIDA, M.C., ARAÚJO, J., et alL. **Adolescência e reprodução no Brasil: a heterogeneidade dos perfis sociais.** Cad Saúde Pública. 19 Suppl 2: S377-88. 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 146p., 1997.

CANO, M.A.T.; FERRIANI, M. das G.C. **Sexualidade na adolescência: um estudo bibliográfico**. Revista latino americana de enfermagem, Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 18-24, abril, 2000.

FEIJÓ, R.B.; OLIVEIRA, E.A. **Comportamento de risco na adolescência.** Jornal de Pediatria - Vol. 77, Supl.2, 2001.

FOLHA DE S. PAULO. **Em 20 anos, Aids já matou 22 milhões.** 5 jun. 2001.

JÚNIOR, A. F. N., LONDERO, C. A. & SOUZA, D. C. Produção e apresentação de uma paródia sobre os ciclos da água, do gás carbônico, do oxigênio, do nitrogênio e sedimentar, como ferramenta para o ensino. Fórum Ambiental da Alta Paulista. Volume III, 2007. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/358/trabalhos/225.parodiaciclos.pdf. Acesso em: 20 de outubro de 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente.** 5 ed. São Paulo: Cortez, 1998, 104 p. (Coleção questões da nossa Época, v. 67).

LOURO, G. **Pedagogias da sexualidade.** In: _____. (Org.). O corpo educado: pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

RODRIGUES A.P.C.; SENNA, A.D.; MELO, D.J.; LEMOS, F.S.; SANTOS, R.N.S & FIGUEIREDO, R.P. **Produção de paródias para auxílio didático nos ensinos fundamental e médio das disciplinas de Ciências e Biologia.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 1, Rio de Janeiro, 2005. Anais, Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, p. 314-317. 2005.

EXPERIMENTOS BIOLÓGICOS: A PRÁTICA DO COTIDIANO

Kelvin Barbosa de OLIVEIRA
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
kelvin.oliveira@ifrn.edu.br
Neyvan Renato Rodrigues da SILVA
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
neyvan.rodrigues@ifrn.edu.br
Gilcimar GOMES
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
gilcimar01@oi.com.br
Ricardo André de Medeiros MACIEL
ricardo.maciel@ifrn.edu.br
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Maria Raimunda Matos PRADO
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
maria.prado@ifrn.edu.br
Francisca Carneiro VENTURA
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
francisca.ventura@ifrn.edu.br

RESUMO Muitos especialistas em ensino de ciências concordam que as atividades experimentais são importantes instrumentos didáticos no ensino de biologia. Diante dessa reflexão, este esta pesquisa buscou produzir um livro de coletânea de atividades experimentais de biologia como material didático para o ensino médio. De forma que se organizou cerca de 90 atividades experimentais contemplando diversos conteúdos de biologia, tais como: biologia celular, evolução, fisiologia, botânica, genética e seres vivos. As atividades experimentais foram testadas no laboratório do ifrn campus zona norte e posteriormente após a verificação de parâmetros como aplicabilidade e aspectos pedagógicos e biológicos desenvolveu-se o livro didático.

Palavras-chave: atividades experimentais, ensino médio, ensino de biologia

1 . Introdução

O ensino de Ciências e Biologia na Educação Básica e Profissional têm papel fundamental na formação integral do individuo crítico, pelo fato de lhe dispor informações, que o qualifica a participar dos debates atuais, preparando-o para estabelecer relações entre os conteúdos escolares e o seu cotidiano. Porém, os alunos estão se formando no ensino médio levando consigo apenas conteúdos memorizados para ajudá-los na hora de um concurso, ou seja, não estão relacionando o que vêem nas aulas de Ciência e Biologia com o que ocorre no seu dia a dia. (BRASIL, 2006).

Segundo Krasilchick (2005), o professor de Ciências desmotiva o aluno para suas aulas, quando utiliza demasiadamente o recurso de aula expositiva. Modalidade didática que prega um processo de ensino aprendizagem por simples transmissão de conteúdo, no qual o aluno permanece apático enquanto o professor discursa sobre determinado tema. Uma das medidas a se tomar é a utilização de diferentes modalidades didáticas que despertem o interesse dos alunos. Uma delas é a experimentação, que é dita como fundamental ao ensino de Ciências e Biologia que proporciona ao aluno a oportunidade de se relacionar, na prática, com os fenômenos estudados na teoria. Além disso, capacita o aluno a familiarizar-se com equipamentos; a explicar problemas; a compreender conceitos básicos; a conhecer e a participar da investigação científica (HENNING, 1986; DELIZOICOV *et al*, 1992; GALIAZZI, 2001; KRASILCHICK, 2005).

Durante muito tempo na história da educação brasileira o ensino de Ciências e Biologia, bem como todo o cenário escolar, estiveram dominados pelo modelo tradicionalista o qual se preocupava apenas com a transmissão dos conhecimentos produzidos pela Ciência ao longo da história da humanidade. Aos alunos cabia a memorização, com base em questionários e livros didáticos e a repetição dos conteúdos nas provas realizadas, as quais tinham por objetivo central a promoção para séries posteriores. O conhecimento científico era tomado como neutro e não se punha em questão a verdade científica (BRASIL, 1998).

Nessa perspectiva, segundo Monteiro citado por Nunes (2003), ocorria a redução da racionalidade prática à mera racionalidade instrumental, o que obrigava o docente a incorporar as definições externas os objetivos da sua intervenção, assumindo uma postura

passiva diante dos modelos curriculares elaborados por especialistas e dos conteúdos apresentados nos livros didáticos. A formação inicial dos professores era centrada na preparação de profissionais capazes de transmitir conhecimentos já elaborados - e dava profunda ênfase nos conteúdos específicos de sua área de conhecimento, consagrando a separação entre teoria e prática (DOMINGUES, 1998).

De acordo com Porlan & Martin (1997), os professores utilizam em sua prática educativa, de maneira não reflexiva, determinadas condutas profissionais majoritárias que se resumem basicamente em manter a ordem na classe, explicar verbalmente os conteúdos, qualificar os alunos e utilizar o livro didático como recurso didático fundamental. Este processo de socialização profissional faz os professores acreditarem que as condutas anteriormente descritas constituem maneira natural de ensino, desconhecendo que podem ser submetidas a revisões críticas, ou seja, provoca a ilusão de que ensinar é uma prática desvinculada de qualquer teoria e de que as teorias educativas não são relevantes para a prática de ensino.

Um contingente significativo de especialistas em ensino das ciências propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais (Fracalanza *et al*, 1986); embora outras estratégias de ensino possam adotar idêntico tratamento do conteúdo e alcançar resultados semelhantes, assim como proposto por Carraher (1986) no modelo cognitivo, no qual o ensino e a aprendizagem são vistos como "convites" à exploração e descoberta e o "aprender a pensar" assume maior importância que o simples "aprender informações".

Diante dessa reflexão, e da dificuldade que muitos professores se deparam de encontrar um número considerável de práticas de Biologia em um só lugar, este projeto de pesquisa buscou produzir uma coletânea de atividades práticas de laboratório na disciplina de Biologia como material didático para o Ensino Médio na forma de um livro didático, que pretende ser um apoio de fácil acesso para o professor.

2. Importância das práticas no ensino da biologia

Segundo Zóboli (1994), a aprendizagem não se dá pelo fato de ouvir e folhear o caderno, mas através de uma relação teórica prática com intuito não de comparar, mas de despertar interesse nos alunos, gerando discussões e melhor aproveitamento das aulas.

Apesar da importância das aulas práticas, elas não são amplamente utilizadas, devido à falta de tempo para preparação do material, à insegurança dos professores para controlar a classe, à disponibilidade de materiais, estrutura e conhecimento para organizar experiências. Porém, apesar das dificuldades apontadas para a execução dessas práticas, podem ser realizadas atividades pequenas, interessantes e desafiadoras para o aluno desenvolver o seu espírito investigativo.

As práticas biológicas voltadas para o ensino da Biologia são importantes e justificáveis por que atendem a pressupostos tais como: professor e estudante como sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem; são objetos integradores da teoria com a prática, além do professor poder fazer uso delas para alcançar diferentes objetivos, particularmente os ligados aos conhecimentos tecnológicos, científicos e humanísticos defendidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº. 9394/96.

De acordo com Trogello & Pegoraro (2007) a experimentação é fundamental no ensino de ciências, conseqüentemente de Biologia, pois proporciona ao aluno a oportunidade de se relacionar, na prática com o fenômeno estudado na teoria. Além disso, capacita a este a familiarização dos equipamentos; a explicação dos problemas; a compreensão dos conceitos básicos; a construção do conhecimento e a participação na investigação científica. Ou seja, essa relação propicia a unidade teoria-prática; consolida conhecimentos aprendidos em sala de aula; confirma explicações orais, tornando-as mais reais e concretas; ilustra o que foi exposto, discutido e/ou lido; desperta os sentidos, uma vez que o estudante não só vê o que está acontecendo, como também escuta o barulho feito pelo uso dos instrumentos, sente o cheiro de produtos químicos, percebe transformações biológicas, etc.; aplica técnicas de trabalho com o auxílio de ferramentas, instrumentos, equipamentos e materiais diversos; desenvolve habilidades psicomotoras necessárias à resolução de problemas do cotidiano e do trabalho além de melhorar o rendimento no aprendizado dos conteúdos pelos alunos e também desenvolver maior interesse pela disciplina.

Os autores envolvidos neste trabalho tentam evidenciar que as práticas laboratoriais não são procedimentos metodológicos desvinculados do ato educativo que ocorre na sala de aula, mas sim práticas inseridas no conjunto das relações pedagógicas orientadas para uma finalidade educativa no ensino dos conteúdos da Biologia.

Vários espaços podem ser utilizados para o desenvolvimento de atividades práticas, estas podem ser desenvolvidas em ambientes naturais, áreas de conservação, ou no próprio espaço de lazer da escola, onde podem ser encontrados diversos recursos. A utilização destes recursos propicia aos alunos a verificação de diversos fenômenos e processos naturais que estão no ambiente e possibilita explorar aspectos relacionados com impactos provocados pela ação humana nos ambientes e sua interação com o trabalho produtivo e projetos sociais (BRASIL, 1998).

Esses espaços, se bem aproveitados pelo professor possibilitam a contextualização dos conteúdos escolares, tornando-os mais significativos para o aluno. Sabe-se que o que acontece na sala de aula, bem como no processo pedagógico como um todo, não está isento das implicações sociais.

3. Material e métodos

O projeto foi guiado pelos princípios metodológicos da pesquisa qualitativa e quantitativa. No percurso metodológico adotou-se como fontes de pesquisa livros, revistas e periódicos. Após a coleta dos dados foi realizada uma análise da aplicabilidade das atividades experimentais e feita uma coletânea das diversas práticas de Biologia.

Os dados coletados foram organizados por assunto de acordo com o currículo do ensino médio regular e da modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em seguida foram listadas e testadas no laboratório do campus Zona Norte do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, para análise da sua aplicabilidade e demonstração de indicadores metodológicos que podem ser abordados no ensino da Biologia. Logo após a análise da aplicabilidade das práticas foi produzido o livro com todas as práticas separadas por assunto que podem ser utilizadas pelos professores do Ensino Médio.

4. Análise e interpretação dos dados

Foi feita uma vasta busca nas diversas fontes de informação para coletânea das atividades experimentais desenvolvidas em laboratório abordando os diversos assuntos do conteúdo de biologia do ensino médio.

Nas tabelas abaixo é mostrado a relação de todas as atividades experimentais pesquisadas divididas por assunto com o referido valor quantitativo por conteúdo. Os assuntos voltados ao estudo de Biologia Celular, Fisiologia e seres vivos foram que apresentaram o maior número de atividades experimentais.

Tabela 1 – Tipos de atividades experimentais pesquisadas

ÁREAS DA BIOLOGIA	PRÁTICAS RELACIONADAS	QUANTIDADES
EVOLUÇÃO E ORIGEM DA VIDA	Experimento sobre geração espontânea Mutação Eras Geológicas e Fósseis	03
BIOLOGIA CELULAR	Efeito da temperatura sobre a amilase salivar Demonstrando a Osmose em ovos de codorna Construindo um osmômetro de ovo Observação da fluorescência da clorofila Observando a liberação de gás oxigênio na fotossíntese Testando a necessidade de gás carbônico para a fotossíntese Liberação de gás carbônico e de etanol na fermentação Observando um ovo de galinha não fecundado Observação da mucosa bucal (célula animal) Observando a mitose em raiz de cebola Identificação de componentes químicos celulares (proteínas) Células de levedo Morfologia das células sangüíneas Fermentação Amiloplastos da batata inglesa Identificação dos componentes químicos celulares Identificação da presença de glicose, reativo de Benediet. Demonstração da osmose em tecido vegetal Fermentação e a influência da temperatura Produção de amido nas folhas	25

	Produção de oxigênio pelas plantas Observação de estômatos Observação de células de Elodea sp Observação de Grãos de Pólen (células) Microscópio e Práticas a fresco Liberação de CO_2 na respiração	

Tabela 2 – Tipos de atividades experimentais pesquisadas

ÁREAS DA BIOLOGIA	PRÁTICAS RELACIONADAS	QUANTIDADES
PARASITOLOGIA	Doenças do Brasil	01
SERES VIVOS	Cultivando bactérias em sala de aula Constatando a atividade dos levedos Observação de esponjas vivas Observação da hidra de água doce Coleta e observação de vermes nematódeos Dissecando um mexilhão Dissecando uma minhoca Observação do ciclo de vida de um inseto Observação do comportamento de um peixe ósseo Observação da anatomia externa e interna de um peixe ósseo Localizando receptores de tato na pele Observação da contaminação bacteriana das mãos e objetos Verificação da presença de bactérias nos alimentos Observação de protozoários Cultivo de fungos microscópicos Observação de microalgas Bactérias da coalhada (Iogurte) Bacilo lácteo Dissecação e Anatomia de Tilápia do Nilo Ação de desinfetantes e anti-sépticos sobre as bactérias	19

Tabela 3 – Tipos de atividades experimentais pesquisadas

ÁREAS DA BIOLOGIA	PRÁTICAS RELACIONADAS	QUANTIDADES
	Digestão do amido pela amilase salivar	01
FISIOLOGIA	Examinando ossos e músculos Simulando a atração de um par de músculos antagônicos Digestão no Estômago "in vitro" Eliminação de gás carbônico pelo ar expirado Espirômetro de Bolha de Sabão Esfregaço de Sangue Reconhecimento dos constituintes do osso (Caracterização da parte orgânica). Discriminação do tato em dois pontos Sensação de dor Intensidade e Localização Distinção dos odores Reflexo Pupilar Estimulação Mecânica do Olho Localização do Som Fusão de Imagens Reconhecimento dos constituintes do osso (Caracterização da parte mineral). Excreção através da pele Construindo um modelo para explicar a ventilação pulmonar Dando nó em osso	19
GENÉTICA	Extraindo DNA do bulbo de cebola Tipos sanguíneos no sistema ABO Extração de DNA a partir de um pedaço de bife de fígado	03
REPRODUÇÃO	Reprodução em ouriços do mar Clonagem em planárias Clonando Paramecium	03

Tabela 4 – Tipos de atividades experimentais pesquisadas

ÁREAS DA BIOLOGIA	PRÁTICAS RELACIONADAS	QUANTIDADES
ECOLOGIA	Jogo da Cadeia Presa e Predador Controle Biológico Sucessão Ecológica Relações entre os seres vivos Cadeia Alimentar Ciclo de vida da mosca de fruta Sucessão ecológica Relações entre os seres vivos e o meio ambiente Adaptações dos Seres Vivos	10
ZOOLOGIA	Morfologia dos invertebrados	01
BOTÂNICA	Cultivando gametófitos em um terrário Observação de órgãos reprodutores de fanerógamas Germinação do grão de pólen e formação do tubo polínico Observando sementes Observando raízes Identificando a zona de crescimento de raízes Observando caules e folhas Separação de pigmentos de folhas Observando o gravitropismo	09

A partir dos dados coletados foram feitos gráficos mostrando a relação quantitativa e percentual das atividades experimentais encontrados na literatura para Biologia (figura 1 e 2).

Foi observado que seres vivos e biologia celular apresentaram valores percentuais de 27 e 20% respectivamente (Figura 2).

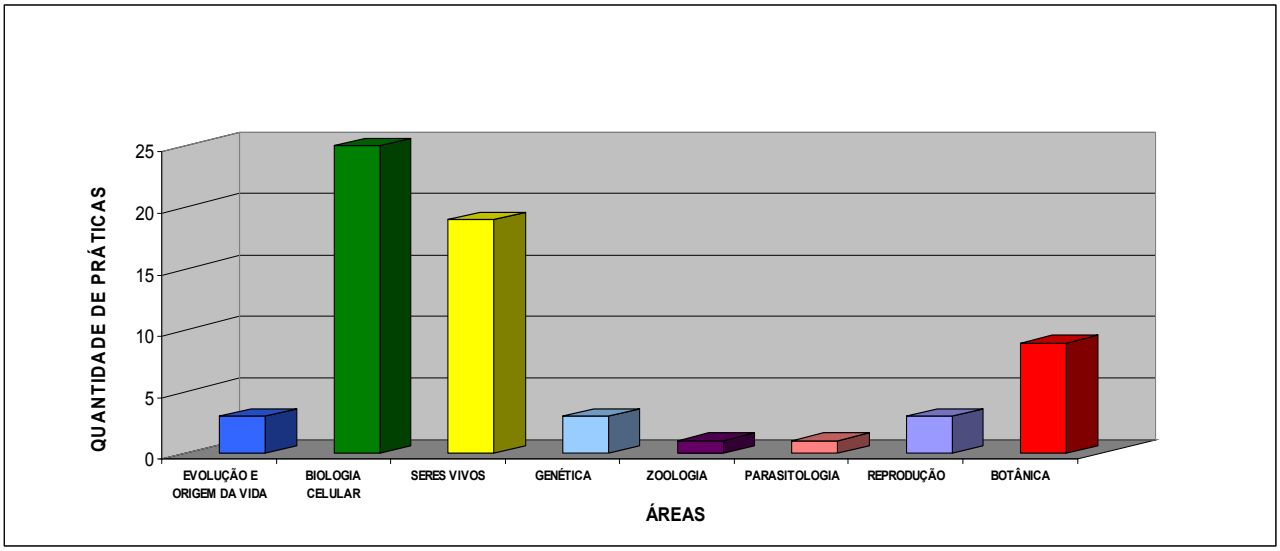


Figura 1 – Gráfico mostrando o valor quantitativo de atividades experimentais levantadas por assunto da biologia.

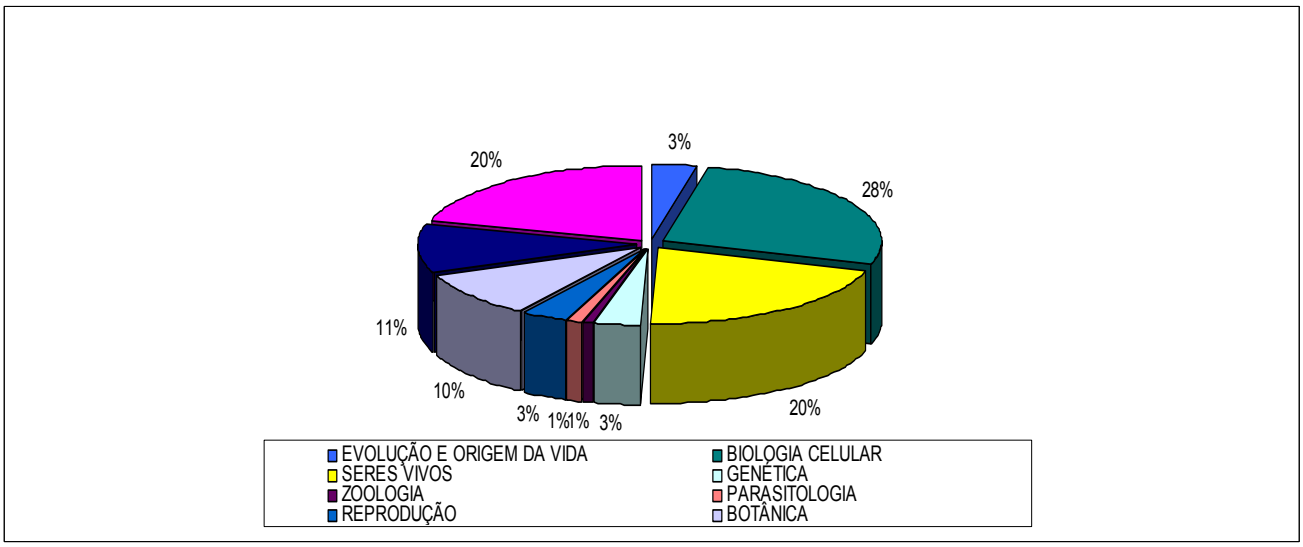


Figura 2 – Gráfico mostrando o valor percentual das atividades experimentais pesquisadas por assunto da biologia.

5. Conclusões

A vasta pesquisa bibliográfica desenvolvida nesse projeto foi de grande importância no tocante das atividades experimentais como ferramenta importante para o processo ensino-aprendizagem. Os resultados obtidos aqui foram utilizados na elaboração de um livro contemplando atividades práticas que podem ser desenvolvidas para alunos do Ensino Médio.

Vale ressaltar que as atividades aqui descriminadas foram testadas no laboratório para avaliar a aplicabilidade e pertinência ao assunto abordado em sala, além de um trabalho complementar com o apoio da pedagogia no intuito de mostrarmos os aspectos pedagógicos e educacionais a serem observados a partir da atividade prática.

6. Referências

BRASIL. Ministério da educação, Secretaria de Educação Básica. (2006). **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, DF.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio** (1998). Secretaria de Educação Média e Tecnológica.

CARRAHER, T.N. (1986). Ensino de Ciências e Desenvolvimento Cognitivo. Coletânea do I Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". SÃO PAULO, FEUSP.

FRACALANZA, H. et al. *O Ensino de Ciências no 1º grau*. São Paulo: Atual. 1986. p.124.

HENNING, J. G. (1986). **Metodologia do ensino de ciências**. Mercado Aberto: Porto Alegre, RS, 280 pp.

KRASILCHICK, M. (2005). **Prática de ensino de biologia**. Edusp: São Paulo, 1995.

KRASILCHIK, M. (1986). Prática de ensino de Biologia. 2a ed. São Paulo: Haper e Row do Brasil Ltda.

NUNES, C. (2003). *Memórias e Práticas na Construção Docente*. In: SALES, S. E. & FERREIRA, M. S. Formação Docente em Ciências: Memórias e Práticas. Niterói: Eduff, 11-27p.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. (1997) **El diário del professor:** un recurso para la investigación en el aula. [S.l.]: Diada. Coleção Investigación y Enseñanza.

TROGELLO, A. G; PEGORARO, T., Avaliação da condição dos laboratórios de biologia dos colégios públicos paranaense: quanto aos materiais**.** *In*: REUNIÃO DA SOCIEDADE

BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA - SBPC, 59ª, 2007, Belém. **Anais/Resumos da 59ª Reunião Anual da SBPC: publicação eletrônica.** Belém : SBPC/UFPA, 2007.

ZÓBOLI, G. **Práticas de Ensino:** Subsídios para a Atividade Docente**.** Ática, 2 ed. São Paulo, 1994.

FERRAMENTA DIDÁTICA PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS EM BIOLOGIA DOS ORGANISMOS: BINGO DOS SERES VIVOS

Hudson Fernando Nunes Moura (UFPI nandonunez@yahoo.com.br);
Acácio de Andrade Pacheco (UFPI: acacioexper@hotmail.com);
Ana Cláudia Carvalho Moura (UFPI: lotus_inha@hotmail.com);
Francisca Fabiana da Silva (UFPI: faby.lds@hotmail.com);
Patrícia Cristina Sousa Alves (UFPI: patricia_alves19@hotmail.com);
Raquel Sousa Valois (UFPI: raquelvalois@gmail.com);
Silvana de Sousa Rêgo (UFPI: silvanarego_16@hotmail.com);
Shirliane de Araújo Sousa (shirlianearaujo@hotmail.com);
Thamilla do Nascimento Pitombeira (UFPI: thamillapi@hotmail.com);
Sandra Maria M. de M. Dantas (UFPI: sdantas@ufpi.edu.br)

Resumo O desenvolvimento ou adaptação de instrumentos didáticos para atividades complementares é uma alternativa na dinamização da prática docente. Diante disso esse trabalho propõe a adaptação de uma atividade lúdica abrangendo diversos conceitos biológicos, "O Bingo dos Seres Vivos", consistindo na dinâmica de um bingo comum constando de 75 conceitos e definições, sistematizados numa ficha e em cartelas. O mediador faz o sorteio e lê a resposta para um dado conceito que será marcado na cartela. Vence quem primeiro marcar uma quina na horizontal ou vertical. A atividade descrita constitui uma ferramenta plausível na assimilação de conceitos de Biologia dos Organismos.

Palavras-chave: Bingo, Seres Vivos, Ferramenta didática, Conceitos de Biologia

Introdução

Estratégias dinâmicas e alternativas, programadas para serem aplicadas no ensino fundamental e médio, são boas práticas pedagógicas para provocar a curiosidade e manter a atenção dos estudantes durante o desenvolvimento de conteúdos de Biologia.

A valorização e reconhecimento do uso de uma abordagem prática complementar ao ensino de conteúdos de Biologia dos Seres Vivos (Diversidade, Taxonomia, Anatomia e

Fisiologia) no ensino médio, mediada por instrumentos didáticos lúdicos, são imprescindíveis na tentativa de propiciar uma aprendizagem contextualizada e menos abstrata ao cotidiano do aluno, além de dinamizar a prática docente.

Buck & Oliveira (2004) discutem a Ciência como um corpo conceitual de conhecimentos, sistematizada e organizada de forma lógica e que, no ensino das Ciências, é necessário mostrar que existe uma teia de relações entre todos os seres e o ambiente. Nesse sentido, ascende a relevância do desenvolvimento ou adaptação de instrumentos didáticos, para atividades práticas e complementares, que facilitem a assimilação e interligação das informações biológicas em conteúdos com diversos termos conceituais.

Justiniano *et al.* (2006) acreditam que a utilização de jogos como ferramenta pedagógica é uma ótima opção para auxiliar na exposição e/ou assimilação dos diversos assuntos abordados durante as aulas. Nesse propósito, o ensino de Biologia deve respaldar-se em materiais concretos que potencializem a compreensão das aulas teóricas, induzindo ou aprimorando os conhecimentos anteriormente já adquiridos pelos alunos (MAIA *et al.,* 2005).

Por meio de atividades lúdicas pedagógicas é possível desenvolver o senso de organização, o espírito crítico e competitivo, o respeito mútuo e a fixação do conteúdo com maior facilidade (JUSTINIANO *et al.,* 2006). Alguns "Jogos de mesa" como dominó, baralho, bingo e jogo da memória são passíveis de adaptações didáticas contribuindo com a aprendizagem de conceitos conforme descrito por alguns autores (KLATAU-GUIMARÃES *et al.,* 2008; SALIM *et al.,*2007; PAES & PARESQUE, 2009), com destaque para o uso do Bingo.

A Biologia dos Organismos (especialmente estudada na 2º ano do Ensino Médio) é norteada por diversas denominações e compreende a Diversidade, Anatomia e Fisiologia dos seres vivos agrupados nos reinos Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia, além do estudo dos vírus e classificação taxonômica das espécies e suas peculiaridades.

Diante desse contexto, o jogo de Bingo se enquadra como uma pertinente ferramenta didática por apresentar possibilidades de serem trabalhados diversos conceitos em um único jogo.

Este trabalho tem por objetivo a montagem de um jogo de bingo, a partir da adaptação do "Jogo do Saber Ciência – Genética" (PAVAN, 1999), que engloba apenas termos específicos da área de Genética. O presente estudo propõe a abordagem de diversos conceitos em um único jogo, considerando a gama de conteúdos estudados na 2ª série do ensino médio

consistindo numa importante ferramenta para o aprimoramento e dinamização do processo ensino aprendizagem em Biologia.

Materiais e método

A ferramenta didática proposta por este trabalho é resultado de uma pesquisa minuciosa de diversos termos conceituais referentes ao estudo dos Seres Vivos nas áreas anteriormente citadas, em bibliografias de autores (AMABIS & MARTHO, 2004; LOPES, 2002; PAULINO, 2005) utilizadas na maioria das escolas do ensino médio.

Para o desenvolvimento da ferramenta em questão, os conceitos e suas respectivas respostas foram enumerados de 1 a 75, conforme Bingo tradicional, em uma ficha de conceitos.

As bolas do bingo, com seus respectivos números e letra de identificação, foram confeccionadas a partir de bolinhas de isopor por possuírem custo viável, além de fácil reprodutibilidade.

A montagem do jogo consistiu na escolha de 75 termos utilizados nas cartelas do bingo. Esses conceitos e suas respectivas definições foram enumerados em uma ficha e organizados de forma aleatória e não repetitiva em 50 cartelas com cinco colunas e cinco linhas cada, similar ao bingo tradicional. Cada coluna é intitulada com uma letra da palavra '*SABER'* (conforme tabela 1).

Os conceitos abordados abrangem temas da Biologia dos Organismos referentes às áreas estudadas no 2º ano conforme ilustrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Estruturação da Ficha de Conceitos

SABER	FICHA	ÁREA
S	Conceitos de 01 a 15	Botânica
A	Conceitos de 16 a 30	Biologia Humana
B	Conceitos de 31 a 45	Zoologia
E	Conceitos de 46 a 60	Conceitos Interdisciplinares
R	Conceitos de 61 a 75	Conceitos Interdisciplinares

Dinâmica do Jogo

- Cada participante recebe uma ou mais cartelas;
- Um professor ou apresentador sorteia um número, como num jogo de bingo qualquer;
- Um mediador lerá a definição correspondente ao número sorteado;
- Os alunos procurarão na cartela o conceito correspondente à definição lida;
- O aluno e/ou participante que completar uma quina (horizontal ou vertical) deve comunicar;
- O professor deve verificar se os conceitos marcados correspondem aos números sorteados.

Resultados e discussão

O seguimento fiel dos passos do procedimento adaptado para a montagem do jogo culminou na elaboração da ficha de conceitos, mostrada abaixo, e das cartelas (50 cartelas diferentes). Na figura 1 é mostrado o modelo de uma cartela.

S	A	B	E	R
BRIÓFITAS	DIÁSTOLE	CNIDA	CAPSÍDEO	GÁS ETILENO
GRÃO-DE-PÓLEN	RETINA	COANÓCITOS	RETROVÍRUS	ORDEM
SEMENTE	SANGUE HEMOGLOBINA	PLATELMINTOS	DINOFLAGELADOS	FUNGI
BAGA FRUTO MÚLTIPLO	HEMATOSE	QUELÍCERAS ECDISONA	LEISHMANIOSE	ECTOTÉRMICOS
ESTÔMATO	AMILASE SALIVAR	NOTOCORDA	SACOS AÉREOS	CITOCININA

Figura 1 - Modelo de uma cartela utilizada no jogo.

Ficha de Conceitos

JOGO BINGO DOS SERES VIVOS

Adaptado de *"Jogo do Saber Ciência de Octávio Henrique O. Pavan"*

S

01**. GIMNOSPERMAS e ANGIOSPERMAS**: Vegetais terrestres que conseguiram superar a dependência da água para a fecundação.

02**. BRIÓFITAS**: Plantas avasculares que vivem geralmente em ambientes úmidos e sombreados. Ex.: hepáticas e musgos.

03. **PTERIDÓFITAS**: Plantas vasculares sem sementes com fase esporofítica predominante, mas dependentes da água para reprodução.

04. **SEMENTE**: Estrutura reprodutiva que se forma a partir do desenvolvimento do óvulo. Abriga o embrião protegendo-o contra dessecação.

05. **GRÃO DE PÓLEN**: Gametófito de envoltório resistente que abriga as estruturas que formam os gametas masculinos, sendo transportados principalmente pelo vento até o óvulo.

06. **MONOCOTILEDÔNEAS**: Plantas com raízes fasciculadas, nervuras foliares paralelas e flores trímeras.

07. **DICOTILEDÔNEAS**: Plantas com sistema radicular pivotante, com flores tetrâmeras ou pentâmeras e nervação reticulada nas folhas.

08. **ESTAME; ENDOSPERMA**: Folha modificada formada por antera e filete; Tecido que acumula reservas durante o desenvolvimento.

09**. BAGA; FRUTO MÚLTIPLO**: Fruto carnoso que apresenta sementes livres e facilmente separáveis. Ex.: goiaba; fruto composto de ovários de diversas flores. Ex.: abacaxi.

10. **DRUPA; PSEUDOFRUTO**: Fruto suculento que apresenta geralmente uma única semente aderida ao endocarpo. Ex.: abacate; Estruturas suculentas com reservas nutritivas desenvolvidas a partir de outras partes da flor. Ex.: maçã.

11. **ARQUEGÔNIO**: A fecundação em Briófitas, Pteridófitas e Gimnospermas ocorre no interior do...

12. **PARTENOCARPIA**: Processo de desenvolvimento de frutos sem que haja fecundação e formação o de frutos. Ex.: banana.

13. **PARÊNQUIMA; XILEMA**: Tecido fundamental da planta que tem função de preenchimento e reserva podendo se diferenciar em novos tecidos; Tecido vascular condutor de seiva bruta ou inorgânica.

14. **ESTÔMATO**: Estrutura de grande importância nas trocas gasosas e perda de água entre os meios.

15. **TUBEROSA**: Raiz subterrânea que atua também como órgão especial de reserva de substâncias orgânicas.

A

16**. AMILASE SALIVAR**: Enzima responsável pela digestão do amido em dextrinas; processo que ocorre na boca.

17. **SANGUE; HEMOGLOBINA**: Fluido formado por elementos figurados, isto é, células e fragmentos celulares (plaquetas), dispersos em um líquido, o plasma; Pigmento responsável pela coloração desse fluido sendo responsável pela condução de oxigênio.

18**. PEPSINA; ESTÔMAGO**: Principal enzima do suco gástrico responsável pela digestão de proteínas; Órgão onde essa enzima é encontrada na forma ativada.

19. **HEMATOSE**: Processo de troca gasosa que consiste na difusão de O2 dos alvéolos para o sangue simultâneo à difusão de CO2 no sentido inverso.

20. **ARTÉRIAS; CO2**: Vasos que conduzem o sangue do coração para os órgãos e tecidos corporais. Ex.: aorta, coronárias; O sangue conduzido por esses vaso é deficiente em...

21. **PERISTALTISMO; INSULINA**: Ondas rítmicas de contração do esôfago e de outras partes do tubo digestório que deslocam os alimentos desde a boca até o ânus; Hormônio responsável por diminuir a concentração de glicose sanguínea.

22. **ÁCIDO ÚRICO; ANTIDIURÉTICO**: Os animais uricotélicos são representados pelas aves, répteis e insetos e excretam...; Hormônio responsável pela reabsorção de água nos rins.

23. **SINAPSE**: Ao atingir a extremidade de um neurônio, o impulso nervoso é transmitido a outro neurônio após liberação de um neurotransmissor em um processo conhecido como...

24. **NÉFRONS**: Unidades responsáveis pela formação da urina, localizadas no córtex renal, composto por cápsula renal, alça de Henle, glomérulo, túbulos contorcidos e duto coletor.

25. **BILE; PÂNCREAS**: Secreção de cor esverdeada produzida no fígado e que atua no duodeno emulsionando as gorduras.

26. **RETINA**: Camada que reveste internamente a câmara ocular e que contém células estimuláveis, os fotoceptores bastonetes e cones.

27. **DIÁSTOLE**: O movimento do sangue em nosso corpo é mantido principalmente por contrações rítmicas do coração.

28. **CEREBELO**: Órgão do sistema nervoso que coordena os movimentos corporais orienta a postura e mantém o equilíbrio.

29. **VILOSIDADES**: A superfície interna do intestino delgado é intensamente pregueada o que proporciona um aumento da superfície de contato entre as células e os nutrientes. O intenso pregueado é atribuído a...

30. **AUTÔNOMO**: A divisão funcional do Sistema Nervoso Periférico responsável por regular o ambiente interno do corpo e controlar a atividade dos demais sistemas, sendo subdividido em simpático e Parassimpático é conhecida como Sistema Nervoso..

B

31. **DEUTEROSTÔMIOS**: Animais onde, no desenvolvimento embrionário o blastóporo dá origem ao ânus. Ex.: Cordados.

32. **PSEUDOCELOMADOS**: Animais que apresentam cavidade corpórea parcialmente revestida por mesoderma e são representados pelos nematódeos como a lombriga.

33. **COANÓCITOS**: Células flageladas exclusivas dos Poríferos e que revestem a cavidade central do corpo do animal sendo responsáveis pela filtração das partículas que penetram no átrio.

34. **CNIDA**: Os cnidários são conhecidos por causar queimaduras e irritações dolorosas na pele devido às células denominadas cnidoblastos que produzem...

35. **PLATELMINTOS**: Filo que compreende vermes triblásticos, acelomados, com corpo alongado e achatado e formas de vida livre (planária), e representantes parasitas como as tênias e os equistossomos.

36. **MOLUSCOS**: Animais de corpo mole, geralmente revestidos por concha calcária.

37. **CEFALÓPODES**: Classe do filo Mollusca que compreende animais com sistema circulatório fechado, ou seja, o sangue circula sempre pelo interior de vasos. Ex.: lulas, polvos e náutilos.

38. **OLIGOQUETOS**: Classe de Anelídeos assim denominados por possuírem poucas cerdas no corpo. Podem viver enterradas em solos úmidos, com exceção de alguns aquáticos, e são hermafroditas. Ex.: Minhoca.

39. **PÉS ARTICULADOS; QUITINA**: Característica marcante dos artrópodes e que dá nome ao grupo; Polissacarídeo que constitui o exoesqueleto dos artrópodes.

40. **QUELÍCERAS; ECDISONA**: Estruturas localizadas ao redor da boca responsáveis pela manipulação do alimento em aranhas; Hormônio regulador do processo de muda, ou ecdise, nos insetos.

41. **LINHA LATERAL**: Órgão mecanorreceptor importante para a orientação dos Condrictes (tubarões e raias) atuando na percepção de vibrações na água facilitando a identificação das presas.

42. **HIDROVASCULAR**: Sistema exclusivo dos equinodermos que atua na locomoção, respiração, captura de alimento.

43. **NOTOCORDA**: Estrutura exclusiva dos cordados que deriva do mesoderma do embrião e que corresponde a um bastonete maciço, flexível, situado na linha mediana dorsal do corpo.

44. **MANDÍBULA**: Estrutura exclusiva dos vertebrados que permitiu que arrancassem grandes pedaços de algas e animais de maior porte facilitando o hábito predatório.

45. **ANFÍBIOS**: Vertebrados ectotérmicos, do grupo dos tetrápodes, dotados de pele lisa, sem escamas, e rica em glândulas mucosas de veneno são...

E

46. **RETROVÍRUS**: Organismos acelulares que contêm uma cadeia simples de RNA associada à enzima *transcriptase reversa,* que produz DNA tendo como molde o RNA viral.

47. **CAPSÍDEO**: Envoltório protéico protetor que reveste o ácido nucléico viral (DNA ou RNA) e que pode apresentar formas variadas e complexas.

48. **PLASMÍDIO; FLAGELO**: Moléculas circulares adicionais de DNA bacteriano cuja presença não é essencial à vida da bactéria; Estrutura que confere mobilidade à célula bacteriana.

49. **BACILOS**: As células bacterianas podem apresentar forma esférica (cocos), espiralada (espirilos), de vírgula (vibriões) e de bastonete que são os...

50. **TRANSDUÇÃO**: Processo de Reprodução bacteriana que consiste na transferência de segmentos de moléculas de DNA de uma bactéria para outra, tendo como vetor um bacteriófago.

51. **CONJUGAÇÃO**: Processo reprodutivo bacteriano que consiste na transferência de DNA diretamente de uma bactéria doadora para uma receptora através do pêlo sexual que as conecta.

52. **TÉTANO**: Doença causada por toxinas de bactérias cujos esporos, presentes no solo, penetram no corpo através de lesões profundas na pele causando fortes contrações musculares podendo levar à morte.

53. **TUBERCULOSE**: Doença bacteriana associada ao trato respiratório caracterizada por crises de tosse com eliminação de secreção sanguinolenta decorrente da ruptura de vasos sanguíneos pulmonares.

54**. FITOPLÂNCTON**: As algas microscópicas e bactérias fotossintetizantes são abundantes na superfície dos mares e de grandes lagos constituindo o...

55. **DINOFLAGELADOS**: Algas unicelulares marinhas responsáveis pelo fenômeno da maré vermelha causada pela multiplicação exagerada desses organismos perto do litoral colorindo a água em vermelho.

56. **LEISHMANIOSE**: Doença causada por protozoário que acomete cães e seres humanos e ataca o baço e o fígado causando febre contínua, inchaço no fígado e anemia, sendo transmitida pela picada do mosquito palha.

57. **BEXIGA NATATÓRIA**: Estrutura que contém gás e participa dos mecanismos de controle de densidade dos peixes ósseos, permitindo-lhes flutuar na coluna de água.

58. **ÂMNIO**: Membrana que delimita uma cavidade cheia de líquido e que protege o embrião contra dessecação e choques mecânicos.

59. **SACOS AÉREOS**: Os pulmões das aves expandem-se em bolsas de ar que preenchem vários espaços do corpo contribuindo para reduzir o peso e facilitar o vôo, sendo conhecidas como:

60. **PÊLOS**: Além das glândulas mamárias, os mamíferos apresentam estruturas epidérmicas anexas da pele, são os...

R

61**. ORDEM**: Nas classificações biológicas, várias famílias constituem um(a):

62. ***FUNGI****:* Organismos uni ou multicelulares eucariotos, dotados de parede celular e reprodução envolvendo esporos, são os:

63**. FILO**: O conjunto de classes constitui que tipo de categoria taxonômica?

64. **ESPÉCIE**: Os indivíduos que apresentam grandes semelhanças físicas e são capazes de intercruzarem-se gerando descendentes férteis constituem uma:

65. **FAMÍLIA**: A categoria taxonômica que utiliza o sufixo *–idae* no caso dos animais e *–aceae* para plantas é:

66. **AUXINA**: Hormônio vegetal que promove o alongamento celular, dominância apical, crescimento do fruto.

67. **ÁCIDO ABSCÍSICO**: Fitormônio inibidor do crescimento vegetal; mantém a dormência de sementes.

68. **GIBERELINA**: Hormônio estimulante do crescimento vegetal; quebra a dormência de sementes promovendo a germinação e promove o crescimento do caule e de folhas e o desenvolvimento do fruto.

69. **CITOCININA**: Fitormônio inibidor do envelhecimento foliar; promove a divisão celular e a expansão das gemas laterais.

70. **GÁS ETILENO**: Hormônio vegetal que promove o amadurecimento do fruto e abscisão foliar.

71. **LOMBRIGA**: O verme causador da ascaridíase é popularmente conhecido como:

72. **EXOESQUELETO**: O sucesso adaptativo dos artrópodes é atribuído principalmente à estrutura que reveste o corpo do animal em forma de armadura articulada.

73. **MONÓICAS**: Plantas que possuem, no mesmo indivíduo, flores com gineceu (pistiladas) e androceu (estaminadas).

74. **DIRETO**: Durante o desenvolvimento embrionário animal, quando, do ovo eclode um jovem, se passar por estágio larval, o desenvolvimento é dito:

75. **ECTOTÉRMICOS**: Quando a temperatura corporal se torna muito elevada, os répteis vão para locais sombreados ou para a água. Pelo fato de utilizarem calor externo para se aquecer, os répteis são organismos.

O uso de atividades lúdicas, como o Bingo dos Seres Vivos, pode facilitar a compreensão de estruturas anatômicas, mecanismos fisiológicos e diversidade dos organismos vivos. O jogo apresentado será aplicado nas turmas da 2ª e 3ª séries do ensino médio. Os alunos serão avaliados antes e depois da realização da atividade, através de questionários direcionados e os dados serão posteriormente analisados para a verificação da aprendizagem antes e depois da atividade.

Conclusão

Esse trabalho representa o remodelamento de uma atividade lúdica embasada em conceitos inerentes à vida dos Organismos e representa uma primorosa ferramenta alternativa na complementação do ensino já ministrado pelos professores. Nesse sentido, a atividade proposta é avaliada como plausível para a assimilação de conceitos em um sentido geral, haja vista a diversidade dos conhecimentos abordados no jogo.

Referências bibliográficas

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia dos Organismos**. Vol.2. São Paulo: Moderna, 2004. 610 p.

BUCK, N; OLIVEIRA, E. R. **Revitalização do ensino de ciências nas escolas públicas de Marília e região**. UNESP, 2004. Disponível em: <www.unesp.br/prograd/PDFNEartigos>.

JUSTINIANO, S. C. B; MORONI, R. B; MORONI, F. T; SANTOS, J. M. M. Genética revisando e fixando conceitos. **Sociedade Brasileira de Genética**. Ribeirão Preto-SP, v. 02, n. 01, 2006, p. 51-53.

KLAUTAU-GUIMARÃES, MN; *et al.* Combinar e recombinar com dominós. **Sociedade Brasileira de Genética.** Ribeirão Preto-SP, v. 03, n. 02, 2008, p. 01-07.

LOPES, S. **Bio**. Vol. 2. São Paulo: Saraiva, 2002. 526 p.

MAIA, D. P; MONTEIRO, I. B; MENEZES, A. P. S. **Diferenciando a aprendizagem da biologia no ensino médio, através de recursos tecnológicos**. Genética na Escola, 2006. Disponível em: <www.senept.cefetmg.br/galerias/.../TerxaTema5Poster4.>.

PAES, M. F; PARESQUE, R. "Jogo da memória": onde está os genes./. **Sociedade Brasileira de Genética**. Ribeirão Preto-SP, v. 02, n. 02, 2009, p. 26-29.

PAULINO, W. R. **Biologia.** 1. Ed. Vol. 2. São Paulo: Ática, 2005.

PAVAN, Octavio Henrique O. **Jogo do saber ciência: Genética.** UNICAMP, 1999.

SALIM, D. C. et al. O baralho como ferramenta no ensino de Genética. **Sociedade Brasileira de Genética**. Ribeirão Preto-SP, v. 02, n. 01, 2007, p. 6-9.

FISIOLOGIA SENSORIAL (O TATO): UMA PRÁTICA VOLTADA PARA O ENSINO SUPERIOR

Fernanda Santos de Oliveira
Estudante do Curso de Licenciatura em Enfermagem da Universidade Estácio de Sá – AL
Bruna Mendes Leonel Freire
Estudante do Curso de Licenciatura em Enfermagem da Universidade Estácio de Sá – AL
Aline Gomes Amorim
Estudante do Curso de Licenciatura em Enfermagem da Universidade Estácio de Sá – AL
Saulo Verçosa Nicácio
Tutor à distância Universidade Aberta do Brasil/IF-AL
Endereço eletrônico: saulovn@hotmail.com
Danielle dos Santos Tavares Pereira
Profa da Universidade Estácio de Sá, Rua Pio XII, 70, Jatiúca, Maceió / AL CEP: 57.035-560
Endereço eletrônico: dstpereira@yahoo.com.br

Resumo No ensino superior o sentido do tato - abordado na disciplina de fisiologia humana, apresenta um caráter amplo sendo tratado como um sentido somatossensorial, o que torna a sua abordagem muitas vezes abstrata, dificultando o processo de aprendizagem. Neste contexto, estudantes do curso de enfermagem da Estácio/FAL (Maceió/AL) adaptaram e aplicaram **cinco** ensaios que exploram os diferentes receptores distribuídos sobre a superfície da pele, utilizando materiais de fácil acesso que foram incorporados na prática de ensino de Fisiologia. Os resultados foram positivos tanto para os participantes, quanto para a equipe de graduandos**.**

Palavras-chave: Prática de ensino, Tato, Fisiologia sensorial.

Introdução

O sentido do tato é proporcionado por receptores sensitivos microscópicos localizados na pele ou em tecidos mais profundos. Receptores de diferentes formatos e tamanho detectam uma série de estímulos, como toque suave, calor, frio, pressão e dor. Esses receptores retransmitem seus sinais através da medula espinal e da parte inferior do encéfalo até uma

faixa em torno do córtex cerebral conhecida córtex somatossensorial ou "centro do tato" (PARKER, 2006). Por sua vez, o encéfalo descarta o que parecem ser sinais nervosos sensitivos aleatórios, mas reconhece e separa padrões repetitivos para determinar se um objeto tocado é maciço ou flexível, quente ou frio, áspero ou liso, molhado ou seco, estático ou em movimento.

Quando um receptor sensorial é ativado, envia dados sobre estímulos do tato na forma de impulsos elétricos, por uma fibra da rede sensorial, para a raiz nervosa da medula espinhal. Os sinais sensoriais de todas as modalidades de sensação terminam no córtex cerebral posterior ao sulco central. Geralmente, a metade anterior do lobo parietal está implicada quase inteiramente com recepção e interpretação dos sinais sensoriais somáticos e a metade posterior com níveis mais altos na interpretação destes sinais. O córtex somatossensorial primário ocupa uma faixa extensa e possui um alto grau de localização das diversas partes do corpo. Em contraste o córtex somatossensorial secundário, possui localização imprecisa, referentes a regiões da face anteriormente, central dos braços e posterior das pernas (BEAR *et al*., 2002).

Já algumas regiões do corpo são representadas por grandes áreas no córtex somático a exemplo dos lábios, seguidos pela face e polegar, enquanto o tronco e a parte inferior do corpo são representados por áreas pequenas, sendo o tamanho destas áreas é diretamente proporcional ao número de receptores sensoriais (BERNE & LEVY, 1996). Por outro lado, em algumas patologias, como na hanseníase, também conhecida com o nome de lepra, pode haver alteração na sensibilidade somatossensorial em conseqüência dos danos causados nestes receptores, nos músculos e nervos, bloqueando total ou parcialmente a geração de impulsos sensoriais em algumas regiões do corpo, como as mãos e os pés (DUERKSEN, 2003).

Com base nas características dos receptores relacionados com o a fisiologia sensorial, o presente trabalho teve como finalidade elaborar uma prática participativa a fim de ilustrar a diversidade dos receptores envolvidos no sentido aprimorado do tato. Além da experimentação prática, foi apresentado, aos alunos participantes, o conteúdo teórico referente à fisiologia do tato, revisando aspectos de anatomia e histologia.

Segundo LIBÂNEO (1995) a construção do conhecimento cientifico se baseia na experiência do cotidiano dos alunos. Assim, a abordagem prática poderia ser considerada além de uma ferramenta do ensino, um instrumento de significância sócio-construtivista. Ainda segundo este autor, o termo sócio correspondente a uma relação entre ensino e

aprendizagem como uma atividade conjunta, compartilhada, do professor e dos alunos e como uma relação social entre o professor e os alunos ante o saber. Já o termo construtivista refere-se ao fato de que os alunos constroem e elaboram seus conhecimentos e seus métodos de estudo, sob a orientação do professor.

Para tanto foram diferenciados os principais receptores sensoriais: I: Corpúsculo de Meissner; II: Corpúsculo de Pacini; III: Corpúsculo de Krause; IV: Corpúsculo de Ruffini (GUYTON & HALL, 1996).

Para LENER (1995) ensinar é:

> *Incentivar a formulação de conceituações necessárias para o progresso no domínio do objeto de conhecimento (...).*

Certamente, não há o método ideal para ensinar nossos alunos a enfrentar a complexidade dos assuntos trabalhados, mas, por outro lado, existirão sempre alguns métodos potencialmente mais favoráveis do que outros (BAZZO, 2000). Por sua vez, o estudante não pode ser ensinado, ele deve apreender para isso, o conhecimento deve de fato ocorrer de forma ativa (JOHNSON, 1993). Para VYGOTSKY e PIAGET, os sujeitos constroem seu conhecimento à medida que interagem (NETTO, 2006).

Dessa forma, a importância da experimentação no ensino de biologia – voltada para o ensino superior, médio e fundamental, é praticamente inquestionável (MOREIRA, 2003). Este trabalho teve por objetivo a elaboração e adaptação de alguns testes utilizados na clínica neurológica, visando promover o aprendizado do aluno em relação à fisiologia sensorial.

Procedimento metodológico

Para o desenvolvimento da experimentação prática, optou-se por uma pesquisa com enfoque qualitativo. Uma característica que constitui a marca nos métodos qualitativos é a flexibilidade, principalmente quanto às técnicas de coleta de dados, incorporando aquelas mais adequadas à observação do que está sendo realizado (MARTINS, 2004).

A prática foi realizada no laboratório multidisciplinar da Estácio/FAL- Unidade Jatiúca localizada na cidade de Maceió/AL. Participaram deste estudo 47 alunos do curso de enfermagem que cursaram a disciplina Fisiologia humana no segundo semestre do ano letivo de 2009, compreendidos na faixa etária entre dezoito e quarenta e seis anos.

A coleta de dados foi efetuada durante a aula de fisiologia sensorial da disciplina de Fisiologia através de diferentes estímulos de exploração do tato. Para tanto a turma foi inicialmente dividida em dois grupos A (24) e B (23), e estes em subgrupos de 5 a 6 alunos. O experimento problematizou quatro condições experimentais diferentes, que envolveram a distinção da função dos corpúsculos táteis.

Inicialmente um voluntário de cada grupo, foi vendado, e usando luvas látex descartável, foram avaliados quanto à capacidade de descriminação dos objetos escolhidos em função do tipo de corpúsculo. Posteriormente, sem luvas o mesmo aluno era exposto aos mesmos objetos. O aluno voluntário foi indagado quanto: a formas e volumes, textura e consistência, pressão, vibrações e temperatura.

I) Corpúsculo de Meissner

Para este teste foram selecionados 10 objetos: chave, triângulo de madeira, garrafa de água; letra em alto relevo, folhas plásticas de polipropileno; lixa de parede, lâmpada, cartão de crédito; cartão telefônico e chip de celular. Estes objetos foram numerados para facilitar o trabalho do avaliador na obtenção dos dados. Cada objeto foi colocado na mão do voluntário de forma randomizada, por um tempo aproximado de 10s, controlado por cronometro digital.

II) Corpúsculo de Pacini

Diferentes presos utilizados na calibração de balanças foram usados visando o estimulo dos receptores de pressão, localizados na palma das mãos. Posteriormente, cada aluno voluntário foi avaliado quanto à capacidade de discriminação de sinais, como letras e números, escritos na palma da mão, com o auxílio de uma caneta com tampa. A escolha de letras ou números foi realizada de forma randomizada, tendo o voluntário 10s para responder ao estímulo.

As diferenças existentes em função ao campo de recepção dos Corpúsculos de Meissner e Pacini e demais receptores localizados na mão foram exploradas pelo teste de discriminação entre dois pontos. As regiões analisadas foram a palma da mão e ponta dos dedos. Cada toque “estímulo” - realizado com o auxílio de dois lápis de número 2 - durou por

aproximadamente 2s, testando-se 2 vezes cada mão, iniciando-se o teste pela mão dominante (destros e canhotos). Cada voluntário teve 10s para responder ao estímulo.

III) Corpúsculo de Krause

A exploração da sensação de frio, detectada pelo corpúsculo de Krause, que apresenta distribuição irregular sobre toda a superfície da pele, foi realizada com o auxílio de bolas de gel, antecipadamente emergidas água e mantidas a temperatura de aproximadamente 4 ºC. Cada voluntário teve contato com o béquer de 500 mL contendo as bolinhas por um tempo aproximado de 10s, sendo posteriormente indagados quanto à consistência, volume e temperatura do objeto.

Uma vez que, todos os diversos receptores táteis estão implicados na detecção da vibração, apesar de diferentes receptores detectarem freqüências diferentes de vibração, a avaliação desta sensação foi aplicada apenas de forma qualitativa. Visando detectar a sensibilidade em perceber as vibrações pelo tato, foi realizado o contato do cabo do diapasão, percutido, sobre a proeminência óssea de uma falange distal do dedo. O estímulo durou aproximadamente 10s, sendo o voluntário questionado quanto a natureza vibratória do estímulo e a sua posição.

É importante ressaltar que, a escolha deste teste e dos materiais neles utilizados objetivou proporcionar aos alunos uma situação conhecida, porém com uma abordagem diferenciada que os levasse a refletir sobre a fisiologia sensorial e a importância do tato.

Resultados e discussão

Os alunos do curso de enfermagem obtiveram um ótimo aproveitamento em relação à contextualização do conteúdo a partir do contato com os materiais utilizados na aprendizagem. O contato com os mesmos objetos, utilizando luvas látex descartável, despertou grandes surpresas aos alunos e enriqueceu as discussões. De acordo com EKMAN (2000) a informação tátil é categorizada em tato fino (corpúsculos de Meissner e os discos de Merkel) e tato grosseiro. Uma vez que, a luva impede o contato direto com a pele das pontas dos dedos (tato fino) esta alterou a precisão na descriminação e nomeação dos objetos analisados.

A Estereognosia trata-se do reconhecimento, pelo tato, da forma e consistência dos objetos. Esta percepção ocorre pela interação simultânea da sensibilidade tátil, da detecção das variações de pressão, e da sensibilidade profunda – que envolve o músculo, tendão e articulação. Já a grafestesia é a capacidade de perceber a escrita de palavras ou números escrita sobre a pele estando de olhos fechados. A percepção do estímulos deve-se a interpretação do sinal pelos receptores da mão que detectam a variação de pressão sobre a pele (PORTO, 2008). Ambos são testes neurológicos cuja a alteração nestas capacidades geramente estão associadas a lesões do lobo parietal do cérebro.

Por sua vez, a acuidade tátil, mensurada num teste de discriminação de dois pontos, é em parte controlada pela densidade de mecanorreceptores (receptores do tato) com campos receptivos pequenos, o que permite a identificação precisa dos pontos de estímulo (JULIANO & McLAUGHLIN, 2001). Já a sensibilidade vibratória (Palestesia) é verificada pelo contato do diapasão em proeminências ósseas. No teste executado todos os alunos conseguiram reconhecer a natureza vibratória do estimulo e a posição. A ausência da sensibilidade vibratória implica em uma doença ou lesão dos nervos periféricos ou nas colunas dorsais da medula espinhal (BUTLER, 2003).

Segundo LENT (2001) os sistemas sensoriais são constituídos de grandes conjuntos de receptores, por isso não é provável que um estímulo atinja somente um único receptor. Assim, mesmo utilizando matérias que buscaram exploram um receptor específico, provavelmente ocorreu à estimulação de dois ou mais receptores ao mesmo tempo, a depender do campo receptor, estabelecendo assim vias paralelas no processamento (transdução-codificação) do sinal nervoso.

Com este trabalho percebemos que a experimentação prática despertou o senso investigativo dos alunos, que se mostraram durante toda a aula interessados e curiosos. A prática possibilitou a promoção da interação entre aluno-aluno e aluno-professor na medida em que surgirão as dúvidas e questionamentos por parte dos alunos que são inerentes ao processo de aprendizagem. A interação promovida através da solução de problemas que implica na participação ativa e no diálogo constante entre os alunos e professores é descrita por autores como BORDENAVE & PEREIRA (1986) como um veículo de aprendizagem decorrente da resposta natural do aluno ao desafio de uma situação problema.

Na opinião de FREIRE & CAMPOS (1991) o ensino deve respeitar os diferentes níveis de conhecimento que o aluno traz consigo à escola. Tais conhecimentos exprimem o

que poderíamos chamar de a identidade cultural do aluno – ligada, evidentemente, ao conceito sociológico de classe. O educador deve considerar essa "leitura do mundo" inicial que o aluno traz consigo, ou melhor, em si. Ele forjou-a no contexto do seu lar, de seu bairro, de sua cidade, marcando-a fortemente com sua origem social.

Segundo LUNETTA (1991) as aulas práticas ajudam no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos. Além disso, as práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema. Quando compreende um conteúdo trabalhado em sala de aula, o aluno amplia sua reflexão sobre os fenômenos que acontecem à sua volta e isso pode gerar, conseqüentemente, discussões durante as aulas fazendo com que os alunos, além de exporem suas idéias, aprendam a respeitar as opiniões de seus colegas de sala.

Conclusão

A partir das experiências realizadas com materiais simples, podemos dizer que o objetivo de demonstrar a existência e a função de diferentes receptores distribuídos de forma distinta sobre a superfície da pele foi atingido.

Referências bibliográficas

BAZZO, V. L. *Para onde vão as licenciaturas?: a formação de professores e as políticas públicas*. Educação, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, 2000.

BEAR, M. ; CONNORS, B. e PARADISO, M. A. *Neurociências:desvendando o sistema nervoso*. 2ª ed. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

BERNE, R. M.; LEVY, M. N. *Fisiologia*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. *Estratégias de ensino-aprendiizagem*. Petrópolis: Vozes, 1998.

BUTLER, D. S. *Mobilização do Sistema Nervoso*. 1ª ed. São Paulo:MANOLE, 2003.

DUERKSEN, F. Anatomia da mão relacionadas às lesões mais comuns vistas na hanseníase. In: OPROMOLLA, D. V. A., Ed. *Prevenção de incapacidades e reabilitação em hanseníase*. Bauru: Instituto Lauro de Souza Lima, 2003.

EKMAN, L. L. *Neurociência: Fundamentos para a Reabilitação*. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2000.

FREIRE, P.; CAMPOS, M. O. *Leitura da palavra... Leitura do mundo*. O Correio da UNESCO, Vol. 19, n. 2. Rio de Janeiro, 1991.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. *Tratado de Fisiologia Médica*. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

HAINES, D. E. *Neurociência Fundamental: com aplicações básicas e clinicas*. 3ª ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2006.

JOHNSON, R. Really useful knowledge, 1790-1850. *In:* THORPE, M.; EDWARDS, R. e HANSON, A. *Culture and process of adult learning*. New York. Open University, 1997.

JULIANO, S. L.; McLAUGHLIN, D. F. Sentidos somáticos 2: Tato discriminativo. In: COHEN, H. *Neurociência para fisioterapeutas: incluindo correlações clínicas*. 2 ed. São Paulo: Manole, 2001.

LENT, R. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: ATHENEU, 2001.

LIBÂNEO, J. C. *Apontamentos sobre pedagogia crítico-social e socioconstrutivismo*. Goiânia: MIMEO, 1995.

LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da Ciência. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 2, n. 1, 1991.

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. S. *O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes*. *In*: Universidade Estadual Paulista – Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

PARKER, S. *O Livro do Corpo Humano.* Enciclopédia. Ciranda Cultural, 2006.

PORTO, C. C. *Semiologia Médica*. 5ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

GRIPE A: A ESCOLA NO PROCESSO INFORMATIVO

Renata Cardoso de Sá Ribeiro Razuck
Universidade de Brasília (FUP). tuteg_101@cead.unb.br
Fernando Barcellos Razuck
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)/ Universidade de Brasília (FE). fernando.razuck@capes.gov.br

Resumo A gripe A, causada pelo vírus influenza A, subtipo H1N1, foi considerada como pandemia pela Organização Mundial da Saúde (WHO) em abril de 2009, devido a sua infecção em vários países e por causar óbitos em todo o mundo. Após análise dos resultados de uma pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde (MS) no Brasil, observou-se que apenas 1% da população foi informada sobre a doença em escolas. Neste sentido, este trabalho analisa o processo de informação sobre a doença adotado por uma escola de Ensino Médio, bem como de que maneira os alunos relacionam vírus e doenças.

Introdução

A Escola não é apenas um ambiente de ensino/aprendizagem, mas também um espaço de debates e discussões de assuntos pertinentes a toda a uma comunidade. Desta forma, entender a Escola como um ambiente propício para o levantamento de questões pertinentes a população, além de reforçar o seu papel social de transmissor do conhecimento, remete a divulgação de temas de importância coletiva.

Dentre estes, sem dúvida, estão aqueles envolvidos com a saúde pública. Neste sentido, neste trabalho, é estudada a ação de uma escola de Ensino Médio localizada em uma cidade satélite do DF, que de forma interdisciplinar, preocupada com o avanço da gripe A, resolveu realizar um trabalho junto aos alunos do 1º ano, tendo por objetivo informar sobre as características da doença, sua prevenção, além do estudo dos vírus.

A gripe A

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2009), a pandemia H1N1 de 2009 foi causada por um vírus influenza A, que até então não havia sido identificado como causador de infecções em humanos. De acordo com estudos sobre a sua análise genética, observou-se que o vírus se originou de um vírus influenza animal, sem relação com o vírus sazonal H1N1, que já circula entre os humanos desde 1977.

Além disso, segundo a WHO (2009), as análises antigênicas mostraram que os anticorpos produzidos pelos humanos que já tiveram contato com o vírus H1N1 sazonal não protegem contra o vírus pandêmico H1N1. Assim, desde os primeiros casos detectados na América do Norte, em abril de 2009, o vírus rapidamente se alastrou pelo mundo, a ponto de ser declarado uma pandemia em junho de 2009, afetando cerca de 74 países em apenas dois meses. Ao contrário das gripes sazonais, o vírus tem por característica causar uma maior infecção nos meses considerados quentes, no hemisfério norte, e nos meses considerados frios, no resto do planeta.

Por fim, de acordo com a WHO (2009), a doença causada pelo novo vírus possui padrões de morte que não são normalmente observados em infecções por influenza A (gripe normal), sendo que a maioria das mortes causadas pela pandemia de gripe ocorreu com pessoas jovens, principalmente entre aqueles que naturalmente não são saudáveis. Fazem ainda parte do grupo de maior risco as gestantes, crianças menores de dois anos e pessoas de qualquer idade com comprometimentos pulmonares crônicos ou outras condições de saúde não favoráveis. Muitos dos casos mais graves foram, na verdade, devidos à pneumonia viral, sabidamente mais difícil de tratar do que as pneumonias bacterianas, geralmente associadas com a gripe sazonal.

Já uma pesquisa do Ministério da Saúde (BRASIL, 2010), realizada entre os dias 20 e 24 de fevereiro de 2010, que tinha por objetivo mensurar o nível de conhecimento da população brasileira com relação à gripe A (influenza A), tendo como uma amostragem proporcional à população brasileira, entrevistando 1.300 pessoas em todas as Unidades da Federação, totalizando 352 cidades brasileiras, conclui que apenas 1% dos entrevistados foi informado sobre a gripe A em escolas e/ou faculdades, o que demonstra a falta de divulgação realizada nos centros de ensino em todo o Brasil.

Aspectos Teóricos

As primeiras suspeitas de infecção causada pelo vírus Influenza ocorreram por volta do século V a.C., relatado por Hipócrates como uma doença respiratória que, em poucas semanas, matou muitas pessoas e em seguida praticamente desapareceu (BRASIL, 2009). Entretanto, o primeiro registro oficial de uma epidemia de gripe data de 1889, a qual atribuiu-se mais de 300 mil mortes, principalmente entre os idosos, em decorrência de complicações como a pneumonia bacteriana. Já em 1918, a epidemia conhecida como Gripe Espanhola, acometeu cerca de 50% da população mundial, levando mais de 40 milhões de pessoas a óbito. No Brasil, cerca de 65% da população foi infectada pela Gripe Espanhola, das quais cerca de 35.240 pessoas morreram (BRASIL, 2009).

Outra epidemia de gripe assolou o mundo em 1957, intitulada de Gripe Asiática. Esta se espalhou pelo mundo em aproximadamente seis meses e foi à causa da morte de cerca de um milhão de pessoas. A terceira pandemia de gripe ocorreu em 1968, foi nomeada de Gripe de Hong Kong e levou a óbito cerca de 34 mil pessoas. Tal redução no número de óbitos causado pela gripe pode ser atribuída à semelhança genética entre as estirpes das gripes de Hong-Kong e asiática, o que faz com que a imunidade desenvolvida na população contra a estirpe asiática confira alguma proteção contra a estirpe da gripe de Hong-Kong (WHO, 2009).

A causa mais comum da gripe em humanos é o contágio pelo vírus Influenza A. Segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2009), os vírus Influenza são compostos de RNA de hélice única, o que faz com que sofram mutações mais facilmente e, conforme sua diversidade antigênica, subdividem-se em três grupos (A, B ou C), dos quais os tipos A e B causam mais morbidade e mortalidade. Este vírus apresenta rápida variação antigênica, o que favorece sua proliferação e contaminação de novos indivíduos. Assim, as chamadas epidemias e pandemias (que são epidemias em vários países) são mais freqüentes em decorrência do vírus Influenza A, que em geral, tem alta transmissibilidade, apresentando uma maior gravidade entre pacientes idosos, crianças, imunodeprimidos, cardiopatas e pneumopatas.

Segundo Racaniello (2010), o vírus Influenza A com subtipo H1N1, deriva do vírus Influenza A, principal causador do quadro gripal em humanos. Provavelmente, o subtipo H1N1, deriva de alguma mutação pontual, uma vez que variantes da estirpe do Influenza A H1N1 de baixa patogenicidade existem em estado selvagem e foram identificadas em casos de gripe em

2006. Na sua nomenclatura, a letra H se refere à proteína hemaglutinina (situada no envelope do vírus e tem o papel de reconhecer o ácido siálico, açúcar localizado na membrana das células, sendo responsável pelo reconhecimento e pela ligação do vírus nas células do sistema respiratório) e a letra N à proteína neuraminidase (necessária para remover o ácido siálico da célula infectada, permitindo que o vírus recém sintetizado consiga sair da célula e continuar a infecção).

Só no Brasil há o registro de 1632 óbitos em decorrência da gripe A. A confirmação da contaminação pelo vírus de Influenza A H1N1 (2009) é realizada por análise da técnica de PCR (Polymerase Chain Reaction ou Reação em Cadeia da Polimerase) de secreção respiratória.

Os principais sintomas são febre acima de 38º C, tosse e dipnéia. Outros sintomas também são relatados como mialgia, calafrio, coriza, dor de garganta, diarréia, conjuntivite e outros sintomas comuns à gripe sazonal, o que pode dificultar o diagnóstico. Entretanto, como a gripe A é transmitida por secreções respiratórias, à prevenção está associada a freqüente higiene das mãos, sendo recomendado para isso à freqüente lavagem e o uso de álcool-gel, evitando assim o contato direto com indivíduos contaminados (BRASIL, 2009).

Metodologia

Os professores da área de Química e Biologia da escola acompanhada resolveram abordar com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio aspectos da doença e suas formas de contagio, bem como os perigos de uma pandemia, sempre de forma informativa.

Para iniciar a discussão sobre as possíveis formas de transmissão de doenças, os alunos foram abordados sobre como uma doença pode se tornar uma epidemia. Para melhor explicar e visualizar a velocidade em que ocorre a contaminação de doenças por contágio direto, uma breve dinâmica proposta por Engelstein (2009) foi utilizada: os alunos receberam um pequeno pedaço de papel e em apenas um destes havia uma discreta marcação no verso. Todos foram orientados a se locomover pela sala e a conversar com uma única pessoa por vez, até que ouvissem o sinal (palmas do professor) para buscar um novo parceiro para conversar. Todos os parceiros deveriam ter seus nomes anotados no papel disponibilizado no início da conversação. Após quatro rodadas de troca de parceiros de conversa, todos sentaram em círculo. Neste momento, o professor comentou sobre a marcação inicial que havia no verso do papel e pediu para que o aluno portador

deste se identificasse levantando e mantendo o braço erguido. Em seguida, solicitou-se que a pessoa que conversou com este aluno na primeira rodada também erguesse o braço (o que totalizou dois alunos com o braço estendido). Logo após pediu-se que os alunos que conversaram com qualquer dos dois alunos na segunda rodada também erguessem o braço (o que totalizou quatro alunos). Em seguida, solicitou-se que erguessem o braço aqueles que conversaram com qualquer dos quatro na terceira rodada (totalizando oito alunos com o braço erguido). Assim também foi feito quanto à quarta rodada, chegando-se a um total de dezesseis alunos com o braço estendido, em turmas com aproximadamente quarenta alunos. Esta simples e rápida atividade gerou um debate a cerca da disseminação de epidemias.

Em seguida, propôs-se a exposição do filme "Epidemia" no qual diversos temas pertinentes à formação global do aluno também poderiam ser explorados, como a construção sócio-cultural do conhecimento científico, a diversidade das espécies como resultante de sua composição genética, a interdependência das espécies, os conceitos de mutação, epidemia, pandemia e endemia, além de outros. Para viabilizar a exposição total do filme e o debate, quatro aulas conjuntas, entre as disciplinas Química e Biologias foram disponibilizadas. Algumas pausas foram propositalmente feitas durante a exposição do filme para viabilizar momentos de comentários importantes (como a elucidações de conteúdos e algumas críticas ao que era mostrado na ficção).

Ao final da exposição do filme, que durou aproximadamente três aulas e alguns minutos da quarta aula, um debate foi conduzido pelo professor. Durante o debate buscou-se comparar a situação epidêmica mostrada no filme e a situação vivenciada pela proliferação de casos da gripe A. Durante o debate foram realçadas as diferenças entre a realidade e a ficção mostrada no filme e foram feitas comparações sobre as formas de transmissão, informações sobre o causador da doença (vírus, em ambos os casos), algumas diferenças entre tipos virais, a eficácia e o preparo de medicações e vacinas.

O Filme "Epidemia"

O Filme utilizado nas aulas, intitulado "Epidemia" (título original "Outbreak") é uma produção norte-americana de 1995, na qual um coronel-médico do exército americano (Sam Daniels, interpretado por Dustin Hoffman), chefe do departamento de pesquisas epidemiológicas,

investiga uma nova doença contagiosa encontrada na África, cuja principal característica é a causar óbito rapidamente. Paralelamente, um macaco é contrabandeado para os Estados Unidos, onde a população de uma pequena cidade americana começa a apresentar os mesmos sintomas da doença, porém o contágio se desencadeia muito mais rapidamente. Desta forma, o exército resolve colocar toda a cidade em Quarentena, sob os cuidados do coronel americano, já estudioso da doença.

Adotou-se para esta atividade o plano de aula sugerido por Seixas (2009) com relação ao filme, com os seguintes objetivos: 1) Relacionar o vírus e a propagação da doença, observando a forma de contágio; 2) Reconhecer os diferentes sintomas apresentados; 3) Diferenciar epidemia, pandemia e endemia e; 4) Identificar a dificuldade de um controle epidêmico e a necessidade de tomada de decisões, observando suas conseqüências. Além disso, solicitou-se que os alunos registrassem passagens interessantes do filme, que foram exploradas durante o debate, no qual os conceitos de "epidemia", "endemia" e "pandemia" foram esclarecidos, além do debate quanto aos pontos positivos, negativos e fictícios. Também por sugestão de Seixas (2009), os alunos foram perguntados sobre como se contrai o vírus apresentado no filme, seus sintomas e a importância de se averiguar a trajetória da contaminação, como ocorre a produção de um soro, quanto tempo é necessário para esta produção em massa, por que se faz necessário o período de quarentena, e riscos de novas contaminações.

Resultados

Após a atividade e a apresentação do filme, abriu-se a discussão em sala de aula entre os professores e os alunos. Com relação à primeira atividade, alguns alunos se espantaram pela forma como é facilmente propagado um vírus na população. Segundo R.(13 anos), “Caracas! Só com um espirro eu distribuo uma porção de vírus por aí! Atchim! Aqui na sala tava todo mundo ferrado já!”. Já para A. (13 anos), “o certo mesmo é ficar doente em casa”.

Após a apresentação do filme, solicitou-se aos alunos que fizessem, em dupla, uma tabela relacionado o que foi discutido em sala de aula com o visto no filme e o pesquisado (tabela 1), na qual relacionassem doença, causador, contágio, sintomas e prevenção. O resultado era então fixado na sala, e levado novamente a debate.

Doença	Causador	Contágio	Sintomas	Prevenção

Gripe A				
Ebola				
AIDS				
"Epidemia"				

Tabela 1 – relação entre doença, vírus e características apresentados pelos alunos

Considerações finais

A gripe A, conforme constantemente noticiada no ano de 2009, deixou de ser entendida como uma nova forma de gripe sazonal que anualmente aparece nos meses frios e passou a ser encarada como um fator de risco para a população, tendo como uma das principais conseqüências à conscientização coletiva e o trabalho comunitário.

Neste novo cenário, a escola passou a desempenhar um papel estratégico nas ações sociais. De acordo com Santos-Gouw e Bizzo (2009), tomar a escola como um centro de atividades voltadas à educação em saúde tem sido apresentado como um meio legítimo de proporcionar a tomada de decisões relativas à saúde pública. Assim, o espaço escolar permitiria a investigação de diversos temas relacionados à saúde e ao meio ambiente.

Neste sentido, a atividade escolar não fica restrita aos muros da escola, esta se torna um centro disseminador de idéias e atividades de cunho social, remetendo a papéis desempenhados por outros setores da sociedade.

A atividade dinâmica e lúdica em sala de aula serviu para mostrar aos alunos como todos estão inseridos e envolvidos no processo de propagação de uma doença.

Deu-se também importância ao enfoque interdisciplinar entre as áreas da Química e da Biologia, pelo fato de se tratar de áreas correlatas e por dividirem alguns conceitos em algumas esferas do saber, principalmente no que tange a Bioquímica. A importância dada à interdisciplinaridade pode ser entendida por Japiassú (1976), que segundo o autor representa o terceiro nível de interação entre as disciplinas (as outras duas seriam a multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade). Segundo o autor, a importância da interdisciplinaridade se deve pela presença de uma axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definida no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade, ou seja, algo em comum.

A utilização de filmes em sala de aula é uma prática cada vez mais utilizada e com um grande potencial, uma vez que oferece a possibilidade de nos transportar para a tela e de sermos os protagonistas de muitas histórias além do plano real (BACELLAR *et al.*, 2007). Sendo utilizadas adequadamente, a resposta dos expectadores pode ser positiva, desde que a atenção seja voltada para certos aspectos, como a faixa etária dos espectadores, o perfil do grupo que assiste ao filme, o objetivo da atividade, entre outros (GERNGROSS; PUCHTA, 1993).

Pretendeu-se também, nesta atividade, reforçar os conceitos existentes sobre os vírus, e sua relação praticamente intrínseca com algumas doenças. Nesse sentido, esse trabalho se propôs a analisar uma forma diferenciada de trabalhar as informações necessárias à prevenção da gripe H1N1 almejando possibilitar o atendimento de medidas preventivas por todos. O filme possibilitou o entendimento de conceitos abstratos, além de ilustrar diversas situações que desencadearam outras discussões e aprendizagens.

Para analisar se os alunos tinham compreendido a real situação que todos estavam expostos em caso de contaminação com o vírus H1N1, diferenciando esta situação das visualizadas no filme em questão, foi solicitado que preenchessem um quadro comparando a situação real (contaminação por H1N1) com a situação imaginária retratada no filme. Posteriormente, observou-se que os alunos passaram a incorporar medidas preventivas em seu cotidiano, como lavar freqüentemente as mão, evitar aproximação excessiva com colegas, portar e utilizar álcool em gel com regularidade. Tais alunos passaram a incentivar e cobrar as mesmas atitudes preventivas com seus colegas de classe e professores. Segundo relatos, tais cuidados também foram visivelmente incorporados no lar, inclusive com cobranças de atitudes semelhantes por todos os familiares.

Os alunos não devem ter dificuldades em concluir que, para uma doença se espalhar de forma epidêmica, ela depende da presença do agente patogênico e, é claro, tem de ser contagiosa. Para aquelas que são de contágio indireto, a presença de um vetor é fundamental. No caso da dengue, por exemplo, o vetor é o mosquito. Sistemas imunes não preparados também são condição para a ocorrência de uma epidemia. Se não houve vacinação e se a população não tem contato com o agente causador da doença, o sistema imunológico não apresenta defesas.

Referências bibliográficas

BACELLAR, F. BAPTISTA, F.M.; DOS SANTOS, J.W.; ZAMBON, R.H.; LUZ, S.F.V. Utilizando filmes cinematográficos como ferramenta didático-pedagógica no aprendizado da língua inglesa. *4ª Mostra Acadêmica (UNIMEP)*, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). *Pesquisa para Comunicação de Resultados (Influenza A)*. 2010. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/pesquisa influenza0903.pdf>. Acesso em 02 de março de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Influenza A (H1N1)*. 2009. Disponível em < http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=32804&janela=1> Acesso em 20 de fevereiro de 2010.

ENGELSTEIN, M. Gripe Suína: uma Epidemia. *Revista Nova Escola*, abril, 2009.

GERNGROSS, G.; PUCHTA, H. *Creative Grammar Practice*. Longman, 1993.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

RACANIELLO, V. Origin of current influenza H1N1 virus. *Virology Blog. About Viruses and Viral Diseases*. 2010. Disponível em < http://www.virology.ws/2009/03/02/origin-of-current-influenza-h1n1-virus/> Acesso em 03 de março de 2010.

SANTOS-GOUW, A.M.; BIZZO, N. A dengue na escola: contribuições para a educação em saúde da implementação de um projeto de ensino de ciências. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (VII ENPEC)*. Florianópolis, 2009.

SEIXAS, C.F.B. *Planos de Aula*. Epidemia. 2009. Disponível em < http://educacao.uol.com.br/planos-aula/ult3907u139.jhtm>. Acesso em 04 de fevereiro de 2010.

WHO. World Health Organization. *What is the pandemic (H1N1) 2009 virus?* 2009. Disponível em <http://www.who.int/csr/disease/swineflu/frequently asked questions/about disease/en/index.html>.Acesso em 29 de março de 2010.

HISTÓRIAS EM QUADRINHOS E ENSINO DE CIÊNCIAS: A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

COMICS AND SCIENCE EDUCATION: THE TEACHER'S EDUCATION

Edson Rodrigues Santana
Agnaldo Arroio
Universidade de São Paulo
Faculdade de Educação
edsonrodriguessantana@hotmail.com
agnaldoarroio@yahoo.com

Resumo Destacamos neste trabalho algumas considerações a respeito da utilização das histórias em quadrinhos como recurso para a elaboração, por professores de ciências, de atividades de ensino. Usamos como exemplo de atividade uma proposta que aborde a temática ambiental e como a mesma poderia ser utilizada durante uma ação de ensino. Fica evidente a necessidade de uma introdução à linguagem audiovisual no processo de formação deste professores de ciências.

Palavras-chave: História em quadrinho, formação de professores, ensino de ciências.

Abstract In this work we discuss some aspects about the use of comics as resource for the elaboration by science teachers, of activities of education. We use as activity example a proposal that the environment approaches as thematic subject and as how it could be used during an action of education. It is necessary the introduction of audiovisual language during the preparation studies for these science teachers.

Key-words: comics, teachers training, science education

Ensino e história em quadrinhos

É presente na obra de Vygotsky (1978) certa preocupação com os aspectos relacionados ao uso de instrumentos e sua relação com a linguagem. Uma característica tipicamente humana é utilizar estes instrumentos e atribuir significados, estes são construídos através da cultura e do momento histórico de cada geração. A escrita talvez seja um exemplo

formidável de como o processo de comunicação carrega diversos elementos construídos pela cultura, basta lembrar-se das representações pictóricas usando desenhos entre outros símbolos deixados em cavernas até as formas contemporâneas como a produção de textos que incorporam palavras e imagens.

As histórias em quadrinhos (HQ's), identificadas como discursos de representação, permitem-nos que encontremos um conjunto de signos representantes de valores, normas, crenças e senso comum de uma sociedade manifestados no plano lingüístico e visual.

Entendemos as histórias em quadrinhos como instrumentos valiosos para a comunicação, pois ela em si contém diversas representações de compreensão utilizando signos que foram estabelecidos pela sociedade de acordo com sua cultura, como por exemplo, os tipos de balões, os desenhos que representam significados de fúria, afetividade ou humor. Assim através da união entre imagens que ganham movimento através de uma seqüência e diálogos, as histórias em quadrinho podem contribuir no ambiente educacional, pois os estudantes podem participar de forma ativa utilizando sua imaginação para completar os espaços entre as imagens (MacCloud, 1993).

O uso de quadrinhos, além de focar situações do cotidiano do aluno, possibilita a reflexão, o confronto de idéias e a busca de soluções e alternativas para um problema apresentado. A utilização do computador favorece a autonomia na aprendizagem. (Rota, G.; Izquierdo, 2003). Com a construção de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de ciências, utilizando o computador como ferramenta cultural, é possível promover a inclusão digital e motivá-los a usar os diferentes recursos numa perspectiva colaborativa nas aulas de ciências (Serra e Arroio, 2008; Santana, Serra e Arroio, 2008; Santana, Serra e Arroio, 2009).

Guimarães (1997) fez considerações importantes sobre a potencialidade das histórias em quadrinhos na aprendizagem, discute a própria linguagem dos quadrinhos e a questão da necessidade de ensinar ou não a mesma aos estudantes durante uma situação de aprendizagem. No mesmo artigo cita Vergueiro (2004) onde este argumenta sobre a necessidade de que os professores conheçam a linguagem dos quadrinhos e sabia utilizar os recursos desta ferramenta de aprendizagem. Vergueiro (2004) destaca a formação do professor de modo que este não apenas aprenda a ler as historias em quadrinhos, mas que saiba usá-las. Assim entendemos que este trabalho com estudantes de pedagogia, poderá contribuir com estas observações ressaltadas por Vergueiro.

Ramos (2006) também destaca que as histórias em quadrinhos podem contribuir para ensinar elementos da oralidade, de acordo com uma orientação dos PCNs (1997) onde há referências para que se trabalhe a oralidade.

Propomos neste trabalho que professores em formação para as séries iniciais construíssem um material usando recursos das Histórias em Quadrinhos - HQ(s) abordando temas relacionados ao meio ambiente. Tal proposta teve como eixo desencadeador, a apresentação aos professores um trabalho elaborado por Santana, Serra e Arroio (2008), onde a proposta foi desenvolvida com estudantes do Ensino Fundamental em uma escola do município de São Paulo.

Em outro momento entrevistamos alguns destes professores e procuramos discutir quais foram os seus entendimentos e dificuldades para tal proposta. O objetivo deste relato é contribuir destacando os aspectos positivos e negativos quando usamos estes recursos e estes temas, sobretudo nas séries iniciais, pois é notória a necessidade de melhoria da educação. Esperamos contribuir com o aspecto da formação do professor de ciências das séries iniciais, pois de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2001) há uma grande urgência em solucionar os problemas que envolvem a formação dos professores das séries iniciais.

Logo objetivamos neste trabalho compreender quais foram as dificuldades encontradas pelos professores na utilização das histórias em quadrinhos? Seria possível utilizá-las com os alunos durante a abordagem sobre o meio ambiente? Existiria a necessidade de um trabalho prévio para trabalhar as HQ(s)?

Metodologia

Destacaremos neste relato algumas HQs produzidas por estudantes do curso de Pedagogia da Universidade de São Paulo, além de trechos dos relatos sobre a atividade proposta. Os estudantes participavam de uma disciplina que abordava os recursos do audiovisual no ensino. Antes da produção das HQs, tiveram duas aulas onde foram tratados vários aspectos das histórias em quadrinhos. Também foi apresentada uma experiência realizada com estudantes do Ensino Fundamental de uma escola Pública do município de São Paulo.

Usamos o software livre MKGibi, eles foram orientados uma semana antes sobre a proposta de construção dos quadrinhos, além de uma apresentação prévia do software. Após a apresentação foi pedido que elaborassem um material usando os quadrinhos e como conteúdo

a questão ambiental, assim cada trio de estudantes deveria preparar um esboço para na outra semana concluir a historinha. Destacamos que além destas orientações de ordem prática, houve uma discussão e leituras orientadas em aulas anteriores (três aulas) sobre a linguagem em quadrinhos.

Os dados obtidos através das entrevistas semi-estruturadas, foram gravados e outros anotados, após esta etapa foram transcritos e analisados de acordo com a abordagem metodológica qualitativa.

Resultados e discussão

Destacaremos algumas das respostas durante a entrevista, e lembrando que os nomes dos estudantes foram modificados.

Pesquisador: Poderiam falar sobre o processo de escolha para produzir as HQ(s). Buscaram primeiro os textos ou as imagens?

Comentário: A maioria dos estudantes relata que utilizaram primeiro o texto prévio e depois foram adaptando o mesmo as imagens, porém outras respostas foram dadas. Exemplos:

Maria: Eu estava perdida, não tinha noção...

Rosa: Na verdade eu me senti presa as imagens do programa e muita dificuldades, pois eu queria que, assim... baixasse a imagem e ela não vinha.

Pesquisador: Vocês produziram as imagens em função das idéias que vocês tinham, vocês não mudaram a história em função das imagens que vocês tinham.

Rosa e Vera: É... só um pouquinho((ruídos)) porque não tinham as imagens que pensávamos, aí mudamos os desenhos((utiliza recursos para incluir nas HQs)).

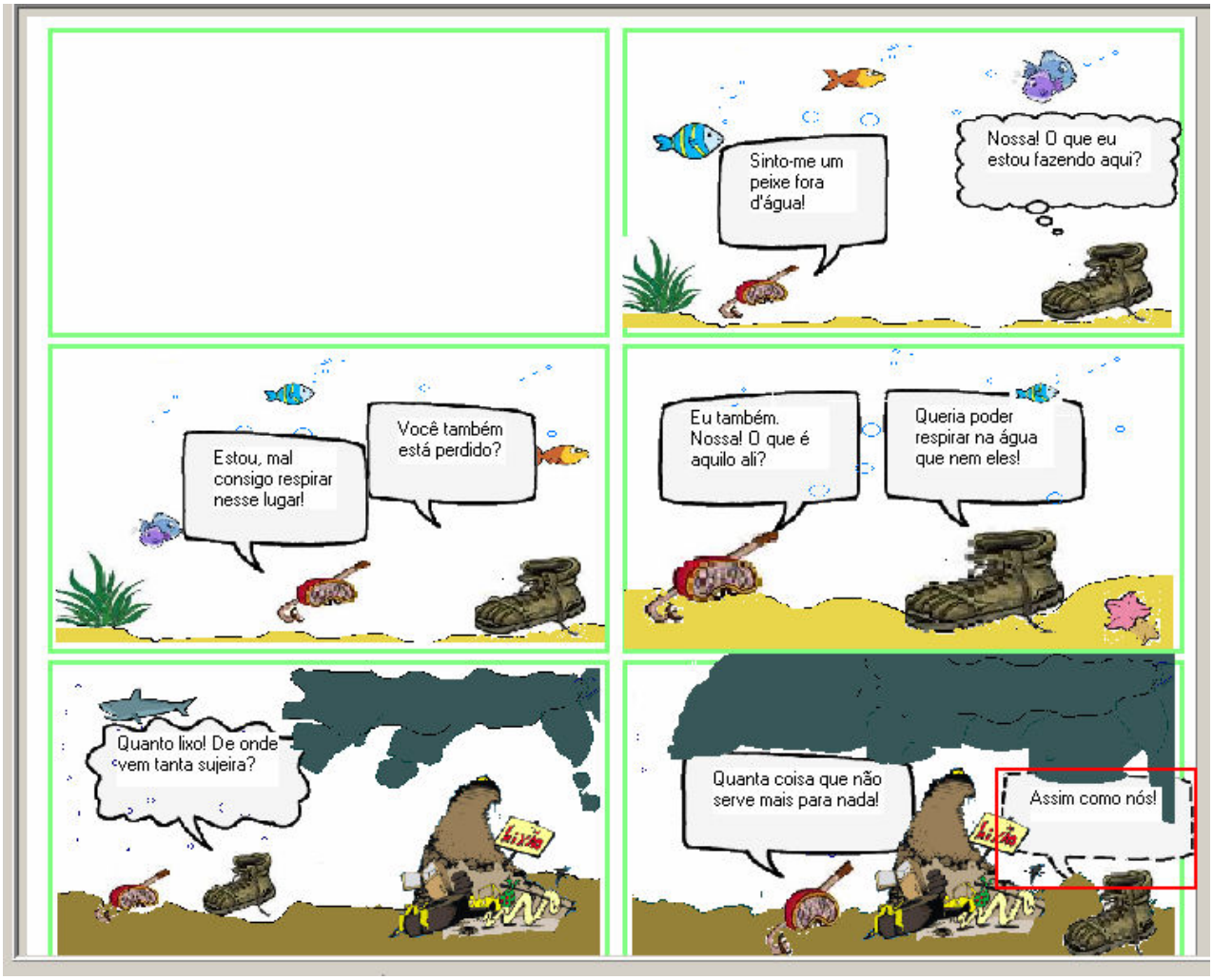


Figura 1: História em Quadrinhos das alunas Vera e Rosa.

Evidenciamos esta tirinha para discutir que o trio de estudantes que as produziu, fez uso de outras imagens para adaptar uma história prévia, de acordo com a entrevista as imagens do programa utilizado não se encaixavam com a proposta planejada. Assim diferentemente da maioria dos estudantes, o trio organizou uma temática sem abrir mão das idéias, mesmo encontrando dificuldades no programa.

O fato importante não são as dificuldades encontradas em trabalhar com recursos de informática, mas sim ressaltar que os futuros professores de ciências utilizaram de forma crítica e divertida a abordagem ambiental, pois propõe uma situação de humor ao colocarem

dois objetos para dialogarem sobre a destinação de produtos que a sociedade consome e descarta de forma inconseqüente.

É possível observar que os professores uniram humor, crítica e o jogo do absurdo para compor uma situação: a bota diz: ***"queria poder respirar na água que nem eles"*****!(no caso os peixes)**.

O que é significativo nesta tirinha é a forma abordada, ou seja, as imagens têm como função auxiliar a leitura de uma situação e ao mesmo tempo propor um questionamento sobre uma atitude da sociedade. Além disto, as imagens podem funcionar como um mecanismo que mostra que as informações podem estar "entre as linhas", assim tais tarefas auxiliam o professor quando este tem como um dos objetivos que os alunos compreendam informações que nem sempre estão evidenciadas no texto. O que queremos dizer é que as imagens podem facilitar este início de habilidade leitora.

O texto escrito também pode ser considerado uma imagem, se condicionarmos que sua percepção ocorre por meio da visão. No entanto é uma imagem com alto grau de abstração, isto é, exige um elevado índice de codificação. Já as imagens pictóricas, entendidas como a parte não textual-escrita dos quadros, por sua vez é menos abstrata e apesar de ser necessário um mecanismo de decodificação, este é de baixa complexidade.

Nota-se que ao elaborarem suas histórias em quadrinhos iniciam pelo texto escrito e posteriormente pela imagem, exatamente ao contrário do processo de elaboração dos alunos (Santana, Serra a Arroio, 2009). Estes professores já possuem um repertório de índices muito superiores aos dos alunos, sendo assim os conceitos e idéias acerca do tema ambiental são predominantemente trabalhados nos textos dentro dos balões. Para os alunos, os conceitos e idéias predominam nas imagens em função destas necessitarem de um repertório de índices para tal decodificação.

Uma das dificuldades na utilização das histórias em quadrinhos nas aulas de ciências esta relacionada com esta relação texto/imagem. Os dois protagonistas da ação, professor e aluno partem de processos diferentes, conforme nossos resultados. Este é um aspecto que consideramos extremamente relevante que necessitaria ser desenvolvido com professores em sua formação.

Por terem crianças como seu público alvo, seria importante privilegiar a questão da imagem e estabelecer a relação desta com o texto, para posteriormente caminhar para um

predomínio do texto. Veja não se trata de substituição da imagem pelo texto, mas sim da coexistência dos dois ora predomínio de uma ora predomínio do outro.

As imagens utilizadas na elaboração das HQs são do cotidiano, por serem familiares são mais facilmente compreendidas. O processo de comunicação é imediato, uma vez que a identificação neste caso pode ser múltipla ou ocorre pelos personagens, pelos cenários, pelas palavras, etc.

Além do que, a linguagem falada é considerada mais expressiva que a linguagem escrita, para as histórias em quadrinhos mesmo o texto escrito remete diretamente a linguagem falada, por ser convergente e sintética. O texto escrito nos balões se refere a fala, a oralidade é representada pelos sinais, onomatopéias, tons, gestos, formato de balões, etc.

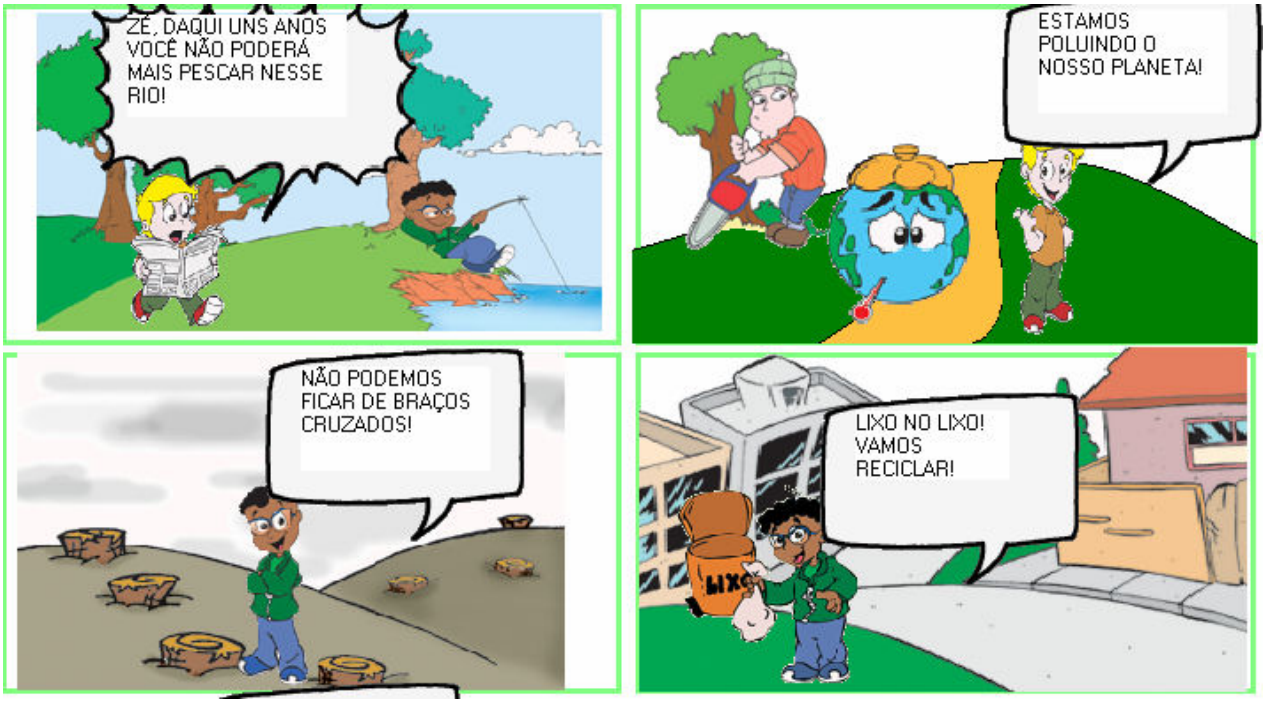


Figura 2: História em Quadrinhos com jargões de senso comum.

Nesta tirinha, figura 2, o fato curioso é que os estudantes de Pedagogia produziram algo muito parecido com que os estudantes investigados por (Santana, Serra e Arroio 2008; Santana Serra e Arroio, 2009), inclusive até na escolha dos personagens e a forma como foi

construída a tirinha, pois como relatamos anteriormente os estudantes de pedagogia tiveram acesso aos trabalhos supra citados.

A observação que procuramos mostrar aqui é a similaridade encontrada na forma de descrever uma temática de foco ambiental encontrada tanto em professores em formação, quanto em alunos do Ensino Fundamental, pois nesta tirinha há elementos vazios e com pouco encadeamento, diferente da proposta anterior desenvolvida por Rosa e Vera, conforme figura 1. É compreensível a dificuldades dos estudantes do Ensino Fundamental com a temática ambiental, porém com relação aos professores em formação inicial tal dificuldade deveria ser menor ou inexistente, principalmente no encadeamento das idéias.

A primeira tirinha, figura 1 poderia ser utilizada em uma situação de ensino como no início de uma abordagem ou durante a mesma, pois há uma proposta clara e objetiva, fato que não é possível com a segunda tirinha, figura 2, pois como destacamos anteriormente há problemas de encadeamento e pouco conteúdo para explorar determinadas questões.

Notamos como na figura 1, a narrativa é mais elaborada e complexa, pois existe um encadeamento de idéias. Neste caso percebe-se através da sequência dos quadrinhos a tentativa de representar o movimento que existe no mundo real. O problema ambiental com uma tendência de aumento com o decorrer do tempo, o que está nítido na sequência de imagens, elaborada pelos professores, evidenciando assim uma narrativa mais elaborada.

No segundo caso, figura 2, os quadrinhos não se apresentam como uma narrativa, pois são como retratos, isto é, momentos isolados com mensagens sobre a preservação, não apresentam relações de causa e efeito, por exemplo.

O terceiro caso, figura 3, a sequência apresentada é mais rudimentar, em relação à complexidade da narrativa que é muito baixa. Poderíamos considerá-la como retratos por enfatizarem o momento e não o movimento. A narrativa é muito pobre, consta de jargões de senso comum, sem relações de causa e efeito ou uma explicação mais elaborada.

Considerando a narrativa como a principal característica das Histórias em Quadrinhos (Guimarães, 2003) evidenciamos que a figura 1 é a que apresenta tal característica bem resolvida enquanto as demais não. Pois a integração texto/imagem é feita de maneira insatisfatória.

Outro problema notado na figura 3 se refere à sequência das imagens aparentemente sem conexão direta que pode provocar no leitor (aluno) um esforço muito maior para tentar estabelecer relação entre elas. Na linguagem das histórias em quadrinhos esta elipse pode ser

um complicador no entendimento da narrativa. Neste caso específico, no ensino de ciências, esta elipse pode ficar vaga e o aluno não conseguiria estabelecer as relações da narrativa, ou seja, da história científica nesse processo de construção conceitual, impedindo assim o aluno de concluir algo.

Concordamos com Vergueiro (2004), em relação à formação do professor quanto à leitura de histórias em quadrinhos. Pois conforme nossos resultados é preciso que o professor tenha uma "alfabetização" às linguagens audiovisuais para que seu aluno possa decodificar as múltiplas mensagens presentes nos quadrinhos, bem como para que o professor possa de fato desenvolver melhor suas atividades de ensino de ciências, pois muitas vezes este é menos privilegiado quando não "deixado de lado" nas séries iniciais.

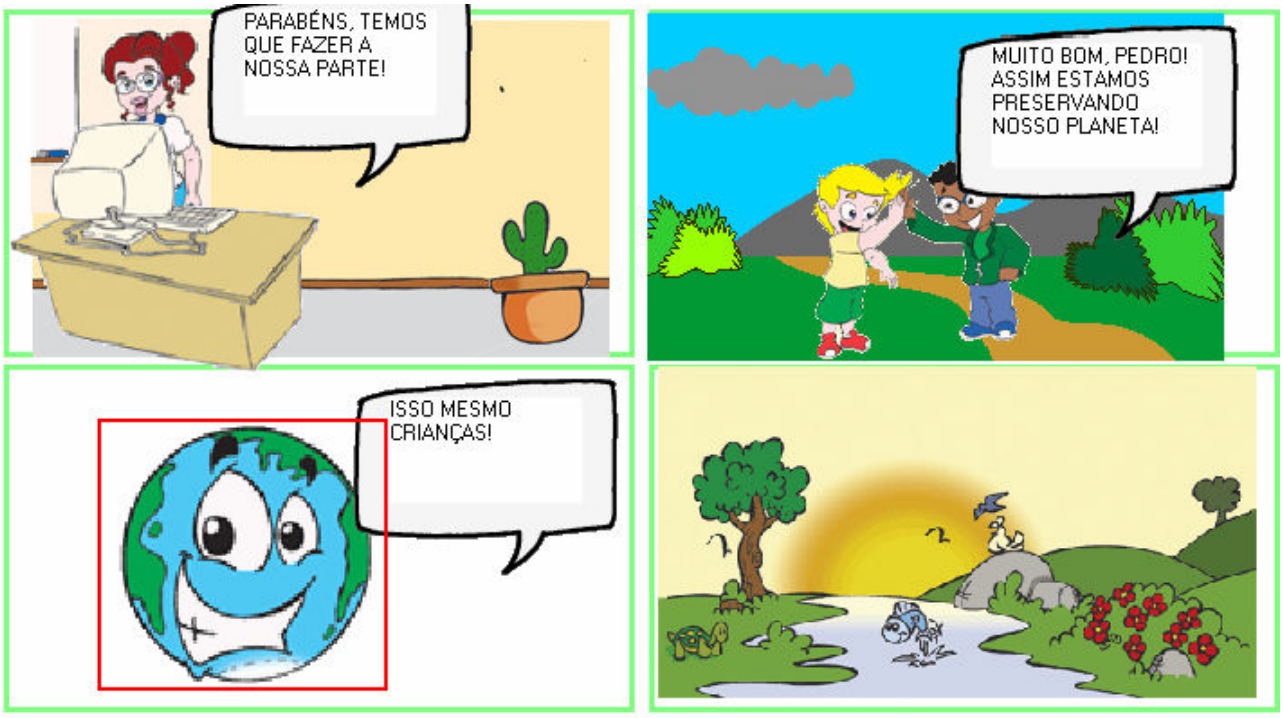


Figura 3: História em Quadrinhos predominantemente visual.

Ainda com relação à tirinha acima, o pesquisador faz a seguinte pergunta:

Pesquisador: Como foi a elaboração da imagem, assim com essa imagem, não dá para escrever mais ai vem a imagem e é síntese de tudo. Com é elaboração da imagem, não dá pra escrever, aí você pensou... É... só com a imagem tinha que contar tudo!

Roberto: Era assim; Dois meninos que falavam sobre o meio ambiente, sobre o lixo, reciclagem, aí aparece o planeta falando assim: parabéns vocês conseguiram fazer sua parte e depois no último quadrinho aparece tipo assim um por do sol...

O relato do estudante reforça exatamente o que procuramos destacar nestes dois últimos parágrafos, ou seja, o pouco encadeamento de uma proposta, basta observar os quadrinhos produzidos onde há a presença de corte de árvores que remete outra discussão dentro da temática ambiental, misturada e sem conexão com questões especificas como a poluição das águas e o lixo.

O que provavelmente deve ter ocorrido foi exatamente a dificuldade em articular as imagens do programa com as idéias propostas, ou seja, os estudantes ficaram restritos as imagens do programa nesta tirinha. Fato que não ocorreu na tirinha anterior (figura 1). Ainda é destacada a forma e as imagens utilizadas que foram muito semelhantes às produzidas pelos estudantes estudados por (Santana, Serra e Arroio 2008).

Outro ponto de reflexão é o contraste entre professores com dificuldades em trabalhar com as novas tecnologias da informação de um lado***, (ver relato de Rosa e Vera)*** e alunos que, diferentemente tem muita habilidade com tais tecnologias, porém dificuldades com leitura, escrita e interpretação. Talvez neste possível problema, possa haver uma saída criativa, bastaria aproximar os interesses, fazendo com que os professores percebam a sua importância para a aprendizagem dos alunos assim como os alunos se sintam úteis para participar do processo de aprendizagem.

Considerações finais

A elaboração dos quadrinhos juntamente com as discussões, leituras e momentos de reflexão permitiram com que os futuros professores analisassem as histórias em quadrinhos como recurso na organização de propostas de ensino. As etapas constituíam não apenas de uma leitura superficial, mas também de uma ação que foi materializada na construção do material de ensino com o tema sobre o meio ambiente, permitindo assim identificar as dificuldades, vantagens e também levantar críticas e sugestões.

A grande vantagem no uso das histórias em quadrinhos para o Ensino de Ciências nas séries iniciais é que as HQs se apóiam fundamentalmente nas imagens que são por sua vez um estágio inicial para o desenvolvimento da leitura e da escrita. Mas também outros recursos

lingüísticos, visuais, icônicos, narrativos e outros mais, que possibilitam desta forma uma comunicação mais direta, eficiente, dinâmica e expressiva.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez. 2001.

GUIMARÃES, E. *O Aprendizado da Linguagem da História em Quadrinhos.* XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Rio de Janeiro/RJ. 1997.

GUIMARÃES, E. *Linguagem e metalinguagem na história em quadrinhos*. XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Salvador/BA. 2003.

Mac CLOUD, S. *Desvendando os quadrinhos*. [tradução Helcio de Carvalho, Marisa do Nascimento Paro]. São Paulo: Makron Books, 1995.

MicroKids. Retrieved September 26, 2008, from http://www.microkids.com.br

RAMOS, P. *É Possível Ensinar Oralidade Usando Histórias em Quadrinhos?* Revista Intercâmbio, volume XV. São Paulo: LAEL/PUC-SP. 2006.

ROTA, G.; IZQUIERDO, J. *Comics as a tool for teaching biotechnology in primary school*. Eletronic Journal of Biotechnology, 6 (15) 2003.

SANTANA, E.; SERRA, G.; ARROIO, A. *Digital Comics promoting the introduction of computers into the science classroom*. In: Information and Communication Technologies in Science Education Conference. Lamanauskas, V. (Ed.) Siauliai University, Faculty of Education, Siauliai, Lithuania. 2008.

SANTANA, E.; SERRA, G.; ARROIO, A. *Comics as a Cultural Tool to making meaning into the science classroom.* In: VIIth IOSTE Regional Symposium for Central and Eastern Europe Proceedings. Lamanauskas, V. (Ed.) Siauliai University, Faculty of Education, Siauliai, Lithuania. 2009.

SERRA, G. M. D.; ARROIO, A. *A construção do Quadrinho Virtual como recurso para a aprendizagem.* IX Encuentro International Virtual Educa, Zaragoza, Aragon, España. Retrieved September 30, 2008, from http://www.virtualeduca.info/ponencias/161.

VERGUEIRO, W.; RAMA, A. *Como Usar as Histórias em Quadrinhos na Sala de Aula*. Editora Contexto, São Paulo. 2004.

VYGOTSKY, L. S. *Mind and Society*. Cambridge: Harvard University Press. 1978.

IMPLANTAÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE BELO MONTE:

PERCEPÇÕES E PERSPECTIVAS DOS ALUNOS DE LICENCIATURA PLENA EM BIOLOGIA DO ESTADO DO PARÁ NA ABORDAGEM DE TEMAS POLÊMICOS EM SALA DE AULA

Flávia Elizabeth de Castro Viana

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Universidade Aberta do Brasil (MEC/CAPES) – Pólo Muaná (PA). flavia.viana@capes.gov.br

Ana Paula Accacio Veloso

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Universidade Aberta do Brasil (MEC/CAPES) – Pólo Carajás – Redenção (PA). ana.accacio@capes.gov.br

Fernanda Carneiro Romagnoli

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Universidade Aberta do Brasil (MEC/CAPES) – Pólo Juruti (PA). fernanda.romagnoli@capes.gov.br

Resumo A polêmica em torno da construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no Estado do Pará, é um assunto bastante interessante e importante para se trabalhar no ambiente escolar, por seu caráter transversal, ao mesmo tempo em que se torna um desafio, por dividir a opinião inclusive dos educadores. As diferenças na percepção sobre o tema foram trabalhadas com alunos de Licenciatura Plena em Biologia do Pará através do desenvolvimento de uma prática pedagógica diferenciada, a qual foi considerada como eficiente recurso educativo no processo de ensino-aprendizagem de temas polêmicos em sala de aula.

Introdução

A ciência, atualmente, influencia decisões políticas, econômicas e éticas que atingem a humanidade como um todo (Delizoicov *et al*., 2007). A escola se encontra inserida nesse contexto, entretanto, estes assuntos raramente chegam às salas de aula. Professores ainda permanecem seguindo livros didáticos e utilizando a aula expositiva como forma principal de ensino. Muitos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia parecem não incorporar as mudanças de perfil que têm ocorrido nos alunos das escolas brasileiras (Delizoicov *et al*., 2007), os quais, cada vez mais cedo, adquirem os seus conhecimentos não só através da transmissão de conteúdos pelo professor em sala de aula, mas principalmente pelo acesso irrestrito às tecnologias de informação e comunicação (Demo, 2001). Para motivar os alunos, é importante o desenvolvimento de atividades pedagógicas que abordem temas cotidianos, presentes na sua realidade, a fim de formar cidadãos plenamente conscientes da sociedade em que vivem (Delizoicov *et al*., 2007). Os Parâmetros Curriculares Nacionais, definidos a partir da elaboração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9.394 de 20/12/96) enfatizam a importância da transversalidade no ambiente escolar, o qual deve estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender os conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e da realidade). Somado a isso, trabalhar tais temas a partir da utilização de diferentes recursos educativos além dos convencionais, como dinâmicas, vídeos, debates, entre outros, tende a contribuir para a aprendizagem escolar. Além disso, a organização das atividades pedagógicas deve oferecer aos educandos o acesso a várias formas de lidar com conhecimentos, informações e conceitos, dando condições pra que eles possam construir o seu próprio pensamento crítico.

A implantação de grandes empreendimentos, como a construção de barragens em usinas hidrelétricas, provoca diversos impactos ambientais e sociais. Dependendo do referencial, tais impactos podem ser positivos ou negativos, globais ou locais. Estabelecer relações entre temas como este e as disciplinas do currículo escolar favorece a aprendizagem dos alunos, despertando sua motivação para aprender e levando-os a interiorizar de forma significativa o conhecimento adquirido.

A implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte no Rio Xingu, Estado do Pará, é um assunto que vem sendo debatido há mais de 20 anos e, desde o ano passado, as discussões

em torno de sua implantação se intensificaram. Questões políticas, ambientais, sociais e econômicas estão envolvidas e influenciam diretamente a vida daqueles que vivem na região norte do Brasil. Por se tratar de um tema bastante polêmico que divide a opinião da população brasileira de um modo geral, se torna um desafio desenvolvê-lo em sala de aula. Desta forma, é um ótimo assunto a ser discutido com graduandos do curso de Licenciatura Plena em Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), tendo em vista a polêmica que se estabeleceu em torno da sua implantação e a possibilidade de tratar diferentes aspectos de forma transversal. O objetivo dessa discussão foi levantar diferenças na percepção e opinião dos graduandos de três municípios paraenses sobre o assunto em questão, estimulando o debate e a construção do pensamento crítico. Além disso, a eficácia de diferentes métodos de ensino na abordagem de temas polêmicos em sala de aula foi analisada, a partir do desenvolvimento de uma atividade pedagógica diferente das tradicionalmente utilizadas por professores no ambiente escolar, fornecendo subsídios para futuras práticas educativas a serem desenvolvidas com alunos do ensino fundamental e médio.

Metodologia

O debate sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte foi realizado com os alunos do curso de Licenciatura Plena em Biologia, oferecido na modalidade à distância pelo IFPA através do Sistema Universidade Aberta do Brasil, em três municípios do Pará: Muaná, localizado na Ilha do Marajó, região norte do Estado; Juruti, região oeste, e Redenção, extremo sul do Estado.

A atividade teve início a partir de uma introdução sobre as características gerais de uma Usina Hidrelétrica, as etapas de planejamento e licenciamento ambiental desse tipo de empreendimento, o processo de implantação e a forma de geração de energia. As características ambientais e sócio-culturais do Rio Xingu, as especificidades do projeto de construção de Belo Monte e os motivos da polêmica em torno da sua implantação também foram apresentados.

Em seguida, cada turma foi dividida para a formação de um júri simulado da seguinte forma: o primeiro grupo representou a empresa interessada na implantação da hidrelétrica e ficou encarregado de criar argumentos para defender sua construção; o segundo grupo representou o órgão ambiental/social e ficou encarregado de criar argumentos contra a

construção da usina; o terceiro grupo representou o órgão responsável pelo licenciamento e ficou encarregado de decidir pela liberação ou não do empreendimento, julgando os argumentos expostos. É importante ressaltar que a constituição dos grupos foi feita de forma aleatória, através de sorteio, o que obrigou alguns alunos a criarem argumentos contrários à sua visão pessoal sobre o assunto. Antes da realização do júri propriamente dito, cada grupo teve 20 minutos para traçar suas estratégias e discutir o que iriam abordar durante o júri, a partir da análise de critérios pré-estabelecidos numa tabela, divididos em aspectos ambientais, sócio-culturais e econômicos, os quais foram utilizados pelos grupos de acordo com o que julgaram importantes para defender seu posicionamento. Cada um dos grupos teve 5 minutos para fazer a apresentação dos argumentos. Após cada apresentação, o grupo contrário teve a chance de fazer uma réplica de 3 minutos, questionando os argumentos defendidos, os quais foram respondidos numa tréplica de 2 minutos. Ao final, os representantes do órgão licenciador julgaram os argumentos de ambos os grupos e decidiram pela liberação ou não do empreendimento.

Após a realização do júri simulado, houve um debate com a turma toda, onde foram apresentados então os impactos positivos e negativos causados por empreendimentos deste tipo e os alunos tiveram a oportunidade de expor suas próprias opiniões sobre a implantação da hidrelétrica. Em Muaná, devido à quantidade insuficiente de alunos, apenas a introdução inicial e o debate foram realizados. Este debate também foi aproveitado para destacar a importância de se trabalhar temas atuais e polêmicos em sala de aula, as dificuldades na transmissão destes conhecimentos aos alunos e a eficiência na utilização de práticas pedagógicas diferenciadas que estimulem o processo de aprendizagem.

Resultados e discussão

Em Juruti, foi surpreendente o fato de que muitos alunos, antes da atividade ser realizada, disseram nunca ter ouvido falar sobre a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte. Isso provavelmente deve-se ao fato do município identificar-se muito mais com o Estado do Amazonas do que com o restante do Pará. As características geográficas, econômicas e de ocupação da região oeste do Pará assemelham-se pouco ao restante do Estado. Contudo, Juruti vivenciou muitas mudanças nos últimos anos com a implantação de uma grande empresa de mineração no município e assim, conforme a discussão sobre os

impactos positivos e negativos de Belo Monte foi acontecendo, os alunos identificaram inúmeras semelhanças com a realidade que vivem. Em Muaná, os alunos sabiam da construção da hidrelétrica, mas não tinham informações detalhadas sobre a mesma. A energia elétrica do município é gerada por termelétricas e há diversas vilas, com escolas, postos de saúde e residências, ainda sem energia. Nestas vilas, a necessidade da luz elétrica é grande, até mesmo para evitar a violência provocada por piratas, assaltantes que trafegam pelos rios. Por este motivo, e por considerarem que os impactos ambientais de uma hidrelétrica seriam menores do que de uma termelétrica, inicialmente os alunos destacaram que a implantação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte seria vantajosa. Diferente dos municípios acima expostos, Redenção é uma cidade bastante desenvolvida e rica, na qual seu prefeito tem investido para que se transforme na cidade modelo do Estado do Pará. Sua cultura é muito diversificada, uma vez que a grande maioria da população é composta por pessoas vindas de outros estados, como Goiás, Tocantins, Rio Grande do Sul, Santa Catarina entre outros. Os alunos não só sabiam da existência do projeto de Belo Monte, como estavam muito bem informados sobre o assunto, alguns inclusive com perspectivas de trabalhar na sua construção. O interesse pelo debate foi tão significativo que muitos deles pesquisaram espontaneamente notícias relacionadas ao projeto da hidrelétrica e levaram para a discussão. Nessa turma, os alunos estavam bastante divididos entre a implantação ou não. Durante todo o debate, fizeram questão de reforçar suas opiniões pessoais a respeito e, em alguns momentos, a discussão teve de ser interrompida, pois chegou a tomar proporções exaltadas.

Durante a simulação do júri realizado em Juruti e Redenção, os três grupos representaram muito bem os órgãos e empresas fictícios. Usaram argumentos convincentes e inteligentes para preparar seus discursos e elaboraram uma discussão bastante produtiva, onde diversos aspectos sociais, ambientais, econômicos e políticos foram abordados. Todos os alunos fizeram questão de dar suas contribuições, porém, em Redenção, houve um pouco de resistência daqueles que foram incluídos em grupo oposto ao da sua visão pessoal sobre o tema. O grupo a favor da construção reconheceu que o empreendimento teria muitos impactos negativos, como inundação de grande área de floresta, poluição do ar por gases causadores do efeito estufa, perda de capacidade fértil do solo e de espaço para criações de animais, perda de biodiversidade e necessidade de deslocamento de populações tradicionais e urbanas. Porém, como era de se esperar, o maior enfoque do grupo a favor da construção foi nas possíveis

ações de compensação ambiental, como resgate de fauna afetada, implantação de um viveiro de mudas, monitoramento de espécies vegetais nativas nobres, criação de programas para redução de consumo de produtos derivados de petróleo, criação de pólos residenciais para as famílias afetadas, criação de pólos educacionais e sistemas de saúde, programas de capacitação profissional, criação de novas áreas de reserva e realocação dos povos afetados para áreas de reserva.

Por outro lado, em ambos os municípios, o grupo contrário à construção enfocou principalmente os possíveis impactos negativos, como a inundação de grande área para implantação do reservatório e conseqüente perda significativa de parte do bioma amazônico, a eutrofização das águas, a proliferação de pragas, alterações na umidade do ar, desequilíbrio ecológico e possível desaparecimento de sítios arqueológicos. Em Juruti, este grupo deu pouca atenção a questão social e política, ao contrário do observado em Redenção, onde o grupo destacou os efeitos sobre as comunidades indígenas que vivem ao longo do Rio Xingu e as tramitações políticas que existem por trás da implantação desses empreendimentos, as quais favorecem principalmente as grandes empresas multinacionais. Em Juruti, formas de compensação socioambiental também foram propostas por esse grupo, como o aproveitamento da área inundada para lazer (como pesca esportiva), realocação dos povos indígenas, quilombolas e ribeirinhos, criação de projetos sociais para melhorar a qualidade de vida dessas populações, ações de reflorestamento, construção de escolas e implantação de cursos profissionalizantes para qualificar a população local. Por outro lado, em Redenção, esse grupo optou por não indicar nenhum tipo de compensação, alegando que medidas compensatórias não seriam suficientes para atenuar os efeitos negativos provocados pelo empreendimento.

Ao final do júri, o grupo que representava o órgão responsável pelo licenciamento decidiu pela não aprovação da construção da Usina de Belo Monte em Juruti e por sua aprovação em Redenção. Esses resultados refletiram bastante o perfil dos alunos em cada um dos municípios e a polêmica que gira em torno desse assunto. Em Muaná, durante a apresentação dos dados sobre a região do Xingu e durante o debate, os alunos deram diversos exemplos de impactos negativos que a implantação de linhas de transmissão da termelétrica e a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí causaram nas vilas do município. Destacaram a derrubada de muitos açaizeiros e de árvores de grande porte que, respectivamente, geram

renda para a população local e amenizam a temperatura da região. Por fim, defenderam a implantação da usina desde que os impactos ambientais e sociais sejam os mínimos possíveis.

Após o júri, os alunos que estavam em grupos opostos às suas opiniões pessoais relataram as dificuldades que sentiram em interiorizar e aceitar visões completamente diferentes das suas. Como qualquer tema polêmico, a construção da Usina de Belo Monte apresenta impactos positivos e negativos dependendo do ponto de vista em que o assunto é trabalhado. Especificamente em Redenção, onde alguns alunos demonstraram certa radicalidade em seu julgamento sobre o assunto, tal situação foi extremamente importante para que eles percebessem o papel fundamental que devem ter como educadores, onde qualquer conhecimento deve ser transmitido de forma completa, livre de conceitos pré-estabelecidos, criando todas as condições para que o aluno possa formar seus valores e construir seu próprio pensamento crítico.

Em todos os municípios, os alunos ressaltaram a importância da inserção de assuntos cotidianos no processo de aprendizagem escolar. Segundo eles, temas gerais envolvendo meio ambiente não deveriam ser tratados nas escolas dentro de uma disciplina específica nem para uma série específica. Por envolver problemáticas atuais e urgentes, consideradas de abrangência nacional e até mesmo de caráter universal, todos concordaram que a temática ambiental, especialmente quando se trata de assuntos polêmicos (como outros exemplos citados: educação sexual, biopirataria, extinção de espécies, mudanças climáticas), deve ser tratada continuamente no ambiente escolar, desde a educação infantil até o ensino médio, respeitando-se as diferentes formas de compreensão e comunicação de cada idade. Tais observações devem-se provavelmente ao fato de que muitos alunos que participaram da atividade já se encontram exercendo a profissão de educador, mas em áreas diferentes das Ciências e Biologia. Dessa forma, conseguem perceber a perspectiva transversal das temáticas polêmicas, a qual pressupõe um tratamento integrado das diferentes áreas e um compromisso das relações interpessoais e sociais escolares com as questões que estão envolvidas nos temas, a fim de que haja uma coerência entre os valores experimentados na vivência que a escola propicia aos alunos e o contato intelectual com tais valores (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1997). Foi destacada ainda a importância de práticas pedagógicas adequadas que envolvam os alunos, que os façam sentir que também são responsáveis pelas transformações

que idealizam para a sociedade, que os motivem a adotar uma postura diante do problema e a agir de alguma forma em relação a estes temas.

Conclusão

O método de ensino utilizado na abordagem da implantação de Belo Monte mostrou ser eficiente para o trabalho de temas polêmicos em sala de aula, uma vez que tratou de forma transversal o assunto e despertou o interesse dos alunos, motivando-os a participar de forma espontânea das discussões. Ficou muito claro que as percepções sobre o empreendimento variam de acordo com as realidades de cada município e que, ainda assim, o assunto é capaz de deixar as opiniões de formandos da mesma área bastante divididas, o que reforça ainda mais sua identidade polêmica. Como perspectivas, os futuros professores de Ciências e Biologia concordaram que abordar temas semelhantes a este em sala de aula é importante e contribui para a formação crítica de seus alunos. Finalmente, enfatizaram que a utilização de recursos educacionais diferenciados proporciona uma maior aprendizagem dos alunos, uma vez que são métodos que proporcionam muito mais motivação no processo de ensino-aprendizagem do que os métodos convencionais por meio da aula simplesmente expositiva.

Referências

Delizoicov, D; Angotti, J.A. & Pernambuco, M.M. 2007. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 364 p.

Demo, P. 2001. Conhecimento e aprendizagem na nova mídia. Brasília: Editora Plano, 163 p.

Secretaria de Educação Fundamental 1997. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 126 p.

INCORPORAÇÃO DO MULTICULTURALISMO EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR DO TEMA ALIMENTAÇÃO

Alexandre Marques Jaloto Rego
Pesquisador-Tecnologista em Informações e Avaliações Educacionais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (alexandre@jaloto.com)
Camila Xavier Nascimento
Professora de Biologia da rede estadual do Rio de Janeiro (camilaxn03@yahoo.com.br)
Éthel Ribeiro
Professora de Ciências da rede municipal de Caxias (ethelribeiro@gmail.com)
Michelle Martins Ferreira
Professora de Biologia da rede estadual do Rio de Janeiro (michaferreira@ig.com.br)
Priscila Matos Resinentti
Professora de Ciências das redes municipal e particular do município do Rio de Janeiro (priscila.resinentti@gmail.com)
Simonne Franco Azeredo Canellas
Professora de Ciências das redes municipal do município de Araruama e particular do município do Rio de Janeiro (simonne.canellas@hotmail.com)

Resumo A escola precisa oferecer uma alimentação equilibrada e cabe ao professor orientar seus alunos sobre a importância de se manter bons hábitos alimentares e a prática de atividades físicas regulares, que é imprescindível para a manutenção da saúde e até mesmo para um maior aproveitamento escolar.

Apresentamos o tema alimentação e saúde com uma perspectiva multicultural e interdisciplinar, incentivando a produção de materiais que tentem considerar a qualidade de vida dos alunos e as diversas realidades escolares e culturais do país.

Palavras-chave: alimentação, multiculturalismo, interdisciplinaridade.

Introdução

Embora profusos em outros países e podendo contribuir substancialmente para a compreensão de causas e cenários da alimentação infantil e subsidiar políticas escolares de educação nutricional e alimentação, no Brasil há expressiva carência de estudos comportamentais sobre hábitos alimentares de pessoas dessa faixa etária (Bizzo, M.L.G. & Leder, L., 2005).

No contexto escolar parece relevante exibir e estimular o consumo de alimentos saudáveis e não comercializar alimentos prejudiciais (Edmonds J, ET AL. *apud* Bizzo, M.L.G. & Leder, L., 2005). Distintas situações de encorajamento do consumo de alimentos saudáveis na escola têm sido avaliadas: professor consumindo os alimentos da merenda escolar; professor consumindo e expressando satisfação, estímulo para que a criança prove um alimento; oferecimento de opções de escolha dentro do mesmo grupo de alimentos; simples exposição de alimentos saudáveis; uso exploratório do olfato; sobremesa como recompensa; diversas condições ambientais no refeitório; oferecimento de alimentos novos e comparação com a aceitabilidade de alimentos anteriormente oferecidos; aceitação imediata e de longo prazo; estímulo através da verbalização de atributos positivos do alimento; e simples ingestão de alimentos saudáveis, por professores ou funcionários, na presença do escolar, sem manifestações verbais (Bandura A. *apud* Bizzo, M.L.G & Leder, L., 2005).

A escola precisa oferecer uma alimentação equilibrada e cabe ao professor orientar seus alunos sobre a importância de se manter bons hábitos alimentares e a prática de atividades físicas regulares, que é imprescindível para a manutenção da saúde e até mesmo para um maior aproveitamento escolar.

> *"A educação nutricional deve proporcionar às pessoas os conhecimentos necessários para que elas possam desenvolver e definir seu comportamento alimentar com maior liberdade, de acordo com suas limitações econômicas e em harmonia com seu contexto cultural. Assim, os objetivos da educação nutricional coincidirão com os da educação para a saúde".*
>
> (Caderno de proposições para o século XXI, 2003, p.82).

Além disso, não se pode esquecer o fato de que o Brasil é um país em que há uma grande diversidade cultural, o que reflete numa maior variedade na alimentação das diferentes

regiões. E uma maneira da escola respeitar essas diferenças é pensar em um currículo multicultural, ajudando a preservar os valores culturais de nossa sociedade. Segundo Candau,V. (2003) *apud* Candau, V. & Koff, A. (2006), o multiculturalismo é, de um lado, um dado da realidade – vivemos em sociedades multiculturais. Por outro lado, supõe uma tomada de posição diante dessa realidade, do ponto de vista teórico e das práticas sociais e educativas.

Essa ideia pode ser observada nos próprios PCN:

> *"O grande desafio da escola é reconhecer a diversidade como parte inseparável da identidade nacional e dar a conhecer a riqueza representada por essa diversidade etno cultural que compõe o patrimônio sociocultural brasileiro, investindo na superação de qualquer tipo de discriminação e valorizando a trajetória particular dos grupos que compõem a sociedade".*

(Brasil, 1998, p.117).

De acordo com FREIRE (2004), a construção de um saber junto ao educando depende da importância que o educador dá à parte social, à comunidade na qual ele trabalha, para conseguir aproximar os contextos à realidade vivida, compondo assim um diálogo aberto com o aluno.

O tema alimentação e saúde será conduzido neste trabalho com a perspectiva interdisciplinar, incentivando a produção de materiais que tentem considerar a qualidade de vida dos alunos das diversas realidades escolares do país. Portanto, alternativas como elaborações de oficinas, jogos, utilização de textos extraclasses e outras atividades podem ser usadas pelos educadores, mostrando as diferenças alimentares dentro de cada cultura regional, enfocando a existência dos diversos nutrientes e sua importância nos grupos alimentares.

Proposta de abordagem multicultural e interdisciplinar do tema alimentação na escola

No contexto atual da educação brasileira, a organização no espaço escolar está bastante vinculada ao uso do livro didático (Freitas e Martins, 2007). Diversos são os estudos que apontam para o livro didático (LD) como uma tecnologia educacional bastante utilizada, tanto por professores como por alunos da escola básica.

Freitas e Martins (2007) observaram que diferentes visões de saúde podem ser percebidas nos livros analisados: a visão ecológica, relacionada a determinantes ambientais, a

visão antropológica, relacionada com os determinantes culturais e a visão biológica, que se relaciona aos determinantes biológicos. Entretanto, a visão holística, que defende a ideia de organismo em permanente integração com o meio externo, esteve ausente. Isto aponta para uma visão fragmentada da saúde. Neste mesmo trabalho, as autoras indicam que o tema saúde está mais fortemente presente no livro didático da 7ª série (8° ano), apesar de ser um tema ser transversal.

Nesta perspectiva, sugerimos algumas estratégias de abordagem do tema alimentação na escola, que podem ser utilizadas pelos professores, de modo interdisciplinar, para além do livro didático e das disciplinas Ciências e Biologia. As mesmas já foram experimentadas em diferentes momentos de nossas trajetórias docentes.

A) A história multicultural da construção da sociedade brasileira e suas contribuições na alimentação

> *"O desbravamento do nosso país pode ser lido através do multiculturalismo alimentar. Grupos étnicos diversos aqui, fixaram-se, formando um ladrilho cultural re-elaborados em cada região, nas combinações das sobrevivências dos hábitos e costumes, instaurando-se como indicadores das nossas raízes e da nossa identidade"*(Lima, 2003, p.17)

Mudanças nos hábitos alimentares têm sido observadas nas últimas décadas, em vários países, principalmente no Brasil, revelando a complexidade dos modelos de consumo e de seus fatores determinantes. Assim, se faz importante a adoção de uma abordagem multidisciplinar e comparativa, na qual os aspectos econômicos, sociais, culturais e nutricionais da alimentação possam ser avaliados e considerados, de modo a permitir o esclarecimento dos mecanismos responsáveis por essas mudanças e suas consequências nos diferentes contextos socioeconômicos.

Segundo Oliveira e Thébaud-Mony (1997), a alimentação pode ser analisada sob várias perspectivas, ao mesmo tempo independentes e complementares: a *perspectiva econômica,* na qual a relação entre a oferta e a demanda, o abastecimento, os preços dos alimentos e a renda das famílias são os principais componentes; a *perspectiva nutricional,*

com enfoque nos constituintes dos alimentos, indispensáveis à saúde e ao bem-estar do indivíduo (proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, minerais e fibra), nas carências e nas relações entre dieta e doença; a *perspectiva social,* voltada para as associações entre a alimentação e a organização social do trabalho, a diferenciação social do consumo, os ritmos e estilos de vida; e a *perspectiva cultural,* interessada nos gostos, hábitos, tradições culinárias, representações, práticas, preferências, repulsões, ritos e tabus, isto é, no aspecto simbólico da alimentação.

De acordo com Lima (2003), a alimentação como objeto de conhecimento é, também, uma ferramenta de educação, pois, as tradições, as representações, as linguagens, as ideias e teorias despertam curiosidades, verificações e comunicações. Quanto mais o indivíduo percebe as diferenças, mais aumenta as possibilidades da busca do saber. A complexidade humana reúne e organiza conhecimentos dispersos, o ensino através das origens do cultivo, do preparo, do servir, do comer, dos tabus, dos hábitos e comportamentos, das superstições e costumes alimentares, estabelece uma comunicação entre disciplinas e a compreensão da trajetória das sociedades humanas. A cultura é construída por fragmentos, separações e distinções que se reúnem e se articulam. A coisa e a causa se confundem.

Não há a menor dúvida de que diferentes povos foram importantes para formar o que hoje é o Brasil e sua alimentação vai além das influências indígenas. O africano contribuiu com a difusão do inhame, da cana de açúcar e do dendezeiro, do qual se faz o azeite-de-dendê. O leite de coco, de origem polinésia, foi trazido pelos negros, assim como a pimenta malagueta e a galinha de Angola. Dos portugueses recebemos o gosto pelas carnes de carneiro, porco, cabrito, além da galinha, dos ovos, peixes e mariscos. Os temperos de origem europeia são: alho, cebola, cominho, cheiros verdes e especialmente a vinha-d'alho. Devemos-lhes ainda os recheados, conservas salgadas, açúcar, caldos e o hábito de beber café, a partir do século XVIII. A doçaria lusitana nos trouxe os alfenins e alféloas (puxa-puxa), fios-d'ovos e o mel, que tiveram muita importância na elaboração das sobremesas brasileiras. De outros países estrangeiros temos a salada (França); as massas: macarrão, nhoque, ravióli, lasanha, pizza (Itália); salsichas, chucrute (Alemanha); *esfiha*, quibe, iogurte, espetinho de carne (Arábia); cachorro-quente, hambúrgueres e sanduíches (América do Norte), etc. (Megale, 1999).

O desenvolvimento das indústrias alimentares, no século XIX, com a Revolução Industrial, modificou definitivamente não só os comportamentos sociais, como os hábitos

alimentares das pessoas. As mulheres passaram a fazer parte da força de trabalho, mudando a vida doméstica e o cardápio das famílias. O consumo de eletrodomésticos aumentou, assim como a comida industrializada. Trabalhadores passam a comer nos restaurantes das fábricas. Surgem restaurantes de rua, que absorvem a população que prefere não fazer suas refeições em casa (http://www.cienciaviva.org.br/arquivo/ cdebate/003nutricao/historia.html).

No século XX, estudos de nutrição animal e vegetal avançaram nas áreas do conhecimento bioquímico e fisiológico. A partir destes conhecimentos, a composição do corpo humano foi elucidada, contendo 93% de três elementos – oxigênio, carbono e hidrogênio – e 6,1% de nitrogênio, cálcio e fósforo. Observou-se que a composição dos alimentos é semelhante à do corpo humano. Através dessas descobertas, pode-se estimar quais as substâncias vitais para a alimentação humana: água, sal, carboidratos, compostos nitrogenados, ácidos graxos, fibras, sais minerais e vitaminas. Este século ainda foi marcado por duas grandes guerras e a divisão dos países por blocos econômicos. A fome atingiu diversas sociedades e, como problema alimentar mundial, foi oficializado em 1943 com a criação da *FAO* (*Food and Agriculture Organization* - Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas), numa conferência em *Hot Springs*, Estados Unidos. No Brasil, Getúlio Vargas instituía o salário mínimo, em 1º de maio de 1940, usando como base de cálculo o que se convencionou chamar de cesta básica e implementava nas escolas públicas a merenda escolar (http://www.cienciaviva.org.br/arquivo/cdebate/003nutricao/historia.html).

Oliveira e Thébaud-Mony (1997) afirmam que cada vez mais o problema alimentar é de ordem mundial. Os modelos de consumo de hoje são marcados pela desigualdade, indo desde a insuficiência até o desperdício, gerando novos desequilíbrios nutricionais, ao lado das formas tradicionais de desnutrição. A problemática da fome que assola toda a humanidade vive em paralelo com os distúrbios alimentares (obesidade, anorexia e bulimia), os quais vêm tornando-se um problema de saúde pública. Por outro lado, a padronização dos gostos alimentares e a industrialização do entretenimento e do lazer fizeram crescer as academias de ginásticas e as dietas para emagrecer, passando a imagem física a ser o sustentáculo principal do indivíduo (http://www.cienciaviva.org.br/arquivo/cdebate/003nutricao/historia.html).

B) Jogos didáticos

Atualmente, existem diversas propostas de jogos que trabalham o tema digestão. No entanto, muitos desses jogos dão ênfase a questões anatômicas do aparelho digestório e onde

é digerido cada grupo de substâncias (Glaser *et al.*,2005; Abreu *et al.*, 2005; Faria *et al.*, 2005).

Por entender que as demandas sociais tendem para as questões relacionadas à busca pelo "corpo perfeito" e saúde, e não para questões meramente anatômicas e bioquímicas, é importante que a escola dê uma atenção àquelas temáticas. Por isso sugerimos como estratégia didática o uso do jogo "Malhação" da NIG Brinquedos.

Este é um jogo de tabuleiro cujo objetivo é os participantes manterem-se o mais próximo possível do ponto de equilíbrio do peso corporal. Durante o jogo, os participantes jogam o dado e podem "cair" ou na casa de alimentação (onde receberão fichas positivas de calorias) ou nas casas academia (onde receberão fichas negativas de calorias). No final da rodada, o participante que estiver muito acima do peso ou muito abaixo deverá ir para a casa hospital, onde se aproximará de seu peso ideal.

O interessante deste jogo é que, após *n* rodadas, o professor poderá levantar a discussão na turma sobre a importância de se manter o peso ideal, ressaltando que o objetivo de cada um não deve ser alcançar o modelo de "corpo perfeito", mas sim ter uma vida saudável. Além disso, é importante que o professor destaque que nem sempre ter o peso "ideal" é sinônimo de ter uma dieta saudável.

B) Filmes

Os filmes podem ser utilizados como ponto de partida para que os alunos percebam os hábitos alimentares para além do mecanismo fisiológico da digestão. Muitas vezes o ser humano exprime desejos e sentimentos por meio de seus hábitos. Com esse recurso proposto também é possível identificar costumes alimentares de diferentes épocas e regiões. Os professores das diferentes disciplinas podem relacionar os tipos de alimentações existentes com as relações de consumo, o contexto histórico e a qualidade nutricional. Abaixo, são apresentados dois exemplos de filmes que podem utilizados.

● *Super Size Me*: A Dieta do Palhaço é um documentário que tenta demonstrar com uma experiência os malefícios do *fast-food*, utilizando-se como exemplo o McDonald's. O diretor do filme passou um mês se alimentando apenas dos itens do cardápio da rede. Ao final, apresentava maior massa corporal e índices mais altos de colesterol.

● *Festa de Babette*: Babette refugia-se da guerra que assombra a França. Aos poucos, seus dotes culinários invadem a alimentação que se caracteriza na rotina dos habitantes, até que um

fato inesperado lhe propicia oferecer um jantar, que vai, aos poucos, conquistando o paladar dos convidados.

C) Meios de comunicação e alimentação

Propagandas e matérias jornalísticas com diferentes estratégias de valorização dos alimentos podem ser utilizadas para iniciar um debate acerca das limitações nas informações presentes nos anúncios e aquilo que o aluno deveria saber para selecionar os alimentos que comporão sua dieta. Como exemplos poderiam ser escolhidos anúncios de *fast foods*, produtos naturais, reportagens sobre diferentes tipos de dietas emagrecedoras e sobre os benefícios de uma alimentação rica em diversos nutrientes com o intuito de promover um debate entre os alunos a respeito da melhor opção a ser feita, as limitações e conteúdos necessários para a realização de cada escolha.

D) Poesias

O uso de poesias que versam sobre o tema alimentação pode ser frutífero não apenas no desenvolvimento dos conteúdos de Ciências, mas também no despertar do interesse literário nos alunos. Como proposta inicial, sugerimos duas poesias, que trazem marcas relacionadas à saúde, cadeia alimentar e à própria história do Brasil, podendo ser usadas de uma forma introdutória para estimular a interpretação dos alunos e extrair ideias prévias: “Não comerei da alface a verde pétala” (Vinícius de Moraes) e “O açúcar” (Ferreira Gullar).

E) Textos de divulgação científica

O uso de textos de divulgação científica é uma estratégia prática e interessante. Primeiramente, ela não exige que a escola tenha algum recurso áudio-visual. Em segundo lugar, diferentes leituras estimulam a capacidade de interpretação dos alunos, habilidade que, cada vez mais, vem sendo exigida no mundo de trabalho.

Sugerimos que sejam trabalhados textos da revista Ciência Hoje das Crianças. Essa revista aborda diversas temáticas relacionadas à alimentação com linguagem fácil e lúdica. Através destes textos é possível discutir, por exemplo, a importância de se ter uma dieta balanceada, a relação alimento-caloria e o que são gorduras trans, assuntos constantemente presentes nos meios de comunicação.

As notícias de jornais são outro recurso bastante interessante. Geralmente, estas explicitam de maneira clara e objetiva resultados de pesquisas recentes sobre temas como obesidade ou reportagens sobre anorexia e bulimia. A partir da leitura destes textos, pode-se discutir a importância de se ter uma dieta saudável, ressaltando a importância de se ter saúde, o que nem sempre é sinônimo de perder peso e ficar magro, ao contrário do que muitos alunos podem acreditar.

Conclusão

A escola é um espaço privilegiado para a promoção da saúde e desempenha papel fundamental na formação de valores, hábitos e estilos de vida, entre eles o da alimentação. Proporcionar um ambiente favorável à vivência de saberes e sabores favorece a construção de uma relação saudável da criança com o alimento.

Foge do escopo desse trabalho apresentar soluções aos docentes. A intenção é sim trazer à tona a necessidade de valorização do multiculturalismo e da interdisciplinaridade na alimentação, inclusive no dia a dia escolar, levantando algumas sugestões para novas abordagens e metodologias em sala de aula.

Referências bibliográficas

BIZZO, M. L. G. & LEDER, L. **Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental**. *Rev. Nutr.* [online]. 2005, vol.18, n.5, pp. 661-667.

CANDAU, Vera Maria and KOFF, Adélia Maria Nehme Simão e. **Conversas com... sobre a didática e a perspectiva multi/intercultural**. *Educ. Soc.* [online]. 2006, vol.27, n.95, pp. 471-493. ISSN 0101-7330.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 29.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004. 148p.

FREITAS, E.O.; MARTINS, Isabel. **Livro didático: análise de discursos sobre educação em saúde**. *In*: Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES, 2007, Seropédica – RJ.

GLASER, D. F.; AMORIM, E. S.; ISHIDA, M.M.; PELAQUIM, R; MISSIRIAN, G. L. B. **O jogo da digestão**. *In:* Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia; III Encontro Regional de Ensino de Biologia: RJ/ES, 2005, Rio de Janeiro – RJ.

LIMA, C. M. A. R. **Para uma Antropologia da Alimentação Brasileira**. In: I Seminário de Gastronomia em Gilberto Freyre, 2003, Recife/PE. Anais do I Seminário de Gastronomia em Gilberto Freyre, 2003. v. 1, p. 14 – 17. Disponível em: <http://www.fgf.org.br/centrodedocumentacao/publicacoes/gastronomia_gf/02_ClaudiaLima.pdf >. Acesso em 13 maio. 2008.

MEGALE, N. B. ***Folclore Brasileiro***. Petrópolis: Ed. Vozes, 1999. Disponível em: <http://www.terrabrasileira.net/folclore/manifesto/origem.html> Acesso em: 20 maio. 2008.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. (1998**).** ***Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.*** Brasília: Brasil.

OLIVEIRA, S. P., THÉBAUD-MONY, A. **Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem multidisciplinar.** *Revista de Saúde Pública*, v.31, n. 2, p. 201-208, 1997.

<http://www.cienciaviva.org.br/arquivo/cdebate/003nutricao/historia.html> Acesso em: 13 maio. 2008.

JOGO "ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS" PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.

Maria Lígia Paseto
Universidade Federal de Uberlândia
ligiapaseto@gmail.com
Guilherme Nunes Moreira Costa
Universidade Federal de Uberlândia
shawnnarizudo@hotmail.com
Paulo Vitor Czarnewski Barenco
Universidade Federal de Uberlândia
paul_dk_@hotmail.com
Silva Lúcia Ferreira
Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Psicologia – professor orientadora
silvialuferreira@yahoo.com.br
Profº Dr. Ariovaldo Antônio Giaretta
Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia – professor colaborador
thoropa@inbio.ufu.br

Resumo O uso da tecnologia virtual aplicada no ensino de Biologia tem se mostrado eficaz no aprendizado. Seguindo essa linha, elaboramos um material didático que avaliaria a assimilação do conteúdo de Invertebrados ministrado no 7º ano do Ensino Fundamental. Projetamos um jogo no software RPGMaker®, contendo uma palavra-cruzada virtual e um resumo teórico com enfoque nos principais grupos de Invertebrados, além de instruções de jogo. Por fazer parte de uma disciplina do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, o jogo foi avaliado pelos discentes matriculados e pela docente responsável, sendo aprovado pela sua característica virtual, auto-explicativa e de fácil disseminação.

Introdução

A busca por novas metodologias das práticas de ensino é constante. Vários educadores idealizam e tentam muitas vezes executar práticas que funcionem como ferramentas para potencializar o ensino, sejam facilitando a compreensão do aluno, ou simplesmente oferecendo atividades as quais seriam mais atraentes de acordo com as preferências do público alvo.

O uso e/ou tentativa de uma abordagem mais aproximada de uma situação prática, é considerada por muitos como o melhor meio de se ensinar, criando uma situação de melhor entendimento dos conceitos através da exposição visual do assunto em questão, ou relacionando com algo que eles possam vivenciar. Porém, alguns tópicos tem sua estruturação em bases completamente teóricas e outras exigem um esforço ou gasto exagerado para uma apresentação prática, sendo assim, em algumas situações requerem outras alternativas.

Uma alternativa tem sido a utilização de tecnologias recentes para a realização das atividades didáticas, usando televisores, aparelhos de som ou até mesmo computadores, tentando aumentar o nível de interatividade das práticas escolares. Apresentações de filmes, documentários ou a prática de atividades musicais, já é há algum tempo parte da rotina de diversas instituições de ensino. Uma tecnologia ainda com pouco tempo de exploração do meio escolar, são os computadores, que ainda são vistos por muitas instituições como uma ferramenta extremamente inacessível devido ao seu alto valor de custo, mesmo com o desenvolvimento desenfreado de novas tecnologias que acabam por reduzir o seu valor de custo.

Várias propostas de ensino podem ser montadas em cima da utilização de softwares de computadores, devido à liberdade criativa que a ferramenta possibilita, dando espaço para a criação de animações, montagens, jogos, etc. Como os computadores vem se tornando cada vez mais acessíveis e fundamentais de uma parte significativa dos indivíduos em fase de formação do aprendizado, nada mais coerente do que um investimento na área de criação de novas táticas de ensino utilizando tal recurso.

Neste sentido de criar novas táticas de ensino, uma alternativa viável e interessante é a utilização de jogos didáticos, pois este material preenche as lacunas deixadas pelo processo tradicional de transmissão-recepção de conhecimento.

O jogo didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988) e por melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES *et al.*, 2001). O jogo é um eixo que conduz a um conteúdo didático especifico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para aquisição de informações (KISHIMOTO, 1996). Mas nem sempre o jogo foi visto como didático, pois a idéia de jogar está associada ao prazer, ócio e não tinha tanta importância na formação das crianças e adolescentes (GOMES *et al.*, 2001). Ainda hoje é pouco utilizado nas escolas e seus benefícios são desconhecidos por muitos professores.

Segundo Miranda (2001) o jogo didático pode influenciar na afeição dos alunos, desenvolvendo a sensibilidade e a auto-estima no sentindo de estreitar laços de amizade e afetividade; na socialização, pois muitos jogos trabalham em grupos, simulando assim uma vida em grupo; na motivação, envolvendo a ação, o desafio, a mobilização da curiosidade e a criatividade. Quando o professor oferece a possibilidade de se aprender determinado conteúdo através de um jogo, os alunos ficam mais entusiasmados, se divertem e se interagem mais com os colegas, resultando em um aprendizado mais significativo.

Sendo assim, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou.

Esta compreensão é válida quando refletimos sobre os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, nos níveis fundamental e médio. Estes processos envolvem conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, ainda hoje, sofrem influências da abordagem tradicional do processo educativo, na qual prevalece a

transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo.

A partir da análise dos livros didáticos, verifica-se que no percurso de formação no ensino médio, as informações sobre os animais somente abordam alguns grupos de invertebrados, dos quais podem ser citados, por exemplo: Porífera, Cnidária, Platyhelminthes, Nematoda, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata e Chordata. Outros táxons, todos invertebrados (Placozoa, Monoblastozoa, Rhombozoa, Orthonectida, Ctenophora, Nemertea, Rotifera, Gastrotricha, Kinorhyncha, Nematomorpha, Acanthocephala, Entoprocta, Gnathostomulida, Priapula, Loricifera, Cycliophora, Sipuncula, Echiura, Onychophora, Tardigrada, Phoronida, Ectoprocta, Brachiopoda, Chaetognatha, Hemichordata), são na maioria, negligenciados nos livros que são fontes de informação para os alunos de nível fundamental e médio.

Como a natureza é composta de organismos significativos para sua própria sobrevivência, toda a diversidade viva e não viva deve ser conhecida para que se entenda a sua importância dentro da complexidade existencial do universo. O conhecimento sobre a biodiversidade é de importância fundamental quando pretende estabelecer áreas prioritárias de conservação ou preservação dos organismos.

Tomando a zoologia como exemplo, vale destacar que normalmente são estudados apenas aqueles táxons mais próximos no espaço, e no tempo do homem, seja porque lhes causam algum mal ou porque é de importância para a sobrevivência, principalmente para a alimentação. Alunos de escolas ou universidades localizadas no interior do Brasil, não conhecem os invertebrados que habitam os mares e oceanos. Isso só é possível se estas instituições possuem materiais fixados que foram coletados numa praia e foram levados para o laboratório. Quando se trata de estudar a evolução dos organismos, toda a biodiversidade torna-se importante no contexto do conhecimento.

Portanto, o jogo didático constitui-se em um importante recurso para o professor ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender às características da adolescência.

Este trabalho teve como objetivo a elaboração de um material didático, na forma de um jogo virtual, que avaliaria a assimilação do conteúdo de Invertebrados ministrado no 7º ano do Ensino Fundamental, além de avaliar os graduandos da Disciplina Psicologia da Educação.

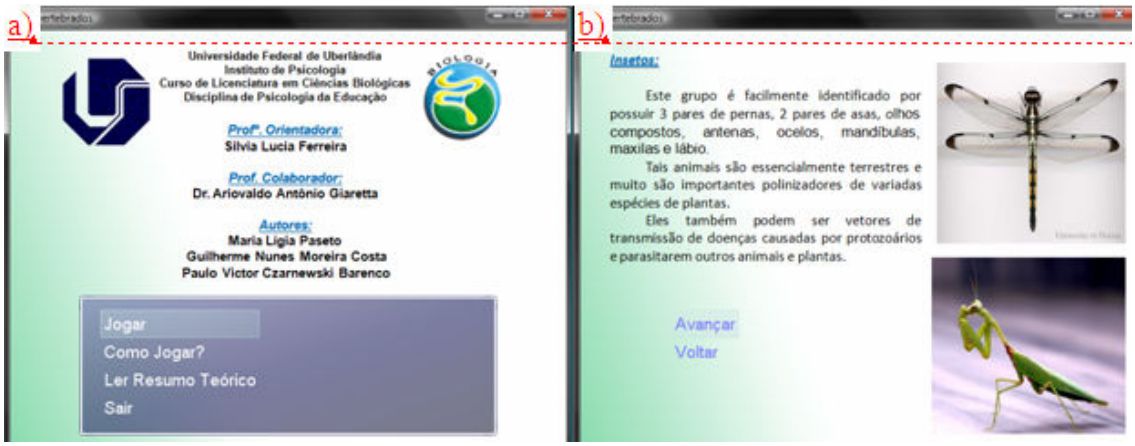
Metodologia

Este material didático foi desenvolvido na disciplina Psicologia da Educação, no terceiro período do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, no primeiro semestre de 2009.

Voltado para o conteúdo de Invertebrados do 7º ano do Ensino Fundamental, o jogo "Zoologia dos Invertebrados" foi desenvolvido visando à avaliação do conteúdo visto em sala de aula de forma que os alunos, atualmente já envolvidos pelo cotidiano da informática na escola, possam testar seus conhecimentos através do mesmo. De certa forma, este jogo pode desenvolver o espírito competitivo dos alunos por ser um jogo individual e de características somente avaliativas. Deste modo, foram também adicionadas ferramentas complementares que permitissem uma ligeira redução destas características competitivas.

Como base da criação do material didático, utilizamos o programa RPGMaker® XP para a confecção dos cenários aplicados a cada fase e para estruturação da lógica envolvida no palavras-cruzadas. O aplicativo desenvolvido é composto por três setores principais: duas ferramentas complementares nomeadas de Tutorial (1) e Resumo Teórico (2) e o jogo de palavras cruzadas (3). O Tutorial é um setor que tem por função demonstrar de maneira prática como o jogo funciona, ou seja, quais são os comandos básicos que o jogador deverá realizar. Assim, este tópico está descrito no jogo como "Como Jogar?" para que seja facilmente reconhecido pelos alunos-alvo, sendo então considerado um jogo auto-explicativo. A outra ferramenta complementar adicionada foi o Resumo Teórico, o qual se faz muito importante na apresentação geral do assunto que será avaliado durante o jogo, embora poucas das perguntas do jogo remetam ao resumo teórico como um guia. Deste modo, a base para a resposta da maioria das perguntas está voltada para o conhecimento adquirido dentro de sala de aula, fazendo com que esta ferramenta sirva como uma revisão, caso o aluno ache necessário, antes de iniciar o jogo. (**Figura 1**)

Figura 1. Ilustração do tutorial e resumo teórico.



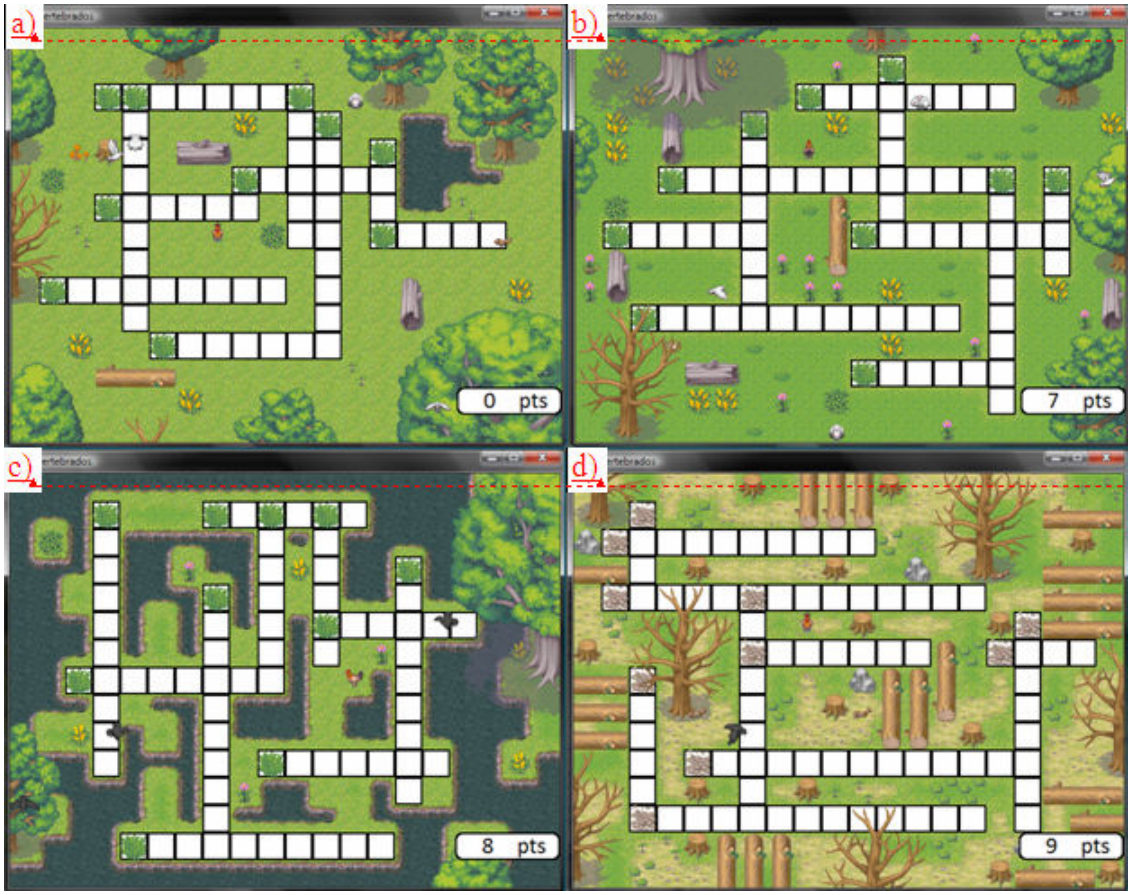
a) Tutorial: nome do professor orientador e professor colaborador, os autores e a composição do menu principal.

b) Resumo teórico, no caso do conteúdo referente aos insetos.

O resumo teórico, as perguntas bem como as opções de respostas do jogo foram revisadas pelo professor colaborador, Dr. Ariovaldo Antônio Giaretta, professor de Sistemática Filogenética e Zoologia (parte de Invertebrados II) do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.

O setor do jogo de palavras cruzadas propriamente-dito é composto por quatro cenários diferentes (quatro fases), cada qual com um quadro de palavras cruzadas contendo dez palavras cada, as quais são ativadas ao pressionar a tecla ENTER sobre a moita de grama dentro dos quadrados específicos, além de um som especifico para cada fase, totalizando 40 palavras ao todo (**Figura 2**). Na figura 2 também é possível visualizar a contagem dos pontos, no canto inferior direito, de cada fase.

Figura 2. Ilustração dos quatros cenários que compõem o jogo “Zoologia dos Invertebrados”.



a) primeira fase **b)** segunda fase **c)** terceira fase**d)** quarta fase.

Devido ao fato do programa ser um software desenvolvido para a criação específica de RPGs (Rolling Playing Games), foi preciso a adequação da nossa metodologia didática aos limites impostos dentro do programa. Deste modo, para que o jogador preencha as lacunas destinadas a cada palavra, foram criadas perguntas de múltipla escolha que permitissem ao jogador escolher uma dentre as quatro alternativas possíveis. Também adaptamos o movimento do personagem (uma galinha), o qual será controlado pelo jogador, percorrendo assim, todo o cenário do jogo e respondendo as questões sem uma ordem a ser seguida. Além dessa característica, o personagem e outros animais que fazem parte do cenário são animais vertebrados, contrariando assim o tema abordado no jogo. Estes animais foram escolhidos, pois eram os únicos animais disponibilizados pelo programa e para evitar que os alunos confundissem animais invertebrados com vertebrados foi feita uma explicação sobre os mesmos.

Tais questões são pontuadas conforme o jogador acerte ou erre a resposta correta. Caso ele acerte, será emitido um som de aplausos e depois contabilizado dois pontos no placar, o qual é mostrado no canto inferior direito da tela, fazendo com que a resposta seja revelada nos quadrados destinados à palavra. Caso ele erre a resposta, emitir-se-á o som de uma galinha (provinda do personagem) e aparecerá uma mensagem para que ele repita a tentativa de responder corretamente. Porém, as respostas disponibilizadas nesta nova tentativa são reorganizadas para evitar que o aluno simplesmente decore onde estão as respostas corretas. Caso ele a responda corretamente desta vez, será contabilizado somente um ponto; porém, caso ele erre novamente, não será contabilizado nenhum ponto e a resposta será, então, revelada.

Além deste cuidado, também elaboramos todas as respostas erradas com o máximo de rigor sobre o conteúdo já visto por eles e sobre a quantidade de letras de cada palavra, evitando, assim, que o aluno responda as questões somente pela quantidade de caracteres disponíveis na respectiva lacuna.

Ao final do jogo, são mostradas na tela ao aluno todas as pontuações adquiridas durante o jogo seguidas de um percentual de respostas corretamente respondidas, ou seja, faz-se a relativização da pontuação máxima possível de ser atingida, 80 pontos, para o valor de 100% (**Figura 3**).

Figura 3. Ilustração dos comandos básicos para o jogo e contabilização em porcentagem da pontuação total.



a) Ilustração mostrando que a galinha é o personagem que será comandado pelo jogador.

b) Contabilização da pontuação final, em porcentagem.

Resultados e discussões

Sendo o material desenvolvido um componente da disciplina Psicologia da Educação, este foi avaliado pelos colegas graduandos e pela professora responsável, por isso sua repercussão foi apenas no âmbito da faculdade. Um dos motivos que não pudemos aplicá-lo nas escolas, posteriormente ao término da disciplina, foi a utilização do programa RPGMaker® XP como base do jogo, pois precisaríamos de licença para reproduzi-lo e distribuí-lo nas escolas.

Portanto, este jogo é considerado apenas um material desenvolvido na disciplina do curso de Ciências Biológicas que não poderá ser aplicado na prática, somente se os autores fizerem toda a programação do jogo, sem precisar usar como base, o programa supracitado.

Pela avaliação da professora responsável, este jogo alcançou a nota total (50 pontos), sendo considerado excelente, que não causa nenhum dano aos alunos por ser um jogo virtual gravado em um CD, obedecendo assim, todos os padrões necessários para que o jogo seja considerado um material didático. A avaliação feita pelos alunos não foi divulgada, apenas a professora soube a classificação do jogo (excelente, bom, regular, fraco), mas que pelos comentários ao término da apresentação, foi excelente, ficaram maravilhados com tal criação e elogiaram bastante o trabalho feito pelos graduandos.

Conclusão

Por ser um jogo auto-explicativo, virtual, de fácil acesso e disseminação, os graduandos matriculados na disciplina e a professora responsável aprovaram a produção deste material didático, o qual alcançou a nota total, 50 pontos, na disciplina oferecida.

Referências Bibliográficas

CUNHA, N. Brinquedo, desafio e descoberta. Rio de Janeiro: FAE. 1988.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, Anais..., Rio de Janeiro, 2001.

KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: Ciência Hoje, v.28, 2001.

JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA ALTERNATIVA NO ENSINO DA GENÉTICA

Alba Flora Pereira,

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE (flora.alba@gmail.com)

Zélia Maria Soares Jófili,

Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE (jófili@gmail.com)

Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão,

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE (amanjos2001@gmail.com)

Resumo A ação pedagógica munida de concepções simplistas, sem contextualização e relação com o cotidiano, contribuem para as dificuldades de compreensão acerca dos conceitos básicos da Genética que são articulados, naturalmente, entre si. Uma estratégia que pode ser aplicada no ensino de Biologia para superação desses obstáculos é a utilização de jogos didáticos. O presente trabalho propõe a utilização de jogos didáticos como ferramentas diagnósticas das dificuldades conceituais no estudo em Genética, acreditando-se que irá propiciar a diagnose e estimular o desenvolvimento cognitivo do aprendiz dentro de uma visão sistêmica.

Introdução

Pesquisas vêm apontando dificuldades de compreensão acerca de conceitos básicos da Genética ao final do Ensino Médio. Tais dificuldades são oriundas de um ensino cujo modelo, reducionista e sem contextualização, leva a concepções simplificadas que não consideram a relação dialética entre as partes e o todo, mantendo uma distância significativa entre os conteúdos estudados em sala de aula e a realidade vivenciada fora dela. Os conceitos básicos

da Genética, naturalmente articulados entre si, podem por isso mesmo, confundir os estudantes que não conseguem distinguir uns dos outros. Por exemplo: os conceitos de gene e DNA são facilmente confundidos devido à dificuldade de escala.

Numa visão linear estes conceitos não ultrapassam os limites determinados pelo pensamento cartesiano. As dificuldades de compreensão aumentam devido à arraigada prática pedagógica dos docentes de Biologia, que não procedem numa linha sistêmica e articulada dos conteúdos de Genética. Uma estratégia que pode ser aplicada no ensino de Biologia visando à superação desses obstáculos é a utilização de jogos didáticos. (PEREIRA *el al*., 2007; PEREIRA, 2008)

Neste sentido, os PCN+ apresentam diversas propostas, incluindo o uso de jogos e a simulação de cruzamentos genéticos para a construção de conceitos básicos da transmissão das características hereditárias. Segundo os PCN+:

> Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2002, p. 56).

Este estudo propõe a utilização de jogos didáticos como ferramentas diagnósticas das dificuldades conceituais no estudo em Genética. Tendo como ponto de partida conceitos formais da Genética caracterizados pela abstração e descontextualização, foram desenvolvidos dois jogos “Trinca Genética” e “Dominogêneo”, focando as possíveis inter-

relações e sobreposições de conceitos específicos da área. Acredita-se que a utilização desses jogos irá propiciar a diagnose, estimular o desenvolvimento cognitivo do aprendiz dentro de uma visão sistêmica e levá-lo a situações imaginárias que, por sua vez, induzirão a uma representatividade da realidade em cada situação de conflito, entre os aspectos macro e microscópicos.

Referencial Teórico

O jogo está arraigado na cultura antropológica desde os primórdios da humanidade (LOPES, 2005). No entanto, só atingiu o ambiente escolar de fato a partir da segunda metade do século XX (GÓMEZ; SAMANIEGO, 2005).

Hoje não se pode mais conceber a educação lúdica de forma ingênua, pois sua ação, inerente em qualquer estágio de vida, direciona a redefinição de determinado conhecimento a partir da elaboração constante do pensamento individual em permuta com o pensamento coletivo (ALMEIDA, 1987). Com a mudança de paradigma educacional, o jogo é considerado um elemento metodológico ideal para a formação integral do aprendiz (ORTIZ, 2005). Nesse sentido, "contribui para fomentar a coesão e a solidariedade do grupo" e "aparece como mecanismo de identificação do indivíduo e do grupo" (ORTIZ, 2005, p. 10).

Diante desse panorama o jogo didático alcança o patamar de uma das alternativas fundamentais para auxiliar no processo ensino-aprendizagem e favorecer a construção do conhecimento do aprendiz (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2002). O uso de atividades lúdicas proporciona ao estudante diversas situações desafiadoras, em que é instigado a pesquisar e experimentar, estimulando seu intelecto até o mais alto nível de raciocínio e o ajudando a identificar habilidades e limitações (DOHME, 2003). Além disso, os jogos didáticos de manipulação e simulação podem facilitar a compreensão de fenômenos do universo microscópico tão presentes no estudo da Genética. Hoje se observa uma grande quantidade de jogos educativos interagindo com a prática educacional do professor (FREIRE e MORAES, 2005; BARROS, 2004; ROCHA; ROCHA; QUEIROZ, 2006; ARCANJO *et al.*, 2006; FITTIPALDI; ROCHA, 2006; PEREIRA *et al.*, 2007; PEREIRA, 2008; DASILIO;

PAES, 2009; PAES; PARESQUE, 2009). Segundo esses autores há resultados significativos que expressam a satisfação do aluno e do professor com os jogos didáticos. Portanto, é de se supor que o jogo ofereça novas formas para ajudar na compreensão dos fenômenos da natureza. Por outro lado, constata-se uma real distância entre o conhecimento científico e tecnológico gerado pela academia e o ensino na sala de aula, cujas informações são transmitidas de forma, muitas vezes, equivocada. Ultimamente, porém, o conhecimento científico, atrelado principalmente aos conceitos de Genética, vem ganhando espaço na mídia e, com isso, disseminando novas informações e despertando curiosidades.

Segundo Schwarz (2006) a associação dos conceitos com as figuras e a manipulação de materiais propiciam o estabelecimento de relações com a realidade concreta, evidenciada por Vygotsky (2007) quando descreve a importância da interação, argumentação e negociação entre os participantes como estratégia para solucionar as diversas situações problematizadoras dos jogos. Além disso, da mesma forma que o imaginário contém regras ocultas, em todo jogo com regras também poderá haver situação imaginária de forma oculta, podendo esta "ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato" (VYGOTSKY 2007, p. 124). Segundo ele o jogo:

> [...] fornece ampla estrutura básica para mudanças da necessidade e da consciência. A ação na esfera imaginativa, numa situação imaginária, a criação das intenções voluntárias e a formação dos planos da vida real e motivações volitivas – tudo aparece no brinquedo, que se constitui, assim, no mais alto nível de desenvolvimento pré-escolar (VYGOTSKY, 2007, p. 122).

Metodologia

Foram construídos dois jogos, **"Trinca Genética"** e **"Dominogêneo"**, como alternativas para diagnosticar a capacidade de articulação/sobreposição sistêmica, de conceitos básicos da Genética, por grupos de discentes e docentes. Uma ferramenta utilizada para a construção dos jogos foi o mapa conceitual, que permitiu mostrar relações de enlace e

interdependência entre os conceitos e evidenciar as relações de subordinação mostrando maior consistência nas articulações e sobreposições dos conceitos em estudo.

O jogo "Trinca Genética" propõe o estabelecimento da associação de uma tríade: **Palavra/Conceito/Imagem**, sendo organizado a partir de treze tópicos: gene, genótipo, fenótipo, cromossomo, cromossomo homólogo, alelos, ciclo celular, probabilidade, RNA, DNA, cromatina, proteína e 1ª Lei de Mendel. Os procedimentos propostos pelo jogo constam de duas etapas: o reconhecimento das cartas e o jogo propriamente dito. Os materiais utilizados foram: papel guache, papel impresso, cola branca, plástico colante transparente. O jogo "Dominogêneo" foi construído representando a estratégia do jogo de dominó tradicional (lúdico) e baseou-se em nove tópicos relevantes para o estudo da Genética, bem como em conceitos e imagens a serem relacionados. Cada "carroça" era formada por palavra e conceito referentes a um mesmo tópico. Foram disponibilizadas 45 pedras de associação e "conectores das associações", que são pequenas pedras coloridas, contendo os nomes dos nove conceitos. Estas pedras foram disponibilizadas para serem usadas em cada associação a fim de identificar o contexto que o grupo decidiu relacionar. Portanto, o desafio estava em associar o maior número possível de pedras, identificando os conectores e estabelecendo uma topografia desses conceitos na concepção do grupo. Os materiais usados para a confecção do jogo "Dominogêneo" foram: papel, madeira, cola branca, feltro e velcro. Cada pedra possui, no verso, uma tira de velcro e o "tabuleiro" foi forrado com feltro. A fixação das pedras no tabuleiro garante a permanência da seqüência, favorecendo posterior análise. As regras de ambos os jogos foram criadas levando em consideração a quantidade de participantes (4 ou 5).

Resultados e Discussão

A motivação ou impulso intrínseco que levou à produção dos jogos "Trinca Genética" e "Dominogêneo", emergiu das dificuldades em entender/ensinar os conceitos abstratos referentes à Genética. Em geral, tais conceitos sinalizam dificuldades no processo ensino-aprendizagem, visto que sua abordagem, via de regra, não contempla a relação dialética entre o mundo micro e macroscópico, nem uma visão sistêmica e contextualizada. Algumas pesquisas já anunciam essa dificuldade, a exemplo dos trabalhos de Lopes (2007) e Sá (2007). Tal motivação veio acompanhada de inquietações que provocaram um processo de mudança e transformação de conjecturas e idéias que paulatinamente foram se acomodando até chegar ao

produto final: os jogos. A ruptura de paradigma fez mover uma visão antes linear para um olhar sistêmico que agregou valores e conceitos, elevando a motivação e dando um significado maior à pesquisa, além de contribuir para futuros investimentos. Portanto, o diferencial dos jogos propostos é que privilegiam a visão sistêmica nos universos micro e macroscópicos, desafiando a capacidade de articulações e sobreposições de conceitos pelos participantes, em vez de privilegiar a memorização de um único caminho ou resposta, como se observa na maioria dos jogos produzidos para o ensino da Genética. Por exemplo, quando o participante lê a pedra do dominó em questão e encontra algo que se relacione àquela, poderá encontrar vários contextos, desde o micro até o macroscópico, que possam explicar tal fenômeno biológico. Para a identificação desses contextos são utilizados os conectores (pequenas fichas coloridas com os respectivos conceitos) em cada associação de pedras. A sobreposição acontece quando ocorre a presença de pelo menos dois conectores. A coerência e o número destas sobreposições sugeririam a presença ou não de uma visão sistêmica. Em verdade, os diferentes níveis de conhecimento, dentro do grupo, permitem o surgimento de negociações e argumentações favoráveis ou não às sobreposições até chegar ao consenso. Portanto, o aspecto diferencial no jogo "Dominogêneo" é o estabelecimento de possíveis conexões conceituais numa mesma associação, permitindo expor a visão de cada grupo quanto às articulações e sobreposições entre esses conceitos no macro e micro-universo. Esta proposta fortalece uma concepção não-linear da Genética, onde esta "teia interconexa de relações" (CAPRA, 1996, p. 49) conceituais permite uma melhor compreensão de escala, sobreposições e particularidades desses conceitos, em contraste à fragmentação dos mesmos como abordados em uma visão linear. Além disso, ao término do jogo pode-se observar um mapa conceitual nas diversas perspectivas de cada grupo.

Considerações finais

A dificuldade de aprendizagem de conceitos científicos abstratos tem sido um dos focos da pesquisa educacional como mostram os trabalhos de Lopes (2007) e Sá (2007). Tais conceitos, abordados de forma reducionista, prestigiam uma explicação de especificidade, sem relação organismo-ambiente. Em contrapartida, tais conceitos numa dimensão micro-macroscópica contemplam dois aspectos importantes para o processo de aprendizagem: a visão sistêmica e a abstração. Portanto, para compreensão dos fenômenos biológicos é preciso

adotar uma teoria sistêmica unificada de forma que os conceitos da dinâmica não linear estejam associados a idéias provindas dos campos afins (CAPRA, 2002). Então, como articular conceitos abstratos numa visão sistêmica de forma a favorecer a abstração? A proposta dos jogos desta pesquisa propõe uma alternativa para abordar os conceitos básicos da Genética e de diagnosticar as dificuldades de aprendizagem, dentro da perspectiva sistêmica.

Referências

ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica:** técnica e jogos pedagógicos. São Paulo: Loyola, 1987.

ARCANJO, A. P. *et al*. Trilha do gene: um novo caminho de aprendizagem. In: XVII ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 17, 2006, Recife. **Programa**... Recife: Sociedade Brasileira de Genética, 2006. CD.

BARROS, M. P. **O uso do jogo "Dominó/DNA" na aprendizagem de duplicação de cromossomo na escola de aplicação da FFPG/UPE**. 2004. 126. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

BOSSOLAN, N. R. S.; SANTOS, N. F.; MORENO, R.R.; BELTRAMINI, L. M. O centro de biotecnologia molecular estrutural: aplicação de recursos didáticos desenvolvidos junto ao ensino médio. **Cienc. Cult**., Oct./Dec. 2005, v. 57, nº 4, p. 41-42. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400022&script=sci_a...> Acesso em: 04 out. 2006.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias./ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC: SEMTEC, 2002. 144p.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e Biologia:** uma proposta para favorecer a aprendizagem. Disponível em: <http://www. unesp.br/prograd/PDFNE 2002/aproducaodejogos.pdf.> p. 47- 60. Acesso em: 06 out. 2006.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

_____. **As conexões ocultas:** ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002.

CID, Marília e NETO, Antônio J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. In: **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona, n. extra, p. 1-5, nov. 2005. VII Congreso sobre Investigación en la didáctica de las ciencias. Institut de

Ciencias de L'Educació de la Universitat Autònoma de Barcelona. Disponível em: <www.blues.uab.es/~sice23/> Acesso em: 15 jan. 2007.

DOHME, V. **Atividades lúdicas na educação**: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

DASILIO, Karine Lourenzone de; PAES, Marcela Ferreira. Genética no cotidiano: o sistema ABO na transfusão sanguínea. In: **Genética na escola**. Ano 4; vol. 2. p. 26-29.

FABRÍCIO, Maria de Fátima Lima. **Obstáculos à compreensão das Leis de Mendel por alunos de Biologia na Educação Básica e na Licenciatura**. 2005. 102. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

FITTIPALDI, C. D., ROCHA, M. F. Aplicação e análise do jogo "determinando o sexo". In: XVII ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 17, 2006, Recife. **Programa**... Recife: Sociedade Brasileira de Genética, 2006. CD.

LOPES, Fernanda Muniz Brayner. **Ciclo celular: Estudando a formação de conceitos no ensino médio**. 2007. 101**.** Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

LOPES, Maria da Glória. **Jogos na educação**: criar, fazer, jogar. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

MOREIRA, Marco Antonio; BUCHWEITZ, Bernardo. **Mapas conceituais**: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo. São Paulo: Editora Moraes, 1998.

ORTIZ, J. P. Aproximação teórica à realidade do jogo. Cap. 1. In: MORENO MURCIA, J. A. **Aprendizagem através do jogo**. Porto Alegre: Artmed, 2005. Págs. 9-28.

PAES, Marcela Ferreira; PARESQUE, Roberta. Jogo da memória: onde está o gene? In: **Genética na escola.** Ano 4; vol. 2. p. 26-29.

PAIVA, A. L. B; MARTINS, C. M. C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. In: **Ensaio** – Pesq. Educ.Ciência, Belo Horizonte, vol. 7 n. Especial, p. 1-20, dez., 2005. Disponível em: <www.fae.ufmg.br/ensaio/vol7especial/artigopaivaemartins.pdf> Acesso em: 15 jan. 2007.

PEREIRA, Alba Flora. **Diagnóstico das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos.** Dissertação de Mestrado Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.

PEREIRA, A. F.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; JÓFILI, Zélia Maria Soares. Diagnóstico inicial das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da Genética utilizando jogos didáticos. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 2007, Florianópolis. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2007. v. 1. p. 1-12.

ROCHA, B. H. A.; ROCHA, M. F.; QUEIROZ, A. N. Aplicação e análise do jogo "plantando genética". In: XVII ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 17, 2006, Recife. **Programa**... Recife: Sociedade Brasileira de Genética, 2006. CD.

SÁ, Risonilta Germano Bezerra de**. Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração**. Dissertação de Mestrado Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

VYGOTSKTY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

JOGOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DE CIENCIAS NATURAIS: APRENDENDO A LER EMBALAGENS E ETIQUETAS

Denílson Diniz Pereira
Eliana Santos Silva
Elizabeth Santos
Maria de Fátima Bigi
Universidade do Estado do Amazonas e Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix
denilsondinizp@gmail.com

Resumo Para o Ensino Fundamental, este artigo propõe para disciplina de Ensino de Ciências, Jogos Pedagógicos como suporte didático-metodológico, através da leitura de embalagens e etiquetas. Com objetivo de destacar a relação existente entre o processo cognitivo do trabalho lúdico e de resolução de problemas pelos alunos elaborando significados de conteúdos de seu cotidiano. O modelo conceitual que a metodologia propõe através do uso de jogos é que se construiu a proposta de avançar na leitura de embalagens e etiquetas como parte da construção de cidadania do sujeito, na qual ela pode envolver muitas disciplinas das Ciências Naturais, como Química, Biologia e Matemática. As atividades deverão acontecer de forma a envolver o grupo, a sala de aula como um todo. Por se tratar de método construtivista, as ações estão devidamente interligadas e enfatizadas quanto aos aspectos tratados pela Agenda 21, nos PCNs - Tema Transversal Meio Ambiente e em princípios da Ecologia Profunda, resultando em aprendizagem de conceitos, desenvolvimento de uma postura ética, frente às questões ambientais e sociais. O objetivo deverá resultar em um despertar para cidadania, ou seja, suscitar no aluno curiosidade, interesse na investigação, para posterior aprofundamento investigativo característico do Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Jogos Pedagógicos. Educação e Cultura.

1. Introdução

O principal objetivo do Ensino de Ciências Naturais para as séries iniciais é a capacidade que visa desenvolver no aluno, seu pensar frente às situações-problemas do planeta, enfim sua autonomia tendo como objetivo discutir os processos de ensino e aprendizagem. A sociedade em que se vive - suas regras, princípios e valores, objeto destas reflexões - que interferem no resultado das relações pedagógicas; defendem-se a "criatividade" aliada à "confiança" como condições mínimas para estabelecimento de clima afetivo e social adequado ao ensino e aprendizado de Ciências Naturais, construindo caminhos para a Pedagogia deste novo milênio. As atividades implícitas nos jogos pedagógicos implicam construção que mobilizam a busca do conhecimento, desvinculando do método tradicional de criar conceitos. A grande diferença entre estratégias e procedimento, está nos conteúdos significativos para o aluno poder desenvolver compreensão.

Apesar dos jogos didáticos serem bastante conhecidos, eles ainda alimenta o pensamento popular de que faz parte de um processo que não é sério e, afinal, tudo que dá prazer é rechaçado pela escola. No entanto aqui o importante é não dissociar conhecimentos da escola e da vida. Assim a relevância do tema cria sua própria força.

O que se pretende é construir situações motivadoras que provoquem o envolvimento do aluno e com isso crie nele uma identidade com a Ciência, com o conhecimento – como uma teia de idéias interconectadas que atravessam várias áreas.

A escola atual acende-se para novas tecnologias de ensino. A comunicação e os meios de consumo abriram novas formas de se comunicar frente aos novos interesses. Essa multiplicidade se revela nos recipiente dos produtos, a qual grande parte da oscilação publicitária trabalha, desenvolvendo etiquetas, embalagens e outros tipos de especificações técnica colada à embalagem para melhor comercializar o produto.

Os novos paradigmas para educação consideram que os alunos devem ser preparados para conviver numa sociedade em constantes mudanças, sujeitos ativos desse processo, procuram está desenvolvendo suas habilidades com objetivo de ser elementos desta construção. Se mantendo informado e principalmente conhecendo propriedades específicas das ciências. Assim ao longo deste artigo, foram propostos determinados aspectos que tornam o jogo um meio ativo e efetivo no ambiente do ensino de Ciências Naturais: o interesse do aluno ao jogar, justificado pelo

envolvimento e participação, vivencia do conteúdo, desenvolvimento da criatividade, interação, facilita a ambientalização da melhor qualidade de ensino e aprendizagem em sala de aula.

2. Aprendizagem significativa e a ludicidade

Falar em aprendizagem significativa é assumir que aprender possui um caráter dinâmico que exige ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados elaborados mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. Nessa concepção o ensino é um conjunto de atividades sistemáticas, cuidadosamente planejadas, em torno das quais conteúdos e formas articulam-se inevitavelmente e nas quais o professor e o aluno compartilham parcelas cada vez maiores de significados com relação aos conteúdos do currículo escolar, ou seja, o professor guia suas ações para que o aluno participe de tarefas e atividades que o fazēm se aproximar cada vez mais dos conteúdos que a escola tem para lhe ensinar. Uma aprendizagem significativa esteja relacionada ą possibilidade dos alunos aprenderem por múltiplos caminhos e formas de inteligência, permitindo aos estudantes usar diversos meios e modos de expressão. De fato, se analisarmos os princípios da aprendizagem significativa que não parece ter lugar a concepção dominante de inteligência única, que possa ser quantificada e que sirva como padrão de comparação entre pessoas diferentes, para apontar suas desigualdades.

A Teoria de Ausubel (1978) prioriza a Aprendizagem Cognitiva, que é a integração do conteúdo aprendido numa edificação mental ordenada, a Estrutura Cognitiva, que representa todo um conteúdo informacional armazenado por um indivíduo, organizado de certa forma em qualquer modalidade do conhecimento.

3. Jogos pedagógicos no ensino de ciencias naturais

Com relação ao jogo, Piaget (1998) acredita que ele é essencial na vida da criança. De início tem-se o jogo de exercício que é aquele em que a criança repete uma determinada situação por puro prazer, por ter apreciado seus efeitos. Para Piaget, o jogo constitui-se em expressão e condição para o desenvolvimento infantil, já que as crianças quando jogam assimilam e podem transformar a realidade em cada fase vivenciada.

Já Vigotsky (1998), diferentemente de Piaget, considera que o desenvolvimento ocorre ao longo da vida e que as funções psicológicas superiores são construídas ao longo dela. Ele não estabelece fases para explicar o desenvolvimento como Piaget e para ele o sujeito não é ativo nem passivo: é interativo.

Enquanto Vigotsky fala do faz-de-conta, Piaget fala do jogo simbólico, e pode-se dizer segundo Oliveira (1997), que são correspondentes.

"O brinquedo cria uma Zona de Desenvolvimento Proximal na criança". (OLIVEIRA, 1977), lembrando que ele afirma que a aquisição do conhecimento se dá através das zonas de desenvolvimento: a real e a proximal. A zona de desenvolvimento real é a do conhecimento já adquirido, é o que a pessoa traz consigo, já a proximal, só é atingida, de início, com o auxílio de outras pessoas mais "capazes", que já tenham adquirido esse conhecimento.

> "As maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade" (VIGOTSKY, 1998).

Piaget (1998) diz que a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança, sendo, por isso, indispensável à prática educativa (ANTUNES, 1977).

Na visão sócio-histórica de Vigotsky, a brincadeira, o jogo, é uma atividade específica da infância, em que a criança recria a realidade usando sistemas simbólicos. Essa é uma atividade social, com contexto cultural e social. Para Vigotsky, citado por Wajskop (1999, p. 35): a brincadeira cria para as crianças uma zona de desenvolvimento proximal que não é outra coisa senão a distância entre o nível atual de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de um problema, sob a orientação de um adulto, ou de um companheiro mais capaz.

A noção de "zona proximal de desenvolvimento" interliga-se, portanto, de maneira muito forte, à sensibilidade do professor em relação às necessidades e capacidades da criança e à sua aptidão para utilizar as contingências do meio a fim de

dar-lhe a possibilidade de passar do que sabe fazer para o que não sabe. (POURTOIS, 1999).

Vigotsky, citado por Lins (1999), classifica o brincar em algumas fases: durante a primeira fase a criança começa a se distanciar de seu primeiro meio social, representado pela mãe, começa a falar, andar e movimentar-se em volta das coisas. Nesta fase, o ambiente a alcança por meio do adulto e pode-se dizer que a fase estende-se até em torno dos sete anos. A segunda fase é caracterizada pela imitação, a criança copia os modelos dos adultos. A terceira fase é marcada pelas convenções que surgem de regras e convenções a elas associadas.

> "É enorme a influência do brinquedo no desenvolvimento de uma criança. É no brinquedo que a criança aprende a agir numa esfera cognitiva, ao invés de numa esfera visual externa, dependendo das motivações e tendências internas, e não por incentivos fornecidos por objetos externos". Vigotsky (1989)

No processo da educação infantil o papel do professor é de suma importância, pois é ele quem cria os espaços, disponibiliza materiais, participa das brincadeiras, ou seja, faz a mediação da construção do conhecimento.

A desvalorização do movimento natural e espontâneo da criança em favor do conhecimento estruturado e formalizado ignora as dimensões educativas da brincadeira e do jogo como forma rica e poderosa de estimular a atividade construtiva da criança. É urgente e necessário que o professor procure ampliar cada vez mais as vivências da criança com o ambiente físico, com brinquedos, brincadeiras e com outras crianças.

O jogo, compreendido sob a ótica do brinquedo e da criatividade, deverá encontrar maior espaço para ser entendido como educação, na medida em que os professores compreenderem melhor toda sua capacidade potencial de contribuir para com o desenvolvimento da criança.

NEGRINE (1994), em estudos realizados sobre aprendizagem e desenvolvimento infantil, afirma que "quando a criança chega à escola, traz consigo toda uma pré-história, construída a partir de suas vivências, grande parte delas através da atividade lúdica". Segundo esse autor, é fundamental que os professores tenham

conhecimento do saber que a criança construiu na interação com o ambiente familiar e sociocultural, para formular sua proposta pedagógica.

Entendemos, a partir dos princípios aqui expostos, que o professor deverá contemplar a brincadeira como princípio norteador das atividades didático-pedagógicas, possibilitando às manifestações corporais encontrarem significado pela ludicidade presente na relação que as crianças mantêm com o mundo.

O caminho que parece possível implica pensar a formação permanente dos profissionais que nela atuam.

> "É preciso que os profissionais de educação tenham acesso ao conhecimento produzido na área da educação e da cultura em geral, para repensarem sua prática, se reconstruírem enquanto cidadãos e atuarem enquanto sujeitos da produção de conhecimento. E para que possam, mais do que "implantar" currículos ou "aplicar" propostas à realidade da escola em que atuam, efetivamente participar da sua concepção, construção e consolidação". (KRAMER apud MEC/SEF/COEDI, 1996, p.19).

O jogo deverá compreender uma seqüência coerente de atividades que se agruparão em etapas. Estas etapas devem existir para que o professor tenha maior controle do funcionamento do jogo e consiga administrar o tempo necessário durante o processo, podendo encerrá-las de acordo com seus interesses.

As atividades deverão acontecer de forma a envolver o grupo como um todo. Porém, para jogar, sugere-se a formação de equipes, estimulando a organização e cooperação entre eles. Uma etapa se encerrará depois que todas as equipes participarem de alguma atividade pertinente a ela.

Por se tratar de um processo construtivista, as atividades propostas, finalizadas como uma "jogada" deverá resultar em uma resposta a um desafio apresentado aos alunos. É neste contexto que se podem obter vários graus de dificuldade para o mesmo desafio, conforme a idade e o desenvolvimento das crianças que se pretende atingir e

das competências que se pretende estimular. Este desafio poderá vir do professor ou como "uma jogada" do grupo anterior de alunos.

Na solução destes desafios, os conhecimentos serão construídos e deverão se fundamentar nos aspectos tratados pela Agenda 21, Tema Transversal Meio Ambiente, resultando em aprendizagem de conceitos, desenvolvimento de uma postura ética frente às questões ambientais e sociais e ampliação do espectro de inteligências.

Caso haja uma "jogada errada", o erro deverá ser avaliado por outro grupo de alunos e não necessariamente pelo professor. O incentivo à discussão é mais proveitoso do que a correção efetiva realizada pelo professor e, no final, as regras prevalecerão apontando para o resultado correto. Se for necessário, o professor poderá dar uma sugestão que faça com que o erro seja descoberto, transformando-o em um elemento de aprendizagem.

À medida que as atividades forem acontecendo haverá o progresso individual, entretanto, o processo deverá ocorrer envolvendo o grupo simultaneamente, para existir a troca de experiências entre todos, alunos e professor. A dinâmica poderá ocorrer de forma variada, de acordo com o envolvimento dos participantes. Isto significa que, as experiências e interesses destes modificarão o andamento do jogo, conforme as atividades forem se desenvolvendo e os alunos forem interagindo.

Diante do estudo que será realizado verificará se o uso dos jogos pedagógicos é excelente recurso que o educador pode utilizar no processo ensino aprendizagem, pois eles contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual e social do educando. Devem ser interessantes e desafiadores, propiciando oportunidades para que todos participem e permitindo a auto-avaliação no final de cada jogo. Desenvolvem habilidades de comportamento, pois através deles é possível criar situações para que os participantes aprendam a trabalhar em equipe, desenvolvam criatividade, bom humor, imaginação, e capacidade de adaptação a diferentes ambientes. Tais habilidades são muito importantes e caracterizam o homem competente para bem viver em sociedade.

Para GRAMIGNA (1993), além do aperfeiçoamento de habilidades técnicas, o jogo proporciona o aprimoramento das relações sociais entre as pessoas. Para atingir objetivos, os jogadores passam por um processo de comunicação intra e intergrupal, em que é exigido de todos usarem habilidades como:

- Ouvir, processar, entender e repassar informações;

- Dar e receber feedback de forma efetiva;
- Discordar com cortesia, respeitando a opinião dos outros;
- Adotar posturas de cooperação;
- Ceder espaço para os colegas;
- Mudar de opinião;
- Tratar idéias conflitivas com flexibilidade e neutralidade.

Como afirma Piaget apud Kamii e Devries (1991), o confronto de diferentes pontos de vista, essencial ao desenvolvimento do pensamento lógico, está sempre presente no jogo, o que torna essa situação particularmente rica para estimular a vida social e a atividade construtiva do indivíduo.

Ao tomar decisões usando as regras propostas pelo jogo, os educandos constroem seus limites agindo como sujeitos da aprendizagem.

Deve-se considerar que a prática de jogos só acontece de maneira eficiente quando o professor atua como orientador nesse processo.

4. O problema de pesquisa

Refere-se a como os jogos pedagógicos podem ser usados para auxiliar o processo de ensino aprendizagem de Ensino de Ciências e para o enriquecimento da prática pedagógica e para sensibilizar os educadores e professores sobre a importância do uso de jogos no Ensino de Ciências Naturais.

Foram consultados autores que relatam à importância do uso de jogos em atividades didáticas e em projetos pedagógicos do Ensino de Ciências, como: D'AMBROSIO (2007), HENNING (1998), NARDI (2006), BASTOS (2006), DINIZ (2006), LIMA (2007), e AGUIAR JUNIOR (2007).

A dinâmica da proposta tem por objetivos**:**

- Analisar a utilização de jogos como recurso didático no processo de ensino aprendizagem de Ciências Naturais;
- Propiciar situações que envolvam e o uso de jogos no processo de ensino aprendizagem de Ciências Naturais;
- Verificar a possibilidade de se utilizar jogos como recurso facilitador no processo de ensino aprendizagem de Ciências

- Reconhecer situações em que faz sentido buscar informações nas embalagens e etiquetas;
- Identificar o tipo de informação possível de ser encontrada em cada texto desses portadores;
- Identificar as principais informações trazidas nas embalagens e nas etiquetas;
- Utilizar estratégias de leitura para buscar informações nos textos: antecipar o significado;
- Utilizar as informações não verbais; utilizar o conhecimento de mundo; auto corrigir-se quando as antecipações não forem confirmadas pelo texto.

5. Proposta metodológica

Esta seqüência de trabalho centra-se em atividades de leitura baseada numa proposta significativa de alfabetização. Visa, com isso, formar leitores e escritores, e não apenas decifradores do sistema. Para organizar essa seqüência é preciso considerar:

- Os conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, é preciso saber que conhecimentos os alunos já têm sobre as embalagens e etiquetas; o que imaginam que possa estar escrito e onde podemos encontrá-las.
- Os conhecimentos dos alunos sobre o sistema alfabético; quais alunos já são capazes de ler e quais são capazes de antecipar o significado de uma mensagem apoiados em recursos como as imagens, por exemplo.
- As características concretas do grupo; como se trata de atividades que os alunos realizarão em grupos, é importante conhecer o que se pressupõe como pré-requisito para organizar bons agrupamentos.
- As diferenças individuais; possivelmente há diferenças no grupo em relação ao conhecimento sobre os textos com os quais se trabalhará.

6. Cronograma

1º dia – 1ª Atividade:

Leve para a classe embalagens e etiquetas recortadas. Se não for possível, faça reproduções (tire cópias de embalagens para manter as características originais do

portador). Tente garantir embalagens e etiquetas de produtos que sejam comuns onde aos alunos moram, considerando ser importante para garantir a participação dos alunos no entendimento do seu significado. Se o produto não for conhecido esta participação ficará prejudicada.

Organize grupos. Cada grupo recebe uma embalagem ou etiqueta. As crianças devem identificar qual o produto e o que deve estar escrito. Entregue a embalagem e peça ao grupo para responder:

1. Qual é o produto?
2. Para que ele serve?
3. O que deve estar escrito na embalagem?
4. Onde está o nome do produto? (Peça para que apontem).
5. Quais outras informações devem estar escritas?
6. Por que existem letras grandes e letras pequenas?
7. Peça para que colem a embalagem recebida no papel sulfite e apresente para a sala.
8. Como lição de casa, solicite aos grupos que procurem outras etiquetas e embalagens.

2º dia – 2ª Atividade:

Vamos achar a embalagem?

Recolha as embalagens trazidas pelos alunos. Cole-as no quadro-branco. Organize um círculo com os alunos de forma que todos possam ver todas as embalagens. Diga à turma que todos vão participar de um jogo. Você diz o nome de um produto e as crianças devem procurar onde está a embalagem correspondente.

Comece o jogo. Fale o nome do primeiro produto. Você pode também iniciar por dicas: “Serve para escovar o dente”; “Usamos quando vamos lavar o cabelo”. Chame os alunos para pegar a embalagem. Explore as informações da embalagem. Verifique o prazo de validade e discuta por que essa informação aparece na etiqueta. Leia as informações sobre a composição e armazenamento do produto e todas outras informações importantes que estão na embalagem. Discuta com os alunos o que pode acontecer com alguém que compra um produto sem ler a embalagem.

Lição de casa: peças às crianças que perguntem aos adultos, com quem moram, se costumam ler as embalagens quando vão comprar algum produto.

3º dia – 3ª Atividade:

Leve para a sala de aula etiquetas diversas. Em pequenos grupos os alunos devem identificar quais mensagens devem estar escritas em cada uma delas. Pergunte onde podem ser encontradas. Explore alguns símbolos muito utilizados por essas etiquetas, como indicações de como lavar, como passar etc.

7.1 Sugestões para o Trabalho Interdisciplinar:

As atividades com etiquetas e embalagens permitem fazer conexões com outras áreas de conhecimento. Ao trabalhar com embalagens, pode-se classificar os produtos por sua origem, discutir processos de industrialização e uso de tecnologia. Outra possibilidade é a conexão com a Matemática. As atividades também podem estar relacionadas com a educação para o consumo e podem possibilitar estudos temáticos: alimentação, brinquedos etc.

9. Considerações finais

A elaboração das aulas reforçará as teorias e estudos de alguns pesquisadores, como os citados no referencial bibliográfico que mostram à importância de se desenvolver o lúdico, a criatividade, a vivência em equipes, enfim; aspectos tão significativos e que devem ser valorizados e desenvolvidos em sala de aula; mesmo dentro de conteúdos específicos, como no caso, do Ensino de Ciências.

Considerando as dificuldades dos alunos associadas a múltiplos fatores, a função do aprender brincando precisa desde o inicio ficar muito clara. A brincadeira com fins didáticos precisa está claramente identificado com o processo de compreensão do aluno. Não é somente uma brincadeira, mas uma brincadeira que ensina, promove interação envolvimento com as Ciências Naturais.

Portanto, considerando vários processos é que acreditamos que, para atingir o objetivo de uma aprendizagem significativa, o aluno precisa se apropriar do conhecimento, através da aproximação, do *link* que ele consegue fazer entre sucessivos significados, incluindo exemplos simples relacionados a seu cotidiano. Assim

consideramos os jogos pedagógicos um das possibilidades de avançar para o aprendizado em Ensino de Ciências Naturais.

Referências

AUSUBEL, D. P. NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. (1978), **Educational psychology:cognitive view**. (2ª ed.), New York, Holt, Rinehart e Winston.

ANTUNES, Celso. **A Teoria das Inteligências Libertadoras**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Língua Portuguesa/ Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF,1997.

DOHME, Vania D'Angelo. 32 **Idéias Divertidas que Auxiliam o Aprendizado**. Série Idéias. São Paulo-SP: Informal, 1998.

GRAMIGNA, Maria Rita M. **Jogos de Empresa**. São Paulo-SP: Makron Books, 1993.

KRAMER, Sonia. **Currículo de Educação Infantil e a Formação dos Profissionais de Creche e Pré-escola: questões teóricas e polêmicas**. In: MEC/SEF/COEDI. Por uma política de formação do profissional de Educação Infantil. Brasília-DF. 1994ª.

LINS, Maria Judith Sucupira da Costa. **O direito de brincar: desenvolvimento cognitivo e a imaginação da criança na perspectiva de Vigotsky**. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL DA OMEP. Paraíba. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Educação Infantil da OMEP. 1999.p. 41-47.

NEGRINE, Airton. **Aprendizagem e desenvolvimento infantil**. Porto Alegre-RS: Prodil, 1994.

OLIVEIRA, Zilma de Moraes Ramos de (org). **Educação infantil: muitos olhares.** São Paulo-SP: Cortez. 2000.

PIAGET, Jean. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro-RJ: Bertrand Brasil, 1998.

POURTOIS & DESMET. **A educação pós-moderna**. Loyola, 1999.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes. 1989.

WAJSKOP, Gisela. **O brincar na educação infantil**. Caderno de Pesquisa, São Paulo, n.92, p. 62-69, fev. 1995.

_____ 1999. **Brincar na pré-escola**. 3. ed. São Paulo: Cortez.

"LIXO, CADA UM EM SEU LUGAR!": UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS PARA RETRATAR A QUESTÃO AMBIENTAL EM SALA DE AULA.

Aline Anjos de Menezes
Universidade Federal de Sergipe – Campus Professor Alberto Carvalho
alinemenezesbio@yahoo.com.br
Amanda Barreto Xavier Leite
Universidade Federal de Sergipe – Campus Professor Alberto Carvalho
mandaxavier@yahoo.com.br
Amanda Yumi Otsuka
Universidade Federal de Sergipe – Campus Professor Alberto Carvalho
ayotsuka@hotmail.com
Breno Moura da Conceição
Universidade Federal de Sergipe – Campus Professor Alberto Carvalho
brenomourac@gmail.com
Janaína Milena Santos
Universidade Federal de Sergipe – Campus Professor Alberto Carvalho
jana.ms86@gmail.com
Tainan Amorim Santana
Universidade Federal de Sergipe – Campus Professor Alberto Carvalho
tainan_biologia@hotmail.com

RESUMO Sabendo da importância dos materiais didáticos no processo ensino-aprendizagem, elaborou-se uma história em quadrinhos objetivando fornecer um recurso de acordo com a realidade do público que facilitasse o entendimento do aluno quanto à importância da separação do lixo. Para elaboração do trabalho foram confeccionados moldes dos personagens que depois foram redesenhados em papel A4, e, por conseguinte organizadas as falas e feita à pintura. Resultados indicam algumas propostas de aplicação, dentre elas a construção pelos alunos de uma nova (HQ). Após o estudo ratificou-se a necessidade de um professor atualizado com os recursos didáticos que beneficiam a aprendizagem dos alunos.

Introdução

A diversidade dos problemas ou dificuldades de aprendizagens existentes no cotidiano escolar que desafia os educadores e pesquisadores da área a buscarem alternativas e práticas pedagógicas, que possam subsidiar a aprendizagem significativa (Juliani, 2009).

Umas destas alternativas á a produção de materiais didáticos sendo estes encontrados em vários formatos como produção de jogos, vídeos, paródias, revistas, músicas, histórias em quadrinhos dentre outros. Mas com uma finalidade em comum, de acordo com Fiscareli, (2008) que diz que os materiais didáticos são concebidos como objetos facilitadores da aprendizagem e fixadores do conhecimento, poupando esforços do professor e do aluno durante o ato de ensinar e aprender (...) além de serem como instrumentos modernizadores das práticas escolares e, conseqüentemente, efetivadores de um ensino de mais qualidade.

Paiva *et. al.* (2009) cita que na década de 70 foi muito fértil em produção de material didático. Surge a preocupação com as necessidades dos aprendizes e inúmeros livros para propósitos especiais aparecem nessa época. No final da década de 70 e início da de 80, os livros ficam mais bonitos e mais coloridos e passaram a fazer parte de um conjunto de outros artefatos didáticos, que podemos denominar de sistema integrado de materiais didáticos. (Paiva *et. al,* 2009). Atualmente muito dos recursos utilizados por docentes no país é disponibilizado na internet, que funciona como meio de troca e divulgação de materiais dos temas mais diversos que podem ser úteis em várias situações e/ou possibilidades.

Quanto à modalidade de material didático de histórias em quadrinhos Bim (2001) diz que suas origens remontam ao início da civilização, onde as inscrições rupestres nas cavernas pré-históricas já revelavam a preocupação de narrar os acontecimentos através de desenhos sucessivos. Estes desenhos demonstram como esta forma de arte facilita a compreensão da história como desenhos feitos há séculos atrás mais que atualmente são de grande importância para a compreensão de como sociedades antigas viviam.

Desta forma, a o recurso visual (desenho), é encontrado como uma atividade comumente usada desde as séries iniciais, que influenciam na criatividade,

imaginação criado um momento lúdico durante a aprendizagem. Entretanto, na atualidade, os jogos e atividades didáticas muitas vezes são vistos de forma negativa por ser considerada uma atividade inútil, "que não produz bens ou serviços". (Canto e Zacarias, 2009). Mas segundo diversas experiências difundidas na literatura, ao longo desses últimos anos, têm mostrado a validade dos aspectos lúdicos na aprendizagem dos alunos. (Santos *et. al.*, 2009).

Quanto à construção de materiais didáticos relacionados com a problemática ambiental é de acordo com Cinquetii, (2004) que esta temática vem sendo introduzida na escola brasileira nas últimas décadas, em decorrência de iniciativas de diferentes setores da sociedade, que vêm ampliando os debates quanto à questão. Com a merecida preocupação em torno de efeito estufa, degelo, acúmulo de lixo dentre outros, se mostra a preocupação na sensibilização de pessoas quanto à reciclagem dos resíduos sólidos e conseqüente preocupação com o meio ambiente. Muitos estudos no meio acadêmico nacional e internacional, seja em forma de dissertações ou artigos, têm apresentado propostas de análise e utilização de quadrinhos não apenas como recurso para a educação científica, mas também como meio para divulgar Ciências (Pizarro, 2009).

A aplicação de recursos didáticos na área de Educação Ambiental torna-se de grande importância devido à necessidade de conscientização da população de sua responsabilidade social, quanto a preservar o meio ambiente. Muitas escolas já exercitam a sensibilização de seus alunos através de feiras de ciências, semana do meio ambiente, dentre outros eventos. É de extrema importância o acontecimento destes, além da presença na sala de aula de um livro didático que reafirme essas opiniões. De acordo com uma pesquisa com os livros didáticos e sua relação com as temáticas sobre lixo, resíduos e reciclagem, feita por Cinquetti (2009) permitiu identificar que na maioria dos recursos os autores problematizam o aumento da quantidade de lixo, o que é um aspecto positivo.

Deste modo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN´s), citam que esses materiais devem contemplar o desenvolvimento da afetividade, da cidadania e da ética, prevendo mecanismos independentes e complementares de motivação, para desenvolvimento de atitudes e valores, de forma a aprofundar o sentimento de pertencimento a uma coletividade e a responsabilidade social. Assim, a motivação é

considerada de grande importância para a realização de uma boa aula, em que todos aprendam, e o professor deve saber motivar positivamente seus alunos. (Fiscarelli, 2008). Desacatando a importância de uma boa relação aluno-professor para a inserção de projetos e materiais didáticos em sala de aula que contribuem de forma significativa na aprendizagem dos mesmos, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Esta História em Quadrinhos foi elaborada durante as aulas da disciplina de Materiais para o ensino de Ciências e Biologia, na Universidade Federal de Sergipe; com o propósito de ser uma modalidade de recurso muito atraente, de baixo custo e de fácil acesso principalmente para crianças. Além de proporcionar aos que lêem imagens que estimulam sua imaginação, fornecem melhor compreensão do tema proposto além de ser um estímulo a leitura e a criatividade.

Segundo (Bim, 2001) a história em quadrinhos está presente na vida da criança, é de leitura fácil e atraente, pois a imagem é instantânea e possibilita que a criança explore sua interpretação subjetiva, fornecendo o alimento para sua fantasia. Acrescenta-se a isto, o fato através deste recurso, vários temas poderem ser aplicados já que é feita através de uma estrutura coerente, onde a história é desenvolvida através de quadrinhos subseqüentes com figuras correlativas.

Objetivo deste trabalho foi fornecer um material didático (História em Quadrinho – HQ) de acordo com a realidade do público alvo para que facilitasse o entendimento do aluno quanto à importância da separação de lixo e sua responsabilidade social, além da importância como um auxílio ao professor em suas aulas.

Metodologia

O recurso referente foi desenvolvido na disciplina de Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia. A disciplina não é obrigatória no currículo do curso universitário mais se encontra de grande importância para construção e troca de saberes entre os alunos e professora, além de ser uma forma de motivação para a construção de recursos didáticos que auxiliem em aulas e estágios posteriores.

O material didático escolhido para o trabalho foi história em quadrinhos, e com a intenção de fazer um material que tivesse de acordo com a nossa realidade local, escolhemos a problemática da Educação Ambiental através do lixo, tendo um

público alvo bem amplo já que histórias em quadrinhos poderiam ser aplicadas em todas as séries do Ensino Fundamental.

A idéia do tema escolhido surgiu através de uma peça teatral, com mesmo tema, apresentada em uma aula de Ecologia II, durante o período de 2009/1 como parte da avaliação semestral, onde os autores deste trabalho representaram os personagens da história "Lixo: cada um em seu lugar!".

A história em quadrinhos aqui trabalhada tem como eixo central a discussão de um culpado pela lotação do lixão da cidade de Ribeirópolis – SE e uma possível resolução para o problema, com o depoimento de seus moradores e personagens da história: a juíza Urubua, a Cebola, a aluna Mariazinha do Céu, o catador de lixo Seu Zé, a Latinha de refrigerante, a Senhora Sacola Plástica e a Lista telefônica; além dos desenhos dos lixeiros para coleta seletiva, do tribunal, do Júri e balões para as falas dos personagens de vários tamanhos de acordo com as falas.

A princípio foram feitos desenhos separadamente em rascunhos dos personagens referentes aos da peça teatral em papel rascunho com lápis. Esses desenhos foram aperfeiçoados e desenhados novamente em papel A4 reciclado com caneta preta marcando bem as bordas para facilitar sua cópia várias vezes, já que o mesmo molde foi usado para desenhar todas as representações do mesmo personagem na história. Isto foi feito com auxílio de um papel carbono. Para finalizar da história em quadrinhos, foram usadas folhas de papel A4 reciclado. O papel foi dividido em quatro partes iguais, como blocos, para cada cena da história. Em cada cena, foram marcados os personagens através do papel carbono e os balões para fala referentes ao tamanho da mesma.

O texto para a elaboração da história em quadrinhos foi adaptado do texto original, da peça teatral, devido ao seu tamanho não ser compatível para uma história em quadrinhos onde a linguagem tem que ser mais objetiva e não tão extensa e cheia de detalhes.

Foram usados frente e verso da folha, tendo em vista uma economia do recurso 'papel', visando mostrar não somente nos conteúdos da história em quadrinho as ações devidas para reutilização de recursos. Por último, os personagens e cenários foram pintados com lápis de cor, canetinha esferográfica e giz de cera. A seguir o roteiro da História: "Lixo: cada um em seu lugar!"

Roteiro: No reino "tão tão tão tão" distante, próximo ao lixão de Ribeirópolis-SE, acontecia uma audiência para punir o culpado pelo acúmulo de lixo na região.

Juíza Urubua: Está aberta a audiência para resolver o problema do lixo acumulado nesta região. Chamo para depor a Senhora Sacola!

Senhora Sacola: Senhora Juíza, a culpa não é minha!Nos supermercados me usam com desperdício, colocando às vezes apenas um sabonete em mim em vez de levarem suas bolsas de casa. Muito sabendo que eu posso durar no lixão mais de 100 anos!

Juíza Urubua: Muito Obrigada Senhora Sacola Plástica pelo depoimento. Que entre, por favor, a Senhorita Lista Telefônica. Senhorita Lista o que tem a dizer em sua defesa? Pois é acusada de ocupar muito espaço e por um longo período de tempo.

Senhorita Lista: Excelentíssima! Já tentei entrar em contato com o prefeito, governador com tanta gente! Mais ninguém toma uma providência. Mas o que sei dizer que a culpa não é minha, pois não tenho culpa de ser recheada de informações.

Juíza Urubua: Muito bem Senhorita Lista. Agora peço que entre a Senhora Cebola, presidente da (A. L. O.), Associação dos Lixos Orgânicos que está sendo acusada de deixar o lixo fedendo. O que tem a dizer em seu favor?

Senhora Cebola: pra falar a verdade eu to muito feliz de tá aqui viu Excelentíssima? Nossa associação é realmente muito grande, o problema e que não nos aproveitam fazendo, por exemplo, compostagem. Mais não, me jogam no lixão com umas latinhas que ficam encandeando meus olhos, o papel me aperta e a sacola plástica me sufoca num calor arretado! Eu afirmo juíza, somos as vítimas!

Juíza Urubua: Agradecendo a colaboração da Senhora Cebola, gostaria de chamar para sua defesa, a Senhorita Latinha.

Senhorita Latinha: Bem Senhora Juíza, não acho que devo me encontra nesta lista de culpados, pois todos me querem! Fazer o que né? Meu alumínio é muito caro! Todos fazem questão de me reciclar!

Juíza Urubua: Com o esclarecimento da Senhorita Latinha, peço que entre o Seu Zé, catador de lixo da região.

Seu Zé: Seria muito mais fácil se a população separasse seu lixo. Esse trabalho não é só meu, pois todos nós temos que pensar no Meio Ambiente. Vem

comida misturada com plástico e latinha... Tudo junto! Vou fazer um apelo aqui seu juiz... Por favor, separem seus lixos!

Juíza Urubua: Está registrado seu apelo. Quero convidar a aluna da 6ª série que tem uma solução para todos esses problemas, entre Mariazinha do Céu.

Mariazinha do Céu: Pessoal, na minha escola tivemos aulas, palestras e estudos relacionados a esta problemática do lixo. Aprendemos onde cada material deve ficar e os que não são reciclados também. Montamos lixos com baldes de margarina e personalizamo-los de acordo com a cor de cada material reciclado e espalhamos pela escola. Tá todo mundo entrando nessa campanha. Vamos lá gente, experimentem fazer isso em casa. Estaremos cuidando do ambiente!

Senhora Urubua: A partir de todos os esclarecimentos vamos convocar o Júri popular para tentarmos resolver esta situação. (A Juíza Urubua e o Júri conversam separadamente...)

Senhora Juíza: Após ouvir as opiniões dos jurados e dos demais que aqui falaram chegamos à conclusão que:

"O/A responsável por todos esses problemas é a população em geral que não se conscientizam sobre a responsabilidade social do destino correto de todos os resíduos que produzem. Com isso damos esta sessão por encerrada acreditando que depois deste júri a população em geral aprendeu que separar os lixos e que esta é uma das atitudes a serem tomadas para uma melhora em nossa qualidade de vida. Muito Obrigada!"

Resultados

A aplicação do recurso didático poderia ser realizada durante aulas relacionadas aos conteúdos de Ciências Naturais e Educação Ambiental, mediante quais suas aplicações poderiam ser de variadas formas.

A história em quadrinhos poderia ser apresentada para os alunos demonstrando todas as etapas anteriores. Seriam expostos os materiais utilizados, os esboços dos desenhos e as fases de construção da história para que entendessem melhor sua elaboração. Logo após, cópias da história em quadrinhos seriam disponibilizadas para que todos da turma lessem a história na íntegra.

Outra forma de aplicação seria fornecer cópias sem as falas dos balões e fazer com que eles escolhessem um tema a ser trabalhado e através da cena elaborasse as falas e, por conseguinte a história em quadrinhos completa de acordo e da forma com que eles quisessem estimulando as suas criatividades e habilidades. De acordo com (Bim, 2001) recursos para edição de imagens proporcionariam ao aluno maneiras de personalizar os desenhos conforme sua criatividade, dando maior liberdade ao seu processo de criação.

Sugerimos a produção de o maior número de cópias possíveis, visando à facilitação da apresentação do recurso quanto à rapidez na leitura e impedindo possíveis relapsos quanto à concentração. É claro que isto seria de acordo com a disponibilidade da Universidade/Escola/ Professor em fornecer essas cópias em colorido ou em preto e branco.

Outra proposta foi uma possível apresentação história em quadrinhos em forma de peça teatral por parte dos alunos. Poderia ser apresentada a peça original com as falas que estão contidas na história em quadrinhos, ou uma história adaptada por eles, mas sendo orientado pelo professor para que não fugisse do tema e os objetivos propostos.

Corrobora-se neste trabalho a necessidade de um ambiente tranqüilo fornecido pela escola para exercitação da leitura e concentração durante o desenvolvimento do trabalho, já que o ambiente em que o recurso é aplicado pode influenciar na produção dos alunos e desta forma na efetividade do trabalho. Segundo Bim (2001), nota-se, portanto a carência de ambientes que ofereçam maior liberdade de criação. Este problema pode ser contornado pelo professor, que sugerimos como alternativas, visitas à biblioteca da escola para que ocorra a leitura das histórias em quadrinhos.

Conclusão

A elaboração do recurso didático em forma de história em quadrinhos buscou promover aos estudantes uma forma leve e divertida de se aprender a separar sues lixos e aos professores um recurso didático que atraísse a atenção de seus alunos e facilitasse o processo de ensino-aprendizagem. É na tentativa de tornar o ensino mais significativo, atendendo as necessidades dos alunos, proporcionando situações mais

concretas e criativas em sala de aula, que os materiais didáticos parecem surgir nas propostas educacionais, na busca de práticas pedagógicas mais modernas e que proporcionem maior qualidade ao ensino até então administrados nas escolas. (Fiscarelli, 2008)

É importante ressaltar a estima de um professor atualizado com os recursos didáticos ou que ao menos tenham uma visão critica quanto ao processo de construção e aplicação do material.

O professor tem hoje, à sua disposição, uma infinidade de materiais didáticos filiados a abordagens diferentes em um contínuo que insere. Apesar da imensa quantidade de materiais e de todos os recursos gratuitos na web, espera-se, também, que o professor seja capaz de adaptar e complementar o livro adotado e, até mesmo, de produzir material didático para seu contexto específico (Paiva *et.al.* 2009). A produção de material didático por parte do docente visa à construção de recursos adaptados a realidade e dificuldades de cada turma beneficiando e facilitando a aprendizagem do assunto abordado, de acordo com suas dificuldades específicas.

Quanto aos estudantes que criaram esse recurso didático em forma de história em quadrinhos, destacamos a importância que se deu para sua formação profissional e além de ser uma experiência muito significativa.

Referências bibliográficas

BIM, A. S. **HagaQue: editor de história em quadrinhos.** / Silvia Amélia Bim. Orientadora: Heloisa Vieira da Rocha. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Computação. UNICAMP, 2001.

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. **Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros.** Ciências & Cognição 2009; Vol 14 (1): 144-153. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org

CINQUETII, H. S. **Lixo, resíduos sólidos e reciclagem: uma análise comparativa de recursos didáticos**. Revista Educar, Curitiba, n. 23, p. 307-333, Editora UFPR, 2004.

FISCARELLI, R. B. O. **Materiais Didáticos: Discursos e Saberes.** Universidade Estadual Paulista / Campus de Araraquara. 1ª Edição, 2008.

JULIANI, A. L. M. **O jogo e a mediação pedagógica para alunos com necessidades educacionais especiais.** / Adélia de Lourdes Matera Juliani. Orientadora: Leonor Dias Paini – Maringá- PR, Universidade Estadual do Paraná; 2008/2009.

PAIVA, V. L. M. O DIAS, R.; CRISTÓVÃO, V. L. L. **História do Material Didático.** ***O livro didático de língua estrangeira: múltiplas perspectivas.*** Campinas: Mercado de Letras, p.17-56, 2009.

PIZARRO, M. V. **As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de Ciências.** Encontro Nacional de Pesquisa no Ensino de Ciências. Florianópolis, 2009.

SANTOS, D. R.; BOCCARDO, L.; RAZERA, J. C. C. **Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos.** Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero americana de Educação. Bahia; 2009.

TROJAN, R. M.; RODRIGUÉZ, R. J. **Os PCN. S e os materiais didáticos para o ensino da Arte: o que propõem?** Revista de Ciencias de la Educación, Madrid. España, nº 189, 2002.

MAPAS CONCEITUAIS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Airton José Vinholi Júnior1[1]
Icléia Albuquerque de Vargas[2]

Resumo O trabalho apresenta dados obtidos durante uma pesquisa realizada com alunos de ensino médio de uma escola rural Sul-mato-grossense. Objetivou propiciar novas estratégias, utilizando-se da elaboração de mapas conceituais, visando à aprendizagem significativa. Os mapas conceituais foram discutidos de forma quali-quantitativa e os resultados evidenciaram que essa contribuição foi significativa para a aprendizagem de Botânica, diante da apresentação de mapas bem estruturados e conceitos corretamente utilizados, formando relações bem construídas.

Introdução

Mapeamento Conceitual é uma técnica de análise que pode ser usada para ilustrar a estrutura conceitual de uma fonte de conhecimentos. Essa ilustração é chamada de Mapa Conceitual. Desenvolvidos por Joseph D. Novak, na Universidade de Cornell em 1960, são ferramentas que servem para organizar e representar conhecimentos (NOVAK, 1977).

Os Mapas Conceituais, conforme Moreira (1987) podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tais, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas.

De acordo com Cardozo (2005), os Mapas funcionam como uma ponte entre o que o aluno já sabe e a aprendizagem que está a realizar. Podem ser ampliados, o que não dificulta a leitura, quando são feitos de modos apropriados. Com o aspecto de um diagrama esquemático, representam o modo como o aluno trabalha e incorpora no seu esquema mental os novos conceitos que aparecem destacados, bem como as relações significativas entre eles. Sendo assim, os recursos esquemáticos dos Mapas Conceituais servem para tornar claro aos professores

[1] Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. Professor efetivo da rede pública estadual de Mato Grosso do Sul. Endereço eletrônico: vinholi22@yahoo.com.br
[2] Geógrafa, Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

e alunos as relações entre conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dada maior ênfase (NOVAK, 2000).

Os Mapas Conceituais podem ter uma, duas ou mais dimensões. Os Mapas unidimensionais são apenas listas de conceitos que tendem a apresentar uma organização linear vertical. Embora sejam simples, tais diagramas dão apenas uma visão da organização de uma disciplina. Já os Mapas bidimensionais possuem uma estrutura que tem dimensão vertical e dimensão horizontal, e, portanto permitem uma representação mais completa das relações entre conceitos.

Mapas Conceituais com mais de duas dimensões, possivelmente, permitiriam uma melhor representação das relações entre os conceitos, pois possibilitariam a inclusão de outros fatores que afetariam a estrutura conceitual da disciplina. Entretanto, mapas bidimensionais são mais simples e mais familiares (MOREIRA, 1977).

Assim, deve-se entender por Mapas Conceituais diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura desta disciplina.

Mapas Conceituais como Ferramenta de Ensino

A produção de Mapas Conceituais pode promover o desenvolvimento da criatividade e do pensamento reflexivo tão importante no Ensino de Ciências. O que representa a valorização da construção e reconstrução do conhecimento, visto que, por meio dele o aluno tem a possibilidade de compartilhar significados, discutir, negociar e evoluir em sua aprendizagem.

O professor neste contexto tem o papel de facilitar o processo de construção do conhecimento, ajudando os alunos a organizar significados e negociar conceitos equivocados que podem dificultar a aprendizagem e a sua evolução.

Os Mapas Conceituais descartam relações de subordinação e de superordenação que provavelmente afetam a aprendizagem de conceitos. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, possivelmente facilitarão a aprendizagem dessas estruturas (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987). Um Mapa Conceitual para tais propósitos, no entanto, deve ser muito bem elaborado de tal forma a manter sempre um compromisso entre a clareza e a completicidade a fim de que não se torne muito complexo ou confuso. Esta etapa é sempre a mais crítica e, geralmente, fica a cargo de um especialista da área

(professor, no caso) para confeccioná-lo ou de acordo com o consenso e a compreensão de um grupo de professores de outros especialistas da área (GOBARA, 1984).

Vantagens e Limitações na Utilização de Mapas Conceituais

Segundo Moreira e Masini (2002) algumas vantagens e desvantagens são apontadas na utilização de Mapas que podem interferir ou facilitar o processo de ensino aprendizagem na perspectiva significativa, tais como:

> a) Vantagens na construção de Mapas Conceituais no ensino:
> · Enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento;
> · Mostrar que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresentar esses conceitos numa ordem hierárquica de inclusividade que facilite a aprendizagem e a retenção dos mesmos;
> · Promover uma visão integrada do assunto e uma espécie de "listagem" daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais (MOREIRA e MASINI, 2002, p. 51).
>
> b) Desvantagens que precisam de atenção na execução:
> · se o mapa não tiver significado para o aluno, eles poderão encará-lo apenas como algo mais a ser memorizado;
> · se os mapas forem muito complexos ou confusos, dificultando a aprendizagem e a retenção, ao invés de facilitá-la.
> · a habilidade dos alunos para construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida, em função do fato de que já recebem prontas as estruturas propostas pelo professor, segundo sua própria percepção e preferência (MOREIRA e MASINI, 2002, p.51-52).

Mapas Conceituais como Instrumento de Avaliação da Aprendizagem

A utilização de Mapas Conceituais como instrumento de avaliação não deve ser atribuída a fim de classificá-lo de alguma maneira, testar conhecimento e atribuir notas, mas como forma de buscar informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para um determinado conjunto de conceitos (MOREIRA e MASINI, 1982). Para isso, solicita-se que o aluno construa um Mapa Conceitual ou ainda esse pode ser obtido indiretamente através de suas respostas a testes escritos ou entrevistas orais.

Na avaliação através de Mapas Conceituais, a ideia principal é a de avaliar o que o aluno já sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, relaciona, discrimina e integra conceitos de uma determinada unidade, tópico, disciplina. Aquilo que o aluno já sabe, seu conhecimento prévio, parece ser o fator que mais influencia a aprendizagem subsequente (AUSUBEL, 1978). Se assim for, torna-se extremamente importante para a instrução avaliar, da melhor maneira possível, esse conhecimento (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987).

Objetivo

O objetivo do trabalho foi e investigar os possíveis efeitos da utilização de Mapas Conceituais como instrumento de avaliação do conteúdo de Biologia Vegetal para o ensino médio de uma escola rural quilombola localizada no município de Jaraguari, região central do estado de Mato Grosso do Sul.

A metodologia empregada na pesquisa com os mapas conceituais

O trabalho foi realizado em uma escola da Comunidade Quilombola Furnas do Dionísio, município de Jaraguari, MS no ano de 2008. Foi apresentada aos alunos a técnica dos Mapas Conceituais, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que serve como ferramenta para organizar e representar conhecimentos. Entre as atividades preparatórias e a execução da metodologia para essa pesquisa, utilizou-se os seguintes procedimentos:

1) Os alunos realizaram a leitura de textos sobre os grupos vegetais e identificaram palavras relevantes ou conceitos-chave. Introduziu-se, então, a diferenciação entre conceito e

definição. As apresentações subsequentes elucidavam os significados, sem aterem-se, ainda, a evidência de relações.

2) O passo seguinte foi a apresentação de esclarecimentos quanto às formas e possibilidades de construção do Mapa Conceitual: importância de selecionar conceitos significativos em um campo informacional, relevância de classificar e seriar os conceitos hierarquicamente e, ainda, conveniência de dispor de boas "palavras de ligação" para esclarecer o sentido das conexões estabelecidas.

3) Quando abordado pela primeira vez o conteúdo de Botânica em sala de aula, as informações introdutórias sobre Biologia Vegetal, mais especificamente sobre os grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) foram apresentadas utilizando-se os Mapas Conceituais. Segue abaixo um esquema de mapeamento conceitual oferecido por um guia de apoio didático ao professor do livro que os alunos dispõem que serviram como apresentação inicial dos conteúdos de botânica (Figura 1):

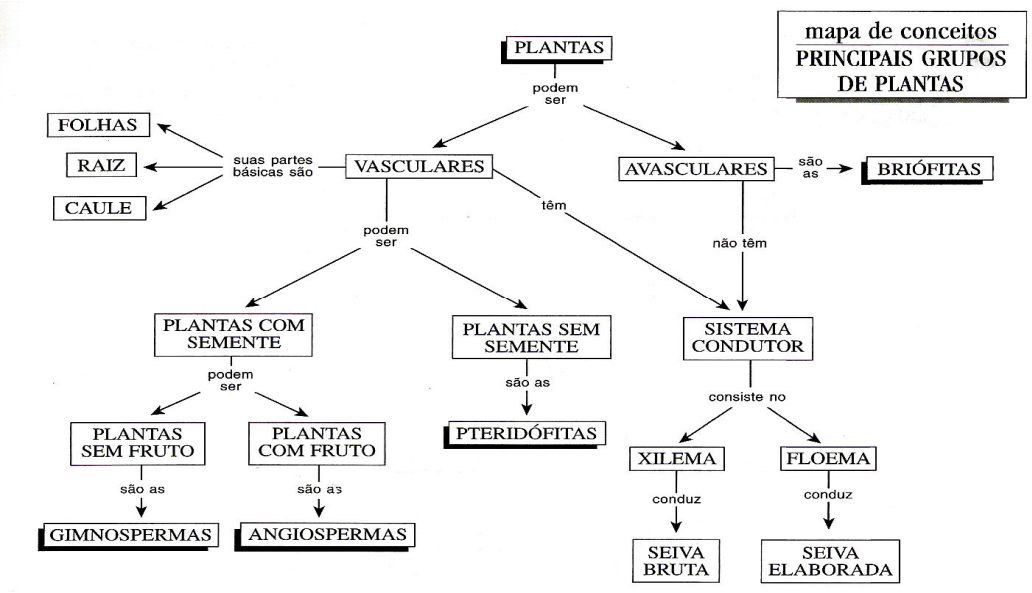


Figura 1. Mapa Conceitual sobre os grupos vegetais. Fonte: Amabis & Martho, 2001.

4) Foi proposto aos alunos a confecção de Mapas Conceituais sobre temas diversos, ou temas da disciplina de biologia, sobre assuntos estudados anteriormente, apenas no sentido de se

familiarizarem com a técnica. (Figuras 2, 3 e 4). Em seguida (e já como processo de investigação de aprendizagem), os alunos construíram dois Mapas Conceituais relacionados aos temas abordados (morfologia vegetal – raiz, caule, folha, flor, fruto e semente), um antes e um depois das intervenções em sala de aula e no entorno da escola. Os temas as quais os alunos construiriam os mapas foram estabelecidos por sorteio.

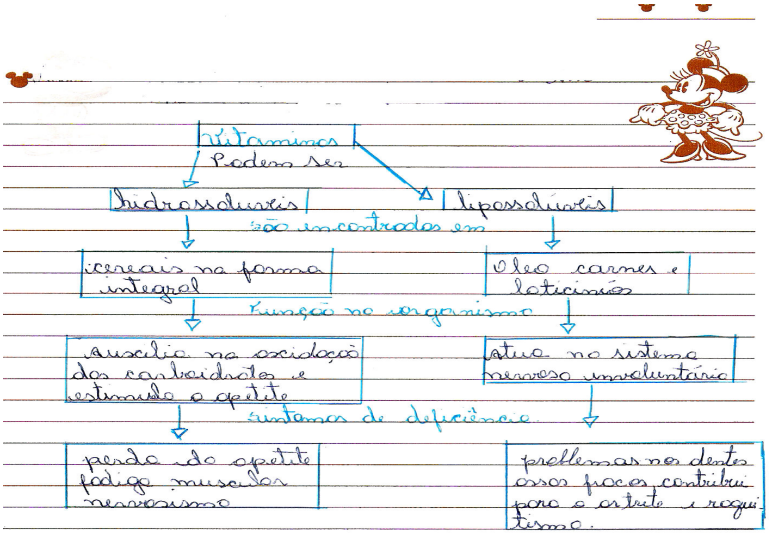


Figura 2. Mapa Conceitual sobre o tema "Vitaminas", escolhido por um aluno do 1º Ano.

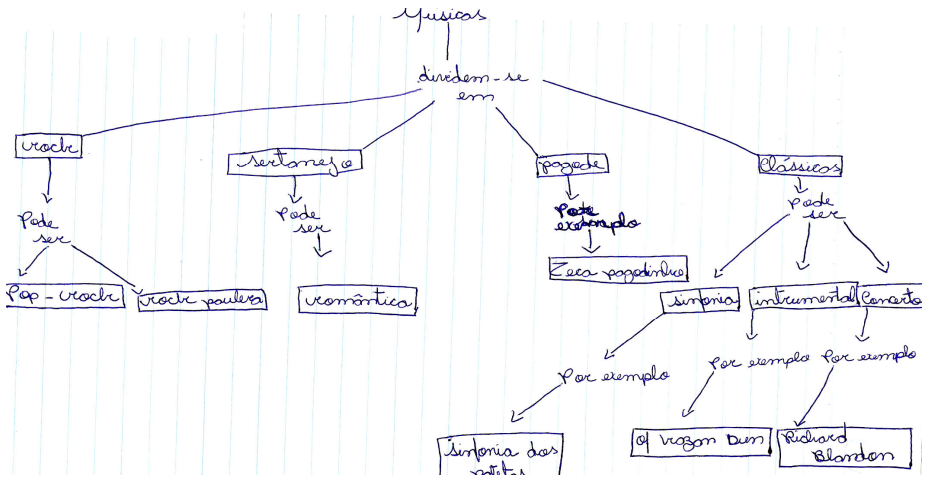


Figura 3. Mapa Conceitual sobre o tema "Músicas", escolhido por um aluno do 2º Ano.

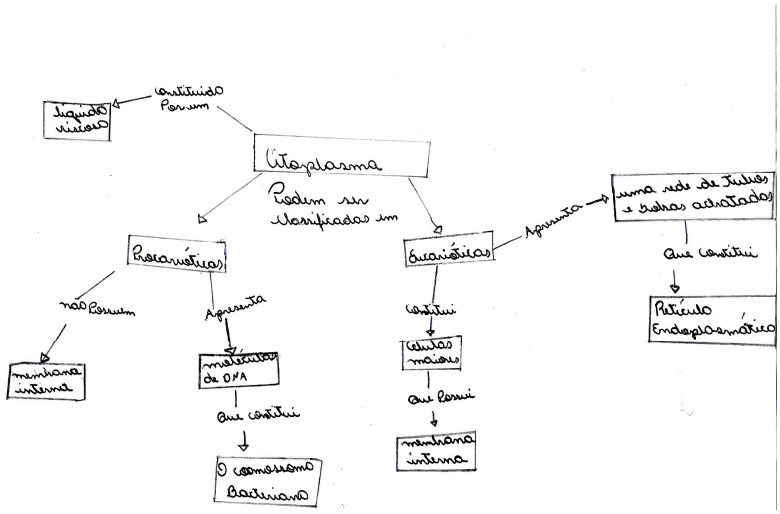


Figura 4. Mapa Conceitual sobre o tema "Citoplasma", escolhido por um aluno do 3º Ano.

Os alunos dispuseram de duas horas aulas para a confecção do "pré-mapa" (assim chamado o Mapa Conceitual realizado antes da intervenção) e tiveram 30 minutos para consulta de material didático.

Resultados e discussão

Todos os 64 Mapas Conceituais construídos pelos alunos foram analisados qualitativamente e quantitativamente e, como finalidade adicional, buscou-se avaliar a opinião dos alunos acerca das potencialidades deste instrumento para facilitar a aprendizagem e, em particular, a sua contribuição para a expressão escrita, as dificuldades percebidas na construção de seus diagramas, as vantagens e desvantagens de seu uso.

Do ponto de vista da avaliação, o Mapa Conceitual foi proposto como uma técnica não tradicional e qualitativa. Os mapas foram propostos como um recurso para o professor interessado em ter informações sobre como o aluno estrutura, diferencia, relaciona, integra, hierarquiza os conceitos básicos de um determinado tópico, unidade de estudo ou disciplina. Permitem também a obtenção de informações sobre concepções errôneas que os alunos têm e sobre quais significados atribuem a certos conceitos (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987). Assim, na análise dos 64 Mapas Conceituais (32 no período anterior à intervenção, os chamados "pré-mapas" e os outros 32 construídos após a intervenção, denominados "pós-mapas"), foi dada

essa ênfase, procurando observar como os alunos relacionaram, integraram e diferenciaram os conceitos referentes aos tópicos de morfologia vegetal.

Novak e Gowin (1996) sugerem critérios básicos para esquemas de pontuação dos Mapas Conceituais como uma tentativa de avaliação quantitativa do desempenho cognitivo acerca do que deve ser a organização cognitiva que resulta da Aprendizagem Significativa. Neste trabalho, foi utilizado o critério específico estabelecido por Novak e Gowin (1996) para a pontuação dos Mapas Conceituais (Tabela 1).

- Proposições: Os autores sugerem que a relação de significados entre dois conceitos deve ser indicada pela linha que os une e pelas palavras de ligação. Atribui-se 1 ponto para cada ligação válida e significativa.

- Hierarquia: Cada conceito subordinado deve ser mais específico e menos geral que o conceito escrito acima dele, considerando o ponto de vista sob o qual se constrói o mapa. Atribui-se 5 pontos para cada nível hierárquico válido.

- Ligações cruzadas: O Mapa Conceitual deve apresentar ligações significativas entre um segmento da hierarquia conceitual e outro segmento. Essa relação deve ser válida e significativa. Para cada ligação atribuem-se 10 pontos e soma-se nesta etapa, mais 2 pontos para cada ligação cruzada que seja válida, mas não traduza qualquer síntese entre grupos de proposições ou conceitos relacionados.

- Exemplos: Os acontecimentos ou objetos concretos que sejam exemplos válidos do que designam os termos conceituais podem valer 1 ponto cada.

Cada um desses critérios corresponderia a um determinado número máximo ou mínimo de pontos. Porém, devemos considerar que qualquer tentativa tem certo grau de subjetividade e arbitrariedade inerente, como qualquer instrumento de avaliação.

De acordo com as características de cada critério classificatório foi atribuída uma pontuação baseada na Tabela 1. Esta pontuação serviu como modelo para atribuir valores aos Mapas Conceituais de acordo com a validade das representações e seu significado entre conceitos.

Tabela 1. Pontuação para Mapas Conceituais, baseado em Novak e Gowin, 1996

Critérios de Análise dos Mapas Conceituais	*PONTUAÇÃO*
Proposições: cada ligação se for válida e significativa	1
Níveis Hierárquicos: cada nível válido	5
Ligações Transversais: cada ligação se for:	10
- válida e significativa	2
- somente válida	1
- criativa ou peculiar	
Exemplos: cada exemplo válido	1

Após a análise dos Mapas Conceituais, foram identificadas algumas características nas quais os mapas puderam ser categorizados. Os alunos apresentaram Mapas Conceituais com várias relações de significados e palavras de ligação identificadas (Figura 5), Mapas com várias relações de significados sem palavras de ligação identificadas (Figura 6) e Mapas Conceituais superficiais (Figura 7). Alguns Mapas Conceituais não pontuaram na análise quantitativa, podendo observar que não houve organização e hierarquização do conteúdo nem no pré-mapa nem no pós-mapa.

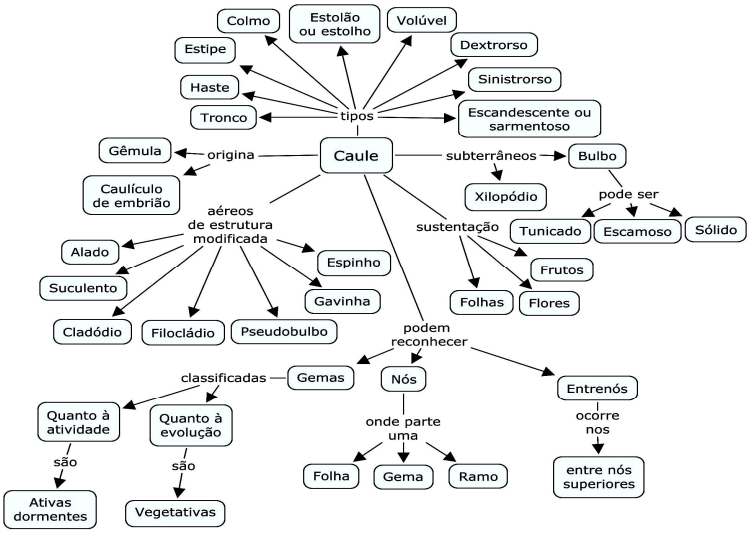


Figura 5. Mapa Conceitual sobre o tema caule com palavras de ligação identificadas

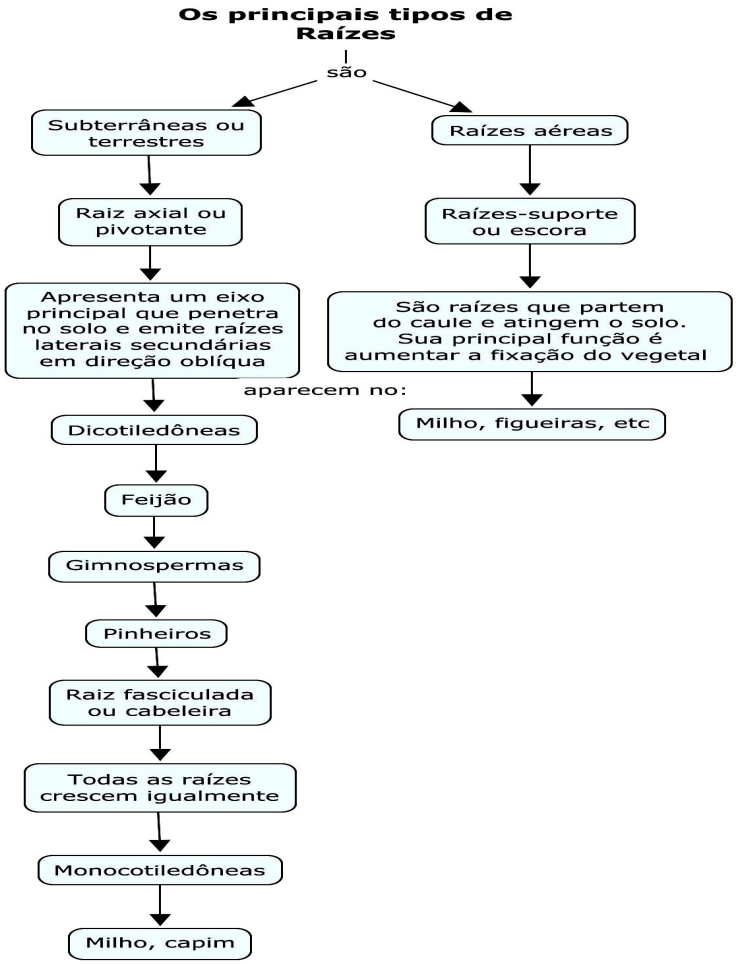


Figura 6. Mapa Conceitual sobre o tema caule com palavras de ligação identificadas

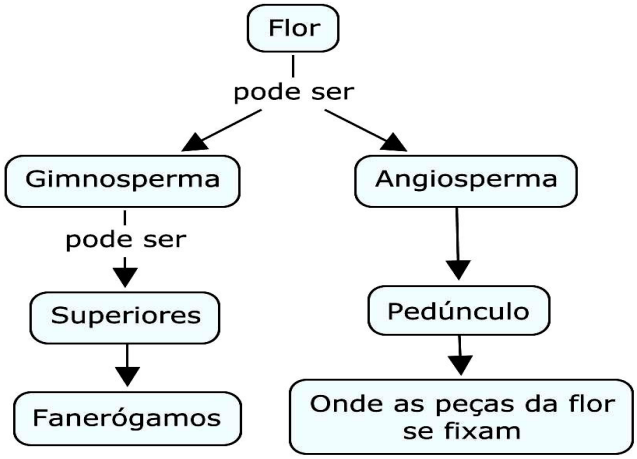


Figura 7. Mapa Conceitual superficial sobre o tema Flor

A análise comparativa realizada entre as turmas mostrou que houve melhor aproveitamento da técnica do uso de Mapas Conceituais pelos alunos do 3º ano, que obtiveram uma variação na evolução sobre os pontos no pré-mapa para o pós-mapa de 33, sendo que para o 2º Ano foi de 22 e para o 1º Ano foi de 9,14.

A pesquisa revelou que, de um modo geral, os alunos enfrentaram bastante dificuldade na construção dos mapas. As turmas se desenvolveram de forma "mediana", entretanto, alguns alunos que no início estavam totalmente apáticos ao processo, se motivaram e participaram ativamente, surpreendendo pela iniciativa e interesse em realizar as atividades.

Perante a análise quali-quantitativa dos Mapas Conceituais, acredita-se que a estratégia foi válida e se demonstrou eficaz na facilitação da aprendizagem de conceitos, uma vez que auxiliou o aluno na ordenação e estruturação do conhecimento. A estratégia gerou uma motivação para aprender, além de se sentirem satisfeitos, conforme constatado pelo questionário de avaliação. No final da pesquisa, foram destacadas pelos alunos como vantagens pela utilização dos Mapas Conceituais, a ajuda na compreensão da conteúdo, resumo das ideias, relacionamento entre os conceitos estudados; como desvantagens, em alguns casos, os mapas podem ser muito confusos e levarem muito tempo para serem construídos.

Em muitos mapeamentos, os conceitos gerais (conceitos-chave) foram ligados por mais de uma frase de ligação a outros conceitos, mesmo quando estas frases tinham diferentes significados, o que não comprometeu na maioria das vezes à clareza do raciocínio do aluno exposto em seu mapa. Alguns conectores se apresentaram um pouco extensos, em alguns casos, formando frases, talvez, visando criar um mapa mais fidedigno possível.

Uma parte muito significativa dos alunos registrou diferenças em seus Mapas Conceituais construídos antes e depois da intervenção. Apenas dois alunos (perante a análise quantitativa) se mantiveram estáveis quanto à pontuação.

Em alguns momentos, percebeu-se distanciamento do tema nas proposições que alguns alunos tentaram estabelecer. Algumas vezes, percebeu-se que os alunos relacionaram a Botânica com outros assuntos já estudados, como Citologia, por exemplo, ou seja, alguns conceitos da biologia celular os levaram a formar proposições não adequadas, não ancoradas.

O não conhecimento sobre Mapas Conceituais e a inexperiência na construção e utilização de Mapas podem ter dificultado a manifestação, através desta ferramenta, de suas ideias a respeito do ensino para o tema tratado. Porém, os Mapas elaborados pelos alunos são ricos instrumentos para se observar alterações de significado que o aluno dá aos conceitos que estão apresentados em seu mapa. De maneira geral, todo o processo de utilização da estratégia se

mostrou eficaz não apenas para a Aprendizagem Significativa, mas também para o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

Conclusão

Ao findar este trabalho, considera-se a identificação nos mapas dos alunos referentes ao conteúdo de Morfologia Vegetal, um conjunto de conceitos corretamente utilizados e relações bem construídas. A reflexão sobre o referencial teórico nos permitiu enxergar diversas relações entre a Botânica e a Aprendizagem Significativa, além daquelas que se percebia no início da pesquisa e que permitiu-se definir um conjunto de elementos que podem ser considerados como sinalizadores da Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais elaborados pelos alunos após o período das intervenções.

Um fato importante a se considerar é o de que o estudo com os Mapas Conceituais ocupou apenas uma pequena parte do ano letivo. Acredita-se que se o estudo abarcasse um período maior, provavelmente proporcionaria resultados mais expressivos em relação à Aprendizagem Significativa dos alunos. Porém, os resultados encontrados apontam para o fato de que os mapas se mostraram na pesquisa, instrumentos úteis para a investigação de indícios da Aprendizagem Significativa.

Referências

AUSUBEL,D.P. *Psicologia Educativa*: Un punto de Vista Cognoscitivo.México. Editorial Trillas. 1978.

CARDOZO, S. M. S. *Análise crítica do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental em Boa Vista-RR: construindo diagnóstico e propondo alternativas metodológicas e de conteúdos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2005. 219p

GOBARA, S. T. *Mapas Conceituais como Instrumentos Didáticos no Ensino de Física*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1984, 186p.

MOREIRA, M. A. *An ausubelian approach to Physics instructions*: Na experiment in an introductory college course in Electromagnetism, Dissertation Abstracts International, vol. XXXVIII, n. 9, 1977.

MOREIRA, M. A. *Mapas Conceituais* – Instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo. São Paulo: Moraes, 1987.

MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Instrumentos Didáticos, de Avaliação e de Análise de Currículo*. São Paulo, Editora Moraes, 1987.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa*. São Paulo: Centauro, 2002.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. A. F. S. *Aprendizagem Significativa*: a teoria de David Ausubel. São Paulo, Moraes, 112p.1982.

NOVAK, J. D. *A Theory of education***.** Nova York: Cornell, University Press, 1977.

NOVAK, J. D. *Apreender Criar e Utilizar o Conhecimento: Mapas Conceituais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas*. Lisboa: Plátano, 2000.

NOVAK, J. D. e GOWIN, D. B. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano. Edições Técnicas, 1996.

MASTER DA CIÊNCIA

Sandra Rangel Gomes Castro
CIEP Brizolão 495 Guignard – Secretaria de Estado de Educação - RJ
srang@hotmail.com

Resumo Master da Ciência é um jogo destinado a alunos de ensino médio, jogado por até oito estudantes. São oito trilhas coloridas, cada uma representando um dos sistemas do corpo humano ou área de conhecimento em biologia. Quando são poucos jogadores, é possível um ou mais deles escolher duas trilhas e participar. Para que toda a trilha seja percorrida, é necessário que as perguntas sejam respondidas de forma correta. O Master da Ciência é o ganhador do jogo.
O design do jogo foi inspirado no Master da Grow, lançado na década de 80 e adaptado para conteúdos didáticos.

Palavras-chave: jogo, aprendizagem, ludicidade, desafio, conhecimento.

Introdução:
O Ensino da Biologia muitas vezes é dificultado pelos termos técnicos e pelo falso conceito de "decoreba" dos conteúdos. Para desmistificar essa ideia, criamos jogos que facilitam a memorização e o intercâmbio entre colegas. Master da Ciência é um jogo dinâmico, desafiador e instigante, sendo considerado como um bom caminho para uma aprendizagem fundamentada. Nesse jogo, os alunos são desafiados a mostrar o seu conhecimento em CH – Corpo Humano, FN – Funções de Nutrição, FR – Funções de Relação, CF – Coordenação das funções, R – Reprodução, H – Hereditariedade, S – Saúde e E – Ecologia.
O clima de desafio saudável é incitado, usado como estímulo para maior participação nas aulas diárias e pesquisas individuais e coletivas.

Materiais e Métodos:
O jogo consta de uma cartela com trilhas coloridas e várias fichas com perguntas no anverso e respostas no verso. Clipes coloridos são usados para demarcar o progresso no jogo. A cada cor corresponde uma trilha e uma área de conhecimento. Cada aluno escolhe uma ou mais cores, de acordo com o número de participantes, num total de oito. O design do Master da

Ciência foi inspirado em jogo disponibilizado pela Grow na década de 80. Naquele jogo eram nove trilhas de conhecimentos gerais e entretenimento. A adaptação foi feita para apenas conteúdo didático em Biologia.

Ao início da trilha, o aluno responde apenas questões relativas ao(s) conteúdo(s) escolhido(s). No final da trilha, precisa acertar perguntas sobre todos os conteúdos constantes no jogo – uma de cada conteúdo. Acertando todas, ele torna-se o Master da Ciência. Duas das fichas que acompanham o jogo são explicativas das regras e de como jogar.

As fichas constam de perguntas e no verso delas estão as respostas corretas. Uma resposta será considerada correta quando atender à pergunta feita.

Ao preparar o material, o professor deverá imprimir as respostas no verso da cartela de perguntas, de cabeça para baixo, de forma que o aluno que esteja frente àquele fazendo a pergunta não consiga ler as respostas.

Para que seja mantido o clima de desafio entre os participantes do jogo sugere-se premiação para o vencedor de cada grupo e um torneio final com os vencedores.

Resultados:

Toda atividade que torne a aprendizagem uma atividade agradável é bem vinda como recurso didático. O uso do material descrito cumpre bem a esse objetivo, já que estimula de modo saudável a competição por conhecimento entre os alunos.

Para que o objetivo da atividade seja amplamente alcançado é necessário que os conteúdos já tenham sido estudados. Caso contrário se sentirão iludidos, sendo cobrados por conteúdo ainda não explorado.

A premiação deverá fazer parte do jogo, podendo ser pontos extras, objetos simples, como um livro, uma revista de variedades ou de música, um CD, ... Essa premiação simples simboliza a vitória e será exposta como tal, por isso a sugestão de objetos significativos ou de pontos extras.

A participação em classe aumenta e estimula aqueles mais retraídos. Apenas deve-se observar se algum dos alunos não foi capaz de acompanhar o desenvolvimento da atividade. Nesse caso, fica a sugestão de numa conversa particular solicitar aos vencedores do jogo o auxílio aos colegas durante as atividades diárias em classe.

Referências bibliográficas:

Jogo Master, da Grow, 1ª versão disponibilizada nos anos 80.

CD Rom Enciclopédia Multimídia do Corpo Humano – Ed. Planeta DeAgostini.

FAVARETTO, José Arnaldo e MERCADANTE, Clarinda. *Biologia, vol. Único*. Ed. Moderna, SP, 1999.

HENNIG, Georg Joachin e FERRAZ, Gilberto Carvalho. *Hennig & Ferraz - Biologia Geral – 2º Grau*. Ed. Mercado Aberto. Porto Alegre, 1980.

JÚNIOR, César da Silva e SASSON, Sezar, *César & Sesar – Biologia,* Ed. Saraiva, SP, 1997.

PAULINO, Wilson Roberto, *Biologia*. Ed. Ática, SP, 2003.

Anexo: Cartela e fichas com perguntas/respostas e instruções

Jogo Master da Ciência

Instruções:
Jogar de 1 a 8 jogadores, com 1 ou mais opções;
Responder a todas as perguntas da sua opção, a cada correta andar uma casa;
Responder a todas as perguntas do círculo interno, respeitando as opções;
Responder a última do centro. Acertou? É Master !!!!
As perguntas são alternadas com os outros jogadores.
Opções:
CH – Corpo Humano
FN – Funções de Nutrição
FR – Funções de Relação
CF – Coordenação das funções
R – Reprodução
H – Hereditariedade
S – Saúde
E – Ecologia

Como é o jogo:

O jogo é feito de tal forma que as respostas estão no verso das perguntas. Os próprios alunos corrigem as respostas dadas. Em caso de dúvidas, o professor auxilia com as respostas semelhantes. Cada grupo recebe uma cartela colorida, clipes coloridos (nas cores do jogo) e pelo menos vinte cartelas com perguntas/respostas. Essas que seguem são apenas exemplo, devendo ser feitas bem mais. Basta usar o exemplo e substituir as perguntas/repostas. O vencedor sempre leva um prêmio (pontinhos extras, bombom, canetas, borrachas, ...)

Master da Ciência

Perguntas	
CH	Nome da película que envolve e protege a célula:
FN	Classificação dos nutrientes, quanto à composição:
FR	Estruturas que ligam os músculos estriados aos ossos:
CF	Quais são as duas partes das quais é formado o sistema nervoso central?
R	Quais são os órgãos do sistema reprodutor masculino?
H	Denominação das unidades hereditárias:
S	A que está sujeito um indivíduo mal alimentado?
E	Dê exemplos de componentes bióticos do ambiente:

Master da Ciência

Respostas	
CH	Membrana plasmática
FN	Carboidratos, lipídios, proteínas, água, sais minerais e vitaminas.
FR	Tendões e aponeuroses.
CF	Encéfalo e medula espinhal
R	Testículos, epidídimos, canais deferentes, vesículas seminais, próstata, uretra e pênis.
H	Genes
S	Infecções e infestações por agentes patogênicos.
E	Vegetais, bactérias, vermes, vertebrados em geral, ...

Master da Ciência

Perguntas		
	CH	Qual é o nome da célula nervosa?
	FN	Parte do tubo digestivo onde há absorção de água:
	FR	Vilosidades na superfície da língua:
	CF	Denominações do sistema nervoso periférico:
	R	Período intrauterino de vida.
	H	Gene que fica encoberto.
	S	Qual é o tipo de reação química que ocorre com o leite e com sucos?
	E	Quais são os principais focos de atuação do saneamento básico?

Master da Ciência

Respostas		
	CH	Neurônio
	FN	Intestino Grosso.
	FR	Papilas gustativas.
	CF	Sistema nervoso simpático e sistema nervoso parassimpático.
	R	Gestação
	H	Gene recessivo.
	S	Fermentação.
	E	Esgoto, tratamento da água, coleta de lixo, ...

Master da Ciência

Perguntas		
	CH	Qual é a organização estrutural do Corpo Humano?
	FN	Como denominamos genericamente as substâncias que fornecem material nutritivos aos seres vivos?
	FR	Qual é função do sistema locomotor?
	CF	Quais as principais funções do sistema nervoso?
	R	Qual é a função do sistema reprodutor para todas as espécies?
	H	O que é hereditariedade?
	S	Por que a alimentação equilibrada é importante?
	E	Quais são os dois tipos de elementos que compõem um ambiente?

Master da Ciência

Respostas		
	CH	Células→ tecidos → órgãos→ → sistemas → organismo.
	FN	Nutrientes ou alimentos
	FR	Realizar a movimentação e a sustentação dos indivíduos.
	CF	Coordenar e integrar as funções orgânicas e também relacionar o indivíduo com o ambiente.
	R	Garantir a perpetuação da espécie no planeta.
	H	Transmissão das características hereditárias ao longo das gerações.
	S	Ela é a base fundamental para a manutenção de um organismo saudável
	E	Componentes bióticos e abióticos.

Master da Ciência

Perguntas	
CH	Qual é o nome do centro controlador da célula ?
FN	Quais são as unidades formadoras dos carboidratos, das proteínas e das gorduras?
FR	Tipos de músculos quanto à produção dos movimentos:
CF	Nomes das meninges que envolvem e protegem o cérebro:
R	São órgãos do sistema reprodutor feminino:
H	O que o número 46 (ou 23 pares) significa na Genética?
S	Que nutrientes uma alimentação equilibrada deve incluir?
E	Principal responsável pela degradação ambiental:

Master da Ciência

Respostas	
CH	Núcleo
FN	Monossacarídeos; aminoácidos; Ácidos graxos e glicerol
FR	Extensores e flexores.
CF	Dura-máter, pia-máter e aracnóide.
R	Ovários, tubas uterinas, útero, vagina, vulva
H	É o número de cromossomos da espécie humana.
S	Carboidratos, proteínas, gorduras, sais minerais, vitaminas e água.
E	Acúmulo de resíduos e detritos industriais.

Master da Ciência

Perguntas	
CH	Como se chama os prolongamentos dos neurônios?
FN	Como são chamados os movimentos de contração ao longo do tubo digestivo?
FR	Membrana que forra internamente as fossas nasais:
CF	Qual é o caminho do impulso no arco reflexo?
R	Qual é o nome do elo que mantém o bebê ligado à mãe, na gestação?
H	Do que se trata a 1ª Lei de Mendel?
S	Principais métodos caseiros de conservação dos alimentos:
E	Qual é o melhor método de tratamento do lixo?

Master da Ciência

Respostas	
CH	Dendritos e axônio.
FN	Movimentos peristálticos.
FR	Membrana pituitária.
CF	Terminações nervosas → medula → nervo motor → músculo.
R	Cordão umbilical.
H	Da Pureza dos Gametas.
S	Cozimento e Resfriamento.
E	Compostagem, reciclagem, ...

Master da Ciência

Perguntas	
CH	Denominação dada ao tecido epitelial que reveste órgãos ocos internamente:
FN	Glândulas anexas ao tubo digestivo:
FR	Ossículos que transmitem vibrações sonoras entre a orelha média/interna
CF	Quais são as funções do bulbo (parte superior da medula espinhal)?
R	Que hormônios são secretados pelos óvulos?
H	Que material Gregor Mendel utilizou em suas experiências genéticas?
S	Enumere as principais causas da desnutrição:
E	O que é o Efeito Estufa?

Master da Ciência

Respostas	
CH	Mucosa.
FN	Glândulas salivares, fígado e pâncreas.
FR	Martelo, bigorna e estribo.
CF	Controle da respiração, dos batimentos cardíacos e da pressão sangüínea.
R	Estrógenos e progesterona
H	Variedades de ervilhas
S	Pobreza, ignorância, maus hábitos alimentares...
E	Aquecimento anormal da atmosfera pelo acúmulo de gases poluentes.

Master da Ciência

Perguntas	
CH	Qual é a unidade básica de todo ser vivo, inclusive homem?
FN	Qual é a composição química dos carboidratos?
FR	Tipos de órgãos que trabalham unidos no sistema locomotor:
CF	O sistema nervoso central compreende que três partes. Quais são?
R	Qual é o tipo de reprodução humana?
H	Que estruturas celulares são responsáveis pela hereditariedade?
S	O que acontece a um organismo mal nutrido?
E	Exemplos de componentes abióticos do ambiente:

Master da Ciência

Respostas	
CH	A célula.
FN	Carbono, hidrogênio e Oxigênio.
FR	Músculos esqueléticos e ossos.
CF	Sist. Nerv. Central, Sist. Nerv. Periférico e Sist. Nerv. Autônomo
R	Reprodução sexuada.
H	Cromossomos (no núcleo da célula)
S	Adoece facilmente pois tem as funções orgânicas alteradas.
E	O ar, a água, os sais minerais do solo, radiação solar, temperatura,...

Master da Ciência

Perguntas		
	CH	Os vegetais possuem uma organela que não está presente nos animais Ela produz e armazena clorofila. Qual é essa organela?
	FN	Qual é a fórmula química da respiração celular?
	FR	Qual é a principal função do sistema sensorial?
	CF	Quais são as principais funções desempenhadas pelo cérebro?
	R	O que é fecundação?
	H	Divisão celular, que reduz à metade o número de cromossomos.
	S	Enumere algumas medidas de prevenção à cárie.
	E	Cite exemplos de recursos naturais não-renováveis.

Master da Ciência

Respostas		
	CH	Cloroplasto.
	FN	Glicose + $O_2 \Rightarrow$ energia + CO_2 + H_2O ($C_6H_{12}O_6$)
	FR	Relacionar o indivíduo o ambiente, recolhendo sensações.
	CF	Armazenar informações, gerar pensamentos e comandar funções orgânicas.
	R	Fusão dos gametas, óvulo e espermatozóide, formando a célula-ovo.
	H	Meiose
	S	Higiene bucal, redução de alimentos açucarados, visitas periódicas ao dentista.
	E	Petróleo, carvão mineral e minérios.

Master da Ciência

Perguntas

CH	Tipo de tecido que forma a pele:
FN	Que sistema transforma os alimentos para posterior absorção?
FR	Como se denomina a membrana que separa a orelha média da orelha externa?
CF	Quais são as funções do cerebelo?
R	Que hormônios são secretos pelos testículos?
H	Quem é considerado o Pai da Genética?
S	Enumere algumas características da desnutrição:
E	Denominação dada aos elementos causadores da poluição:

Master da Ciência

Respostas

CH	Tecido epitelial.
FN	Sistema digestório.
FR	Tímpano.
CF	Manter o equilíbrio do corpo, a coordenação motora e a orientação espacial.
R	Andrógenos e testosterona.
H	Gregor Mendel.
S	Retardo no crescimento, apatia, emagrecimento, dificuldades de aprendizagem...
E	Poluentes.

Master da Ciência

Perguntas		
	CH	Que organela celular converte a glicose em energia?
	FN	Que nome se dá à carência ou ausência de vitaminas?
	FR	Qual é a função da medula óssea?
	CF	Quais são as regiões do encéfalo?
	R	Quais são os gametas masculinos e femininos?
	H	Qual é o tipo de reprodução celular, que não altera o número de cromossomos?
	S	Qual é a base alimentar ideal para bebês de até 6 meses de idade?
	E	São exemplos de recursos naturais renováveis:

Master da Ciência

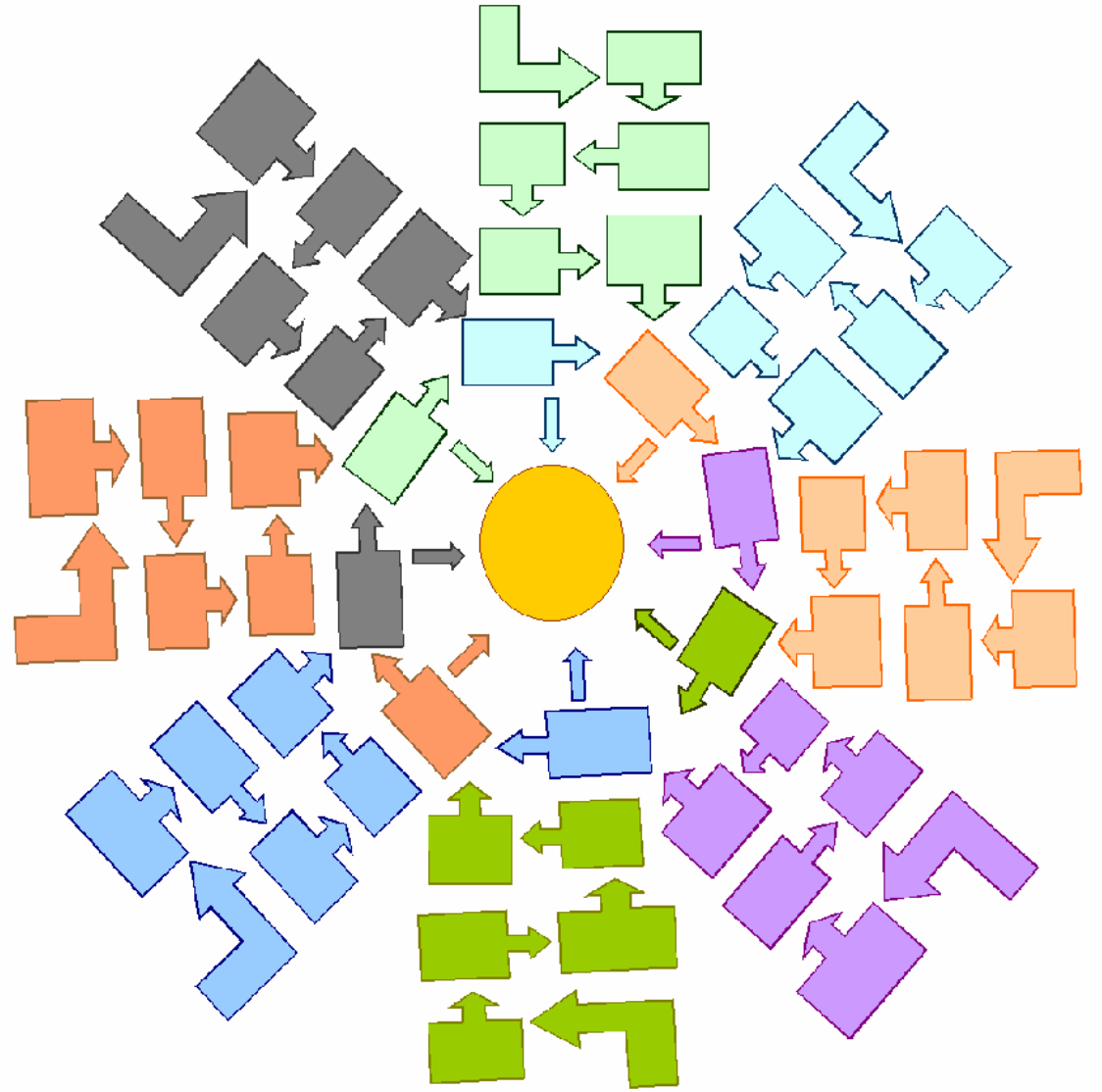
Respostas		
	CH	Mitocôndria.
	FN	Hipovitaminoses e avitaminoses.
	FR	Produção de hemácias, plaquetas e determinados leucócitos.
	CF	Cérebro, cerebelo e bulbo.
	R	Espermatozóides e óvulos.
	H	Mitose
	S	Leite materno.
	E	Gases atmosféricos, água, solo, vegetais, animais.

Master da Ciência

Perguntas		
	CH	Denominação dada ao tecido epitelial que envolve órgãos externamente:
	FN	Que enzima presente na saliva, produzida na boca, cataliza carboidratos?
	FR	Quais são as membranas oculares?
	CF	Quais são as funções da medula espinhal?
	R	Denominação dada ao início do ciclo feminino:
	H	Como denominamos o gene que predomina sobre o outro?
	S	Exemplos de doenças causadas por insuficiência de nutrientes:
	E	Gás presente na estratosfera que filtra os raios ultravioletas do Sol:

Master da Ciência

Respostas		
	CH	Serosa.
	FN	Ptialina.
	FR	Esclerótica, coróide e retina.
	CF	Conduz impulsos sensitivos ao cérebro e traz impulsos motores.
	R	Menstruação.
	H	Gene dominante.
	S	Bócio, hupovitaminoses, anemia, raquitismo....
	E	Gás Ozônio – O_3



Jogo Master dos Sistemas

Instruções:

1 – Cada pessoa sorteia o sistema sobre o qual irá responder e que corresponde a uma cor.

2 – Responde à pergunta que é feita pelo jogador seguinte, se acertar, avança uma casa, se errar, continua na mesma. (a resposta correta está no verso do cartão).

3 – Quando chegar à última linha, responde a pergunta correspondente ao sistema daquela cor. Tem de circular todas as cores.

4 – Chegando à sua própria cor, responde à última pergunta do seu próprio sistema. Acertando, entra e torna-se vencedor o primeiro que chegar ao círculo dourado.

Chegou? Parabéns! Você é Master! (mestre)

MATERIAL APOSTILADO DE BIOLOGIA "PENSE": IDEIAS FORMULADAS PARA UM PRÉ-VESTIBULAR INCLUSIVO.

Élison Fabrício Bezerra Lima[1]
(elisonfabricio@hotmail.com);
José Ribamar de Sousa Junior[1]
(riba_jrsjunior@hotmail.com);
Diego de Quadros Melo[1] (diego_quadrosmelo@hotmail.com);
Airan Silva Lopes[2] (airanlopes@yahoo.com.br).
1 Alunos de Graduação em Ciências Biológicas – CCN/UFPI
2 Professor do Departamento de Biologia – CCN/UFPI

Resumo Materiais didáticos são imprescindíveis no desenvolvimento do ensino. Sua produção é necessária para que estes recursos auxiliem no processo de ensino-aprendizagem. Este trabalho tem como objetivo mostrar uma proposta de produção de material didático em Biologia no cursinho popular PENSE, projeto extensionista da UFPI. Foram produzidas mais de 2500 apostilas com assuntos referentes às três séries do ensino médio e distribuídas gratuitamente entre os alunos do projeto. As apostilas continham esquemas dos assuntos com ilustrações e um banco de questões de vestibulares locais e Enem. A produção auxiliou o ensino em sala de aula, favorecendo uma satisfatória apreensão de conhecimento.

Introdução

Materiais Didáticos são recursos físicos utilizados nas mais variadas disciplinas ou áreas de estudos, os quais se utilizam empregando várias técnicas ou métodos diversos, auxiliando o educando a realizar sua aprendizagem de maneira mais eficaz, constituindo-se assim no veículo importante para facilitar, incentivar, possibilitar e/ou viabilizar o processo ensino-aprendizagem. Vários estudiosos da educação buscaram e ainda buscam atenuar os problemas relacionados à produção do material didático que vai da carência desses recursos ao conteúdo muitas vezes preconceituoso que os compõem (PINTO, 1992).

Estudos sobre a elaboração de materiais didáticos que priorize a qualidade e conformidade com a realidade do aluno ainda são insuficientes. Segundo Nicholls (2001 apud FIGHERA & NOVAKOSKI, 2008), a organização do material a ser desenvolvido pelo professor deve ser significativa para o aluno, favorecendo a ativação dos "processos mentais disponíveis no aluno e a aquisição de cociente de competência, um requisito necessário ao desempenho satisfatório". Sabe-se da importância de elaborar materiais didáticos satisfatórios que interajam em sala de aula conjuntamente com a contribuição dos professores. Embora os livros tenham se tornados um freqüente objeto de estudos de muitos pesquisadores (FRACALANZA, 2005) observa-se a importância de se estudar também a elaboração de apostilas que auxiliem nos cursinhos pré-vestibulares, visto que estes crescem a cada dia.

Com relação a livros didáticos, o professor deve atuar na sala de aula adequando o conhecimento científico e disponibilizando-o para o aluno. Tornar esse conhecimento menos abstrato e mais interessante para a aprendizagem tem sido um recurso razoavelmente bem empregado pelas editoras para o livro didático, com apresentações cada vez mais elaboradas e bem feitas, o que facilita o trabalho do professor no processo de ensino e aprendizagem. Neste emprego de disponibilizar o conhecimento científico para o aluno, os temas podem ficar distantes da realidade dos alunos e podem produzir apenas a pseudo-adesão aos enunciados, ou seja, memorizam-se fórmulas, definições para passar nas avaliações, no vestibular, e como elas não têm sentido, são esquecidas rapidamente (BELLINI, 2006). Quando utilizado na sala de aula, o livro didático se presta a sistematizar e difundir conhecimentos científicos, tornando-se instrumento de real importância para a aprendizagem do aluno (GOTT & NEWTON, 1989).

Embora o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) seja responsável pela definição dos critérios de avaliação do livro didático, é importante a participação da comunidade científica e, especialmente, dos professores – sobretudo da rede pública -, favorecendo a novas idéias sobre a elaboração e avaliação dos recursos didáticos. Sabe-se que livros aprovados pelo PNLD trazem elementos que comprometem o processo de ensino-aprendizagem (VASCONCELOS & SOUTO, 2003). Estudos sobre a elaboração recursos didáticos para cursos pré-vestibulares, cursinhos populares e semelhantes ainda são poucos ou quase inexistentes, contrapondo-se com o crescente número dessa modalidade seja como projeto de extensão em Universidade, seja em comunidades. A participação de um número

elevado de estudantes de baixa renda torna ainda mais importante a ênfase sobre esses programas, visando a contribuição para o processo de ensino-aprendizagem.

Há escassos registros na literatura sobre a produção de apostilas, ainda mais especificamente na área de Biologia. Contudo, diversos materiais são produzidos de maneiras aleatórias sem se seguir qualquer modelo padrão; o que pode ocorrer em situações conflitantes (PINTO, 1992).

A produção de material didático que auxilie o processo de ensino-aprendizagem é um dos desafios atuais para os profissionais atuantes na área da educação. Ideias inovadoras são muito importantes para garantir a elaboração de recursos também inovadores, já que os meios tecnológicos que existem hoje contribuem de várias formas. Os recursos mais tradicionais vêm perdendo espaço para outros mais recentes tais como retroprojetor, *data-show*, etc. Contudo, é importante assegurar a qualidade e legitimidade de recursos mais simples como apostilas, cartilhas, livros, dentre outros. Este trabalho surgiu justamente como conseqüência de um projeto inovador de elaboração de apostilas para um pré-vestibular popular. Alunos de graduação de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí (UFPI) tiveram a iniciativa de desenvolver, com o apoio da UFPI, um material para auxiliar nas aulas de Biologia do pré-vestibular. Como este último está voltado principalmente para ajudar os alunos (de baixa renda) na preparação para o vestibular na capital piauiense, a confecção de apostila foi satisfatória na assistência das aulas. O cursinho pré-vestibular (PENSE) trouxe essa experiência para alunos de graduação de diversas áreas, suscitando a importância de uma produção de material didático suficientemente capaz de colaborar na produção de conhecimento.

O PENSE (Projeto de Ensino de Saúde e Exatas) é um projeto de extensão do Centro de Ciências da Natureza (CCN) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) que funciona como um pré-vestibular voltado para alunos de baixa renda das escolas públicas de Teresina. O projeto se iniciou no ano de 2007, tendo se notabilizado dentro da Universidade Federal do Piauí por sua altíssima taxa de aprovação em vestibulares de instituições públicas desde o primeiro ano de funcionamento, não sendo em nenhum ano de funcionamento menor que 60%. O PENSE, embora se notabilizando como um cursinho pré-vestibular, também oferece a disciplina de Informática algo inovador em pré-vestibulares convencionais. Isto caracteriza o projeto não meramente um cursinho popular, mas sim um projeto que objetiva algo mais,

oferecendo inclusão digital a uma porção desfavorecida da sociedade, mesmo sem que esta disciplina seja parte integrante de nenhum vestibular de instituições públicas do Piauí.

O certame funciona com aulas das disciplinas Biologia, Química, Física, Matemática e Informática, onde alunos da graduação de cada área dessas ministram aulas de seus respectivos cursos, colaborando com o projeto e exercendo ao mesmo tempo uma atividade extracurricular. Os alunos do projeto têm aulas aos sábados, em tempo integral, nas dependências do Centro de Ciências da Natureza da UFPI, onde também permanecem no horário de almoço (tem acesso liberado pela Universidade ao Restaurante Universitário aos sábados como qualquer outro aluno de graduação da instituição). Cada área possui um coordenador que se encarrega das atividades próprias de cada disciplina, como a elaboração do material didático. Este trabalho reflete o estudo de alunos de Biologia que ministraram aulas dessa área e elaboraram o material de apoio.

A partir dessas considerações, justificam-se o estudo sobre a elaboração de material didático de Biologia para cursos pré-vestibulares populares.

Material e método

Para a confecção do material didático primeiro foi feita a separação dos assuntos relacionados às 3 (três) séries do ensino médio. Cada uma destas etapas teria seu material correspondente. O primeiro material refere-se aos assuntos do primeiro ano do ensino médio: Origem da vida, Biologia Celular, Reprodução e Sexualidade, Embriologia e Histologia animal. O segundo com assuntos referentes aos seres vivos, abordados no segundo ano; e o terceiro com assuntos referentes à Genética, Evolução e Ecologia. As apostilas foram intituladas PENSE: Biologia volumes 1, 2 e 3 (figura 1).

As apostilas tinham, respectivamente, 120 páginas (primeiro ano), 191 páginas (segundo ano) e 120 páginas (terceiro ano), impressos em folhas A4. O conteúdo foi abordado através de esquemas de fácil entendimento, possibilitando aos alunos a utilização das apostilas durante as aulas sem as dificuldades de leitura que um livro poderia trazer. Os esquemas foram elaborados pelos professores do cursinho, que também eram alunos de graduação em Ciências Biológicas da UFPI, passando pelo crivo do coordenador docente da matéria no PENSE, professor da UFPI. Os esquemas foram feitos com base na literatura existente mais atualizada de ensino médio (livros consagrados como as coleções Sônia Lopes (2006); Amabis & Martho (2004); Silva Jr. & Sasson (2002)) além de aprofundamentos em

determinados assuntos que os professores consideraram pertinentes retirados de livros de ensino superior (como Griffiths (2006); Ruppert, Fox & Barnes (2005); Hickman, Roberts & Larson (2004); Nielsen-Schimidt (2002) e Snustad (2001)). Vale ressaltar que quando da retirada de assuntos provindos de livros de ensino superior, os autores das apostilas discutiam até que ponto os temas propostos seriam plausíveis ao material. Somente visões gerais de temas recorrentes eram abordados nas apostilas. A maior parte, no entanto, foi retirada dos livros didáticos de ensino médio.

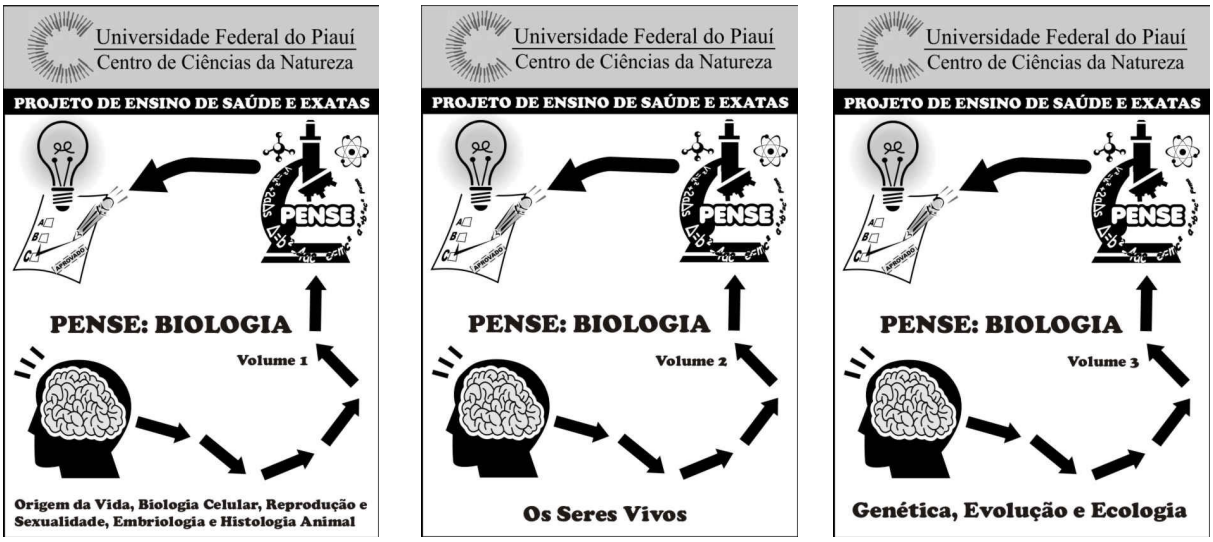


Figura 1. Capa das apostilas PENSE: Biologia, volumes 1,2 e 3. (Fonte: Projeto de Ensino de Saúde e Exatas - PENSE)

Junto aos esquemas, as ilustrações foram bastante priorizadas. A aprendizagem torna-se sobremaneira mais eficiente para os alunos se forem utilizadas figuras, que muitas vezes nem os livros didáticos oferecem. Em todas essas figuras a fonte foi especificada. Também, ao fim de cada capítulo foram disponibilizadas questões de biologia dos vestibulares da UFPI (Universidade Federal do Piauí) e UESPI (Universidade Estadual do Piauí) a partir de 1999 e todas as provas do Enem, feitos a partir de 1998. Assim, um banco de dados dos vestibulares mais visados pelos estudantes do cursinho foi proporcionado aos alunos do PENSE.

Após o preparo do material o mesmo foi enviado à gráfica da UFPI para que fosse impresso um número de cópias compatível à quantidade de alunos do cursinho. Inicialmente foram impressos 500 exemplares de cada fascículo, de forma que os primeiros dois anos de projeto (2007 e 2008) estivessem supridos de material didático (por ano o PENSE oferece 210

vagas). As apostilas foram impressas em preto-e-branco em papel sulfite A4. A capa foi feita em papel cartão tamanho A4, formato brochura.

Após impresso, o material foi distribuído gratuitamente entre os alunos do pré-vestibular.

Resultados e discussão

Nos dois primeiros anos de execução do PENSE (2007 e 2008), mais de 400 alunos foram auxiliados. Todos eles tiveram a oportunidade de receber o material apostilado de Biologia do projeto. Com a entrega do mesmo, foi possível notar uma dinamicidade nas aulas. Os alunos não tinham necessidade de copiar as aulas expositivas dos professores (vale ressaltar que durante o certame não somente aulas expositivas foram realizadas. A estrutura da UFPI foi utilizada em forma, também, de diversas aulas práticas). A existência deste material possibilitou aulas mais bem desenvolvidas por parte dos professores e um entendimento bem maior por parte dos alunos.

É evidente que estudantes que participam de pré-vestibulares comunitários o fazem, na maioria das vezes, por não terem condições financeiras de pagar cursinhos particulares, e procuram nos populares a chance da tão sonhada aprovação no vestibular. Desta forma, o pré-vestibular que se presta a oferecer tal serviço deve subsidiar seus alunos, de todas as formas possíveis, de instrumentos que os façam terem chances maiores de êxito. O material didático, nesse contexto, torna-se imprescindível. Livros são bastante caros, e mesmo as bibliotecas contam com poucos fascículos de material didático que possam suprir a necessidade de centenas de alunos que o PENSE (Projeto de Ensino de Saúde e Exatas) auxilia. Foi pensando nisso que o projeto notou a necessidade da criação do material didático próprio como uma forma de incentivo aos seus alunos.

O PENSE é um projeto existente no campus da UFPI de Teresina. Entretanto, com os resultados bastante satisfatórios do projeto, alcançando taxas de aprovação em universidades públicas do Estado sempre maiores que 60% em todos os anos de existência, todo o procedimento didático do projeto ficou bastante conhecido por todos os campi da UFPI. As apostilas, por exemplo, tiveram outras tiragens as quais foram, inclusive, distribuídas em outros cursinhos da UFPI existentes no interior do Piauí (Bom Jesus, Floriano e Parnaíba) (Figura 2), o que prova a eficácia do material didático desenvolvido pelos professores.



Figura 2. Entrega de material didático por integrantes do PENSE para o cursinho pré-vestibular do Campus da UFPI em Parnaíba (Campus Universitário Ministro Reis Veloso). (Foto: LIMA, E.F.B.)

Conclusões

Nos dois primeiros anos de PENSE (Projeto de Ensino de Saúde e Exatas) a confecção e distribuição do material apostilado de Biologia mostraram-se extremamente importante no processo de ensino-aprendizagem. A partir do uso das apostilas, as aulas tornaram-se mais dinâmicas, possibilitando ao professor a discussão do tema de forma mais eficaz. No projeto, que tem aulas somente aos sábados, é imprescindível que haja uma dinâmica nas aulas, priorizando também a qualidade.

Nos primeiros dois anos de projeto foram distribuídas mais de 2500 apostilas de cada Biologia (distribuídas nos três volumes), sendo cerca de 1200 em Teresina e o restante sendo oferecido aos campi da UFPI no interior piauiense, o que auxiliou, de maneira inconteste, nas várias aprovações que os pré-vestibulares populares da UFPI que as utilizaram obtiveram.

Referências bibliográficas

AMABIS, José Mariano & MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia das Células.** 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, José Mariano & MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia dos Organismos.** 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMABIS, José Mariano & MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia das populações.** 2ª Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

BELLINI, L. M. 2006. Avaliação do conceito de evolução nos livros didáticos. **Estudos em avaliação educacional**. 17 (33): 7-25.

GRIFFITHS, Anthony J. F. **Introdução à genética.** 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

HICKMAN JR., Cleveland P.; ROBERTS, Larry S.; LARSON, Allan. **Princípios Integrados de Zoologia.** 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 846 p.

LOPES, S.G.B.C. **Bio.** São Paulo: Saraiva, 2006. 3 v.

FIGHERA, A.C.M; NOVAKOSKI, S.F. A Elaboração de material didático e sua relação com a formação inicial e continuada de professores: Universidade integrada à escola básica. In: Simpósio Nacional de Educação. 2008. Erechim/RS. **Anais eletrônicos do Simpósio Nacional de Educação.** Erechim/RS: EDIFAPES, 2008. Disponível em: <http://www.uri.com.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/497.pdf> Acesso em 08 mai. 2010.

FRACALANZA, H. A pesquisa sobre o livro didático de Ciências no Brasil. In: ROSA, M.I.P. **Formar: encontros e trajetórias com professores de Ciências.** São Paulo: Escrituras, 2005. P. 41-80.

GOOT, R.; NEWTON, D. P. 1989. Process in lower school science textbooks. **British educational research journal**. 15 (3): 249-258.

NIELSEN-SCHMIDT, Knut. **Fisiologia Animal:** Adaptação e meio ambiente. 5ª Ed. São Paulo: Santos, 2002. 611 p.

PINTO, M. P. **Raça e Educação: uma articulação incipiente**. Caderno de Pesquisa, São Paulo, n.80, p.41-50, fev. 1992

RUPPERT, E.E.; FOX, R.S.; BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados:** Uma abordagem funcional-evolutiva. 7ª Ed. São Paulo: Roca, 2005. 1145 p.

SILVA JR., César da; SASSON, Sezar. **Biologia.** 7ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 3 v.

SNUSTAD, D. Peter. **Fundamentos de Genética.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. 2003. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análises do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, 9 (1): 93 – 104.

MONTAGEM DE UMA EXPOSIÇÃO ESCOLAR: ARTICULAÇÃO ENTRE ESCOLA E UNIVERSIDADE

Martha Marandino
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP – marmaran@usp.br
Ana Carolina Bezerra da Silva
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP – ana.bezerra.silva@usp.br
Daniela Scarpa
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - dlscarpa@usp.br
Adriana Rachel de Moraes Crété
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - adrianacrete@gmail.com
Cinthia Miyamoto Onoda
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - cinthia.onoda@gmail.com
Leonides Roque Da Silva Filho
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - lrsilva@usp.br
Lilian Cristina de Barros
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - liliancb@usp.br
Maíra Batistoni e Silva
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - mbatistoni@usp.br
Maísa Corrêa de Oliveira
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - maisaoliveira@gmail.com
Nelson Barrelo Junior
Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – EA-FEUSP - nbarrelo@usp.br

Resumo Este trabalho apresenta a experiência de desenvolvimento de uma exposição escolar realizada na Escola de Aplicação da Universidade de São Paulo. No contexto das comemorações do Ano Internacional da Astronomia, dos 200 anos de nascimento de Charles Darwin e dos 150 anos da publicação de seu livro "A Origem das Espécies e a Seleção Natural", a escola realizou, em 2009, um projeto extracurricular para o desenvolvimento da exposição "Galileu e Darwin – entre céu e terra: uma viagem da ciência". Este projeto envolveu os alunos do 9º ano e do ensino médio e os professores das áreas de ciências do ensino fundamental e médio que elaboraram de forma conjunta a exposição desde sua concepção até a abertura ao público. A experiência resultou em envolvimento e compromisso de grande parte dos alunos, além da positividade da aprendizagem coletiva entre alunos e professores com relação à montagem de uma exposição. Quanto aos desafios indica-se a dificuldade de articulação entre os currículos de série diferentes e os temas e o trabalho extracurricular

Introdução

Há tempos vem-se buscando formas de dinamizar a escola, integrando experiências, atividades e acontecimentos exteriores ao ambiente escolar. Essas iniciativas possuem como finalidade contextualizar a função primeira da escola, qual seja a transmissão e a construção do conhecimento, à vida do aluno – como esse conhecimento obtido o transforma, o que será feito com ele. Neste contexto, uma das propostas que vem sendo estimuladas é o desenvolvimento de projetos como forma de envolver alunos e levar a motivação, a alguns *insights* sobre a natureza da ciência, aos benefícios do trabalho coletivo, a aquisição de habilidades comunicativas, entre outros aspectos (Jenkins 1999; Hernández e Ventura, 1998).

O ano de 2009 foi estabelecido como o Ano Internacional da Astronomia pela Organização das Nações Unidas (ONU) em função do primeiro uso de um telescópio astronômico por Galileu Galilei quatro séculos antes. Foram também comemorados em 2009 os 200 anos de nascimento de Charles Darwin e os 150 anos da publicação de seu livro "A Origem das Espécies e a Seleção Natural". Esses eventos movimentaram a

comunidade científica de todo mundo, o que resultou em diversas exposições, programas televisivos e outros movimentos em vários países ao longo do ano.

A Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (EA – FEUSP) aproveitou esse momento para inserir os seus alunos em atividades que pudessem contribuir para o aprendizado dos conteúdos relacionados à temática das revoluções científicas. Para tal, a elaboração de uma exposição escolar foi escolhida como forma de envolver alunos, professores e pesquisadores da Universidade a partir de uma temática de interesse do currículo. Foi também um trabalho planejado desde o início do ano letivo – a fim de montar um projeto que se articulasse com os conteúdos a serem lecionados. Era intenção que os alunos se envolvessem de forma ativa no trabalho e também pudessem divulgá-lo para toda a comunidade (pais, demais alunos, professores, comunidade USP e vizinhança). Nesse sentido, a EA estabeleceu uma parceria com o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência – GEENF, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, que, conjuntamente, planejaram atividades de formação dos professores e dos alunos para elaboração da exposição.

Escola de Aplicação (EA)

A EA, que festejou seus 50 anos juntamente com os 40 da faculdade de Educação em 2009 – ou seja, mais dois motivos de comemoração – foi criada com o objetivo de ser um laboratório de formação inicial de professores, estudantes de pedagogia e das licenciaturas da Faculdade de Educação da USP. Além disso, muitas pesquisas da área de educação e de outros institutos da universidade são realizadas na escola, objetivando sempre a qualidade da formação de alunos da educação básica.

Dessa maneira, as metodologias de ensino utilizadas pelos professores da instituição são escolhidas de forma a evitar que o conteúdo seja simplesmente decorado ou passado pelo professor. Para explorar diversos temas de maneira interdisciplinar, por exemplo, são realizadas viagens de estudo do meio, nas quais os alunos são convidados a explorar ambientes diferentes dos da sala de aula, vivenciando os conteúdos escolares de forma

investigativa. Em um estudo no interior de São Paulo, além de outras tarefas, foram montados insetários, um deles utilizado na montagem da exposição que aqui relatamos.

Interessante ressaltar que além dos docentes, os pais e responsáveis têm consciência do método de trabalho da instituição - o que facilita a realização das atividades extracurriculares, que não são vistos como "algo mais", mas como uma parte de todo o processo. Essas atividades extraclasse são um vinculo entre o que o aluno pode encontrar no cotidiano e o ambiente formal da escola.

Exposição

Aproveitando-se de todos esses eventos importantes para a ciência e para a Escola de Aplicação, seus professores viram a exposição como forma de envolver os alunos nessas comemorações e, com isso, promover situações diferenciadas de aprendizagem. Mesmo com as diversas atividades extraclasse promovidas pela EA, o fato da exposição ser idealizada por alunos e professores em conjunto representou um desafio interessante.

Além do aprendizado sobre montagens de exposições entre os alunos, a proposta visava também o incentivo de desenvolver ações de extensão, já que a exposição poderia ser visitada pela comunidade em geral. E com isso, seria possível não só divulgar o trabalho desenvolvido na escola, mas também estimular o pensamento crítico e o debate sobre construção científica, tecnologia e suas implicações na sociedade, na economia e no ambiente por meio da visita a exposição.

A exposição começou a ser idealizada pelos docentes da EA responsáveis pelas disciplinas de física e biologia do ensino médio e de ciências do ensino fundamental, nas reuniões de planejamento curricular do ano letivo. Cada série ficou responsável por um cientista (Galileu ou Darwin) e a cada subgrupo, um tema sobre sua vida e legado (observações, conclusões, contexto social-histórico etc.). Dado os conteúdos ministrados em sala, participaram do trabalho os alunos da 8ª série do Ensino Fundamental (atual 9º ano) focalizando o tema de Astronomia (Galileu) e os alunos do Ensino Médio com o tema de evolução dos seres vivos (Darwin). É fundamental frisar

que o trabalho de pesquisa, montagem e apresentação da exposição foi desenvolvido pelos alunos, com supervisão dos professores neste processo.

Para a realização da exposição, a EA recebeu financiamento da Pró-reitoria de Cultura e Extensão da USP via uma bolsa do programa Aprender com Cultura e Extensão e da verba para a compra de materiais para a montagem da exposição.

Assim, desde o começo do ano, os alunos assistiram a palestras sobre o que é e como se monta uma exposição, da etapa de criação até a abertura ao público. E também visitaram outros eventos e museus para terem idéias do que gostariam ou não de levar para o próprio trabalho. Essa etapa foi descrita e publicada por Scarpa (2009), no numero 2 da Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia – Sbenbio.

O processo de produção dos roteiros da exposição se deu tanto pelos alunos como pelos professores, que sistematizavam os tópicos a serem abordados na exposição. Ao final da etapa de produção dos roteiros, a montagem propriamente dita começou. Esse processo foi construído a partir de reuniões semanais entre os professores, destes com os membros do GEENF, mas também com os alunos, a fim de acompanhar a evolução de seus trabalhos. Nota-se que durante todo o processo, os alunos tiveram postura ativa, participando das decisões sobre o que e por que determinado assunto seria levado à exposição. O que permitiu que todos tivessem contato com o que foi mostrado. Ao final, a exposição "Galileu e Darwin – entre céu e terra: uma viagem da ciência" foi apresentada durante uma semana, no espaço da escola.

Resultados

Durante as reuniões de organização da exposição, que se realizavam no período das aulas, percebiam-se alguns grupos mais engajados e empolgados que outros. Esse fato que levantou questionamentos nos professores sobre o impacto da experiência na aprendizagem dos alunos.

Contudo, nos dias da montagem e ao final, na abertura da exposição, percebeu-se o engajamento de grande parte dos alunos, já que os grupos tinham o material pronto,

adequado e estudado. Constatou-se, que em sua maioria, os alunos tinham consciência do trabalho que faziam e da sua dimensão, não só entre os colegas da EA, mas fora dela, dada a abertura da exposição à comunidade.

A montagem da exposição tinha a função de ser uma forma de divulgar o conhecimento para comunidade uma vez que era aberta e gratuita. Ao final do evento foram coletados alguns comentários junto aos visitantes. Como exemplos, temos:

- "nossa, eles (os alunos) se superaram" (professores)
- "até mesmo de onde esperávamos apenas trabalhos, saíram ótimas apresentações" (professores)

Também os pais e demais visitantes manifestaram palavras construtivas sobre a exposição. Houve também um engajamento e um interesse crescentes entre os alunos da EA, que visitaram a exposição durante toda a semana e participaram das apresentações dos colegas.

Numa avaliação informal, é possível afirmar que a montagem da exposição foi bastante positiva, já que promoveu "ruptura com a monotonia" - conforme indicam Hernández e Ventura (1998), que defendem o trabalho escolar por projetos com forte participação dos alunos. No entanto vários desafios puderam ser identificados, entre eles: identificar um diálogo entre os currículos de série diferentes e temas aparentemente distantes (Astronomia e Evolução, em especial os aspectos históricos e sociais), dividir o tempo destinado à aula com o período para produção do material e otimizar o espaço físico disponível. O engajamento dos alunos também se mostrou variado ao longo do processo o que levanta reflexões sobre como envolvê-los de forma eficaz em atividades extracurriculares.

Acreditamos que experiências como essas possuem potencial de serem replicadas se for levado em conta à contextualização entre o currículo e os temas propostos na exposição e ser encarada como uma vivência importante para a formação dos professores e dos alunos, promovendo formas de engajá-los na compreensão e divulgação da ciência no meio em que vivem.

Referências

HERNÁNDEZ, F. e VENTURA, M. *A Organização do Currículo por Projetos de Trabalho*, Ed.Artmed, 1998.

JENKINS, E. W. School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, v.21, n.7, p.703-710, 1999.

SCARPA, D. Produção e organização de uma exposição escolar: relato de um projeto. In: *Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia/SBEnBio*. N°2 nov. 2008-out. 2009. Campinas, p. 17-20.

NA TRILHA DA FÍSICA

Sandra Rangel Gomes Castro
Instituição de trabalho: CIEP Brizolão 495 Guignard
Secretaria de Estado de Educação - RJ
srang@hotmail.com

Resumo O Projeto "Na Trilha da Física" destina-se a alunos do nono ano do ensino fundamental. O jogo é uma trilha, na qual os alunos progridem de acordo com a jogada onde o dado os leva. Para que toda a trilha seja percorrida, é necessário alcançar o fim do jogo, onde o vencedor recebe a "bandeirada" cruzando a linha de chegada. É utilizado como prática lúdica de conteúdos a estudar em aula, não sendo preciso responder perguntas, mas observando as informações constantes na progressão do jogo o aluno aprende de forma divertida, sem perceber a aprendizagem por trás da brincadeira.

Palavras-chave: jogo, desafio, ludicidade, aprendizagem, física.

Introdução:

A Física é uma ciência que pode ser aprendida de forma lúdica, como vamos demonstrar. Muitos alunos rejeitam automaticamente, sem mesmo terem estudado ainda a matéria. Como forma de desmistificar essa ideia, nos propusemos a torná-la divertida e estudar brincando. Assim, quando o aluno tem contato com essa forma de aprender, chegará ao segundo grau mais predisposto a estudá-la, uma vez que o jogo em questão foi desenvolvido para classes de nono ano do ensino fundamental.

O clima de desafio saudável é usado como estímulo para maior participação nas aulas diárias e pesquisas individuais e coletivas.

Materiais e Métodos:

O jogo consta de uma cartela com uma trilha e um dado. Clipes coloridos são usados para demarcar o progresso no jogo. Cada aluno escolhe uma cor com a qual irá disputar a liderança. O jogo em si não precisa de nenhum conhecimento específico sobre o conteúdo que

o compõe. Ele estimula o aprendizado desse conteúdo. As informações são dadas no progresso da trilha.

Para ser aproveitado plenamente no desenvolvimento da aprendizagem o jogo deve ser trabalhado em equipe com no máximo 4 alunos. Por isso é recomendável a produção de seis a sete cartelas, com dados e clipes acompanhando. Depois da rodada onde um aluno vence, faz-se a disputa final, que indicará o vencedor. Fica a sugestão para a premiação por meio de alguns pontos na nota ou outros objetos de pequeno valor, como: barra de chocolate, borrachas com aroma (para meninas), adesivos, chaveiros,...

Resultados:

Como esse jogo não necessita de conhecimentos prévios, pode-se usá-lo como estímulo ao iniciar o estudo dos conteúdos. Desperta maior interesse na aprendizagem e maior participação nas aulas. Temos observado bons resultados após a sua utilização em sala.

Referências bibliográficas e multimeios:

CD Rom Enciclopédia da Ciência – Aventura Visual Globo Multimídia.

CD Rom Enciclopédia da Ciência – Coleção Descobrir – Globo Multimídia.

CD Rom Enciclopédia do Espaço e do Universo – Coleção Descobrir – Globo Multimídia.

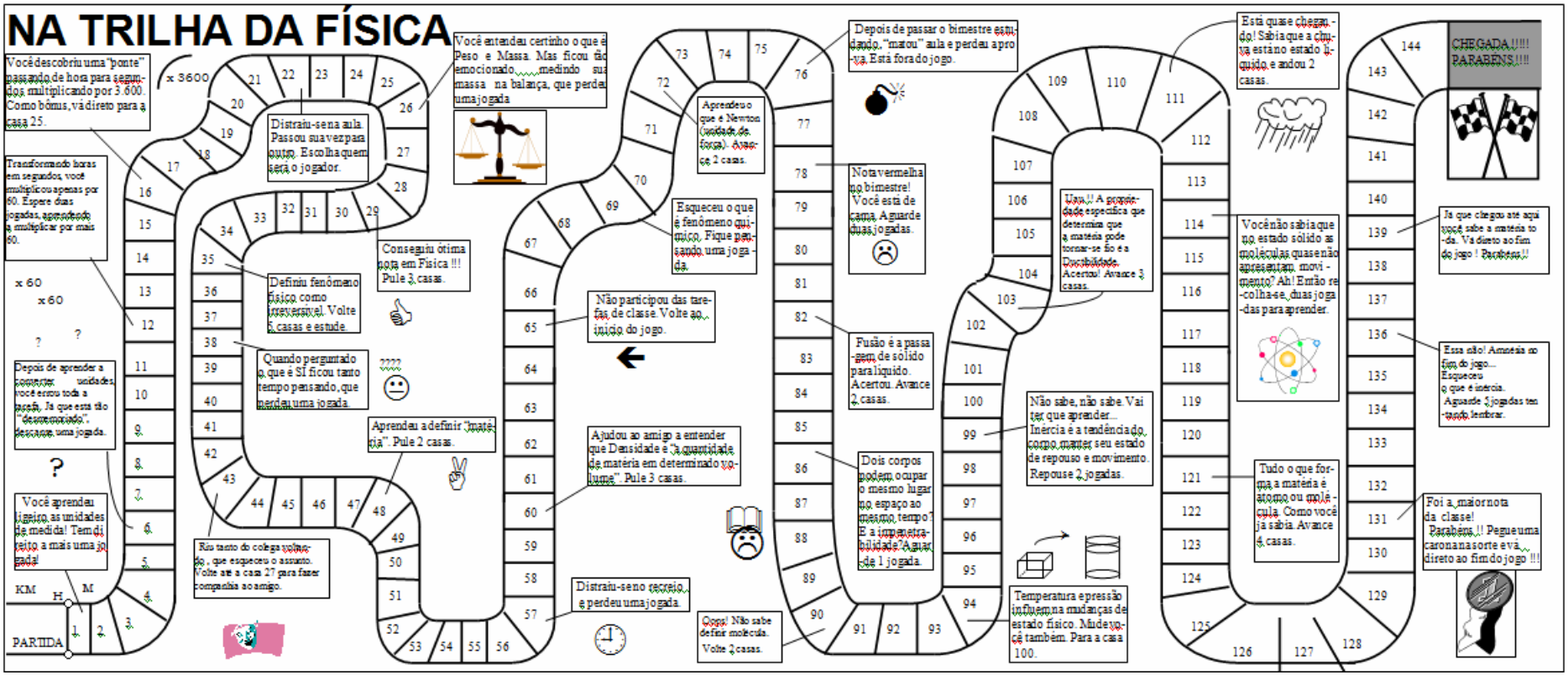
GOWDAK, Demétrio, et MARTINS, Eduardo, *Natureza e Vida*, Ed. FTD, SP, 1996.

JÚNIOR, César da Silva, SASSON, Sezar et BEDAQUE, Paulo Sérgio. *O Homem no Ambiente.* Ed. Saraiva. SP. 1999.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da, et ÁLVARES, Beatriz Alvarenga, Física, *vol. Único*, ed. Scipione, SP, 1999.

PELEGRINI, Márcio, *Minimanual Compacto de Física – Teoria e Prática*, Ed. Rideel, SP, 1999.

VALLE, Cecília, *Coleção Ciências – Tecnologia e Sociedade*, Ed. Positivo, FNDE, Brasília.



Obs.: Essa é uma imagem do jogo. A cartela em tamanho real de impressão encontra-se em anexo.

NÓS E OS ANIMAIS: HISTÓRIAS DE VIDA PENDURADAS EM CORDEL UMA EXPERIÊNCIA DE DEMOCRATIZAÇÃO DE SABERES NO ENSINO DE ZOOLOGIA PARA JOVENS E ADULTOS

Antônio Araújo Jr. (arautonho@gmail.com)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências[1]-UnB
Maria Rita Avanzi (mariarita@unb.br)
Núcleo de Educação Científica - IB - UnB
Maria Luiza Gastal (gastal@unb.br)
Núcleo de Educação Científica - IB - UnB

Resumo Este texto narra um projeto extra-classe vivenciado com jovens e adultos de uma escola pública do Distrito Federal. Discutimos zoologia a partir da nossa relação com os outros animais, numa tentativa de articular saberes escolares e saberes da experiência. As histórias orais foram compartilhadas em roda e os textos produzidos foram expostos no pátio da escola. O presente trabalho é a descrição do processo em que histórias de vida foram penduradas em cordel.

1. Introdução

Este texto é fruto da experiência dos autores e da experiência dos sujeitos da pesquisa relatada na voz dos autores. Porém, antes é necessário que se esclareça o sentido que se atribui a esta palavra. Experiência aqui não é sinônimo de experimento, aquela atividade com variáveis controladas em que é possível prever resultados, mas se aproxima do sentido habitual, como define Larrosa: "a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, nada nos acontece"[2]. Não podemos, portanto, confundir a experiência com um simples amontoado de acontecimentos ou de informações.

Experiência talvez seja a palavra mais recorrente nesse texto. Primeiro, porque a proposta que relatamos foi elaborada a partir do vivenciado em um projeto com alunos da Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública na periferia de Brasília e porque o próprio projeto foi elaborado a partir da experiência prévia que se teve em sala. Segundo, porque o principal instrumento da proposta é o conjunto de experiências que fizeram a história de vida dos alunos sujeitos. E, por último, porque é o saber da experiência o objetivo

[1] Antônio Araújo Jr. é bolsista PROF/CAPES
[2] Larrosa, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Revista Brasileira de Educação n° 19, 2002 pág. 21

principal da proposta, o saber que pode vir dos livros, mas não está contido neles, o saber que vem das pessoas, principalmente nós mesmos. O Projeto "Nós e os Animais: Histórias de Vida Penduradas em Cordel" foi idealizado de forma que os sujeitos tivessem oportunidade de vivenciar e atribuir significado ao que foi vivenciado durante os encontros do projeto.

Essas três relações entre o Projeto e o saber da experiência são o princípio que orientou a escrita deste texto. Na primeira seção, tem-se um relato das experiências prévias à implementação do projeto, tornando expostos os processos de tomada de decisão que nele resultaram. A segunda seção descreve os encontros e uma parcela da produção dos alunos. A terceira expõe a ressonância da experiência na discussão sobre os desafios da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Experiências que motivaram a concepção do projeto

O projeto se deu na escola em que um de nós autores, Antônio, leciona os semestres finais do segundo segmento da Educação de Jovens e Adultos, equivalente às séries finais do ensino fundamental regular, e usa dessa vivência para desenvolver sua pesquisa de mestrado. A escola se situa em uma cidade satélite do Distrito Federal, distante cerca de 20 quilômetros do centro do poder, e oferece EJA no período noturno. Os alunos são, com raras exceções, residentes da região e a grande maioria faz andando o percurso da escola até sua casa. Embora grande parte deles precise trabalhar no centro, são de alguma forma ligados à comunidade, de maneira que, em geral, conhecem uns aos outros por interações sociais anteriores ao ingresso na escola. Outros se conhecem da sala de aula ou do percurso até sua casa. Alguns têm filhos que estudam durante o dia na mesma escola. A escola é, portanto, um importante ponto de encontro da comunidade.

Embora com tantas características em comum, todas as salas de aula possuem uma evidente heterogeneidade. Enquanto alguns estudantes estão na EJA por reprovarem sucessivas vezes no ensino regular, sem interromper os estudos, outros estiveram afastados do ensino formal por décadas. Existem ainda aqueles que não tiveram acesso ao ensino formal em idade regular, alguns deles, inclusive foram alfabetizados recentemente. O perfil descrito está de acordo com a interpretação que consta nos documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC)[3]:

> "Nas cidades, as escolas para jovens e adultos recebem alunos e alunas com traços de vida, origens, idades, vivências profissionais, históricos escolares, ritmos de aprendizagem e estruturas de pensamento completamente variados. A cada realidade

[3] MEC. Alunos e Alunas de EJA (Coleção Trabalhando com alunos de EJA) Brasília, 2006 disponível em http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_caderno1.pdf

> corresponde um tipo de aluno (…), são pessoas que vivem no mundo adulto do trabalho, com responsabilidades sociais e familiares, com valores éticos e morais formados a partir da experiência, do ambiente e da realidade cultural em que estão inseridos." (pág. 4)

A dificuldade de recontextualizar os conteúdos, intrínseca à EJA, ganha dimensões ainda maiores com essa heterogeneidade. Houve casos em que muitos alunos procuravam o professor ao final da aula para se queixarem, parte por não se sentir desafiada, outra parte por não acompanhar o ritmo das aulas. A procura por um ensino de ciências que respeite essas singularidades foi a saída do contexto de frustração sentido nos primeiros momentos do professor.

Outra saída foi a identificação de problemas gerais e recorrentes. Os primeiros problemas identificados foram relativos ao conhecimento técnico-científico incompleto ou fragmentado que os alunos construíram pela realização de atividades práticas, pelos meios de comunicação, ou em passagens pelo ensino formal. Existiam, claro, singularidades quanto à natureza desses conteúdos e o grau de incompletude ou fragmentação. Uma problemática parecida estava relacionada a leitura e produção textual. Esta questão nos conduziu às três teses de Silva[4] relacionadas ao ensino da leitura nas escolas brasileiras. A primeira seria de que todo professor, independente da disciplina que leciona, é um professor de leitura. O autor critica a fragmentação, do currículo escolar que "estabelece rígidas fronteiras ou tipos diferentes de trabalho entre as disciplinas" (pag. 106). A segunda tese seria a de que imaginação criadora e fantasia não são exclusividade das aulas de literatura. A divisão histórica entre razão e sensibilidade "cristaliza as maneiras de os alunos interpretarem os textos conforme o conteúdo da disciplina escolar" (pág. 109). A terceira, as sequências integradas de textos são pré-requisitos básicos à formação do leitor, vincula-se às duas primeiras, porque exige a integração do corpo docente como condição de implementação de um programa de leitura previamente estruturado.

Os princípios de Silva orientaram algumas atividades em sala cujas respostas serviram à elaboração do projeto. Em uma delas, pediu-se que os alunos trouxessem frases que tratassem de respiração no sentido figurado. Uma estudante trouxe uma frase de sua autoria: "Meus filhos são o ar que respiro", o que levou à discussão sobre a importância vital do processo respiratório. Outra estudante trouxe uma frase de Clarice Lispector[5]: "A pontuação é a respiração da frase, e minha frase respira assim", o que permitiu tratar a relação

[4] Silva, E. T. Ciência, Leitura e Escola. In: Almeida & Silva (orgs.) Liguagens, Leituras e Ensino de Ciência. Campinas, SP: Mercado das Letras : Associação de leitura do Brasil - ALB, 1998 (Coleção Leituras no Brasil)
[5] Lispector, Clarice. A descoberta do mundo. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984

entre movimentos respiratórios e ritmo de atividade física. Outro estudante trouxe a frase: "a cada inspiração, meio litro de ar penetra nos pulmões". Tão logo foi lida, a frase foi apontada pelos alunos como destoante: "ué, essa aí não, né professor?". Quando perguntados sobre qual a razão de a frase ser destoante alguém respondeu: "Por que essa frase diz o que acontece mesmo. Não está no sentido figurado.", e o resto da turma concordou com a cabeça, inclusive o que trouxe a frase. Vem dessa atividade a percepção de que os alunos podem diferenciar textos escritos em caráter literário daqueles que trazem informações técnicas, e este confronto pode servir à melhor compreensão dos dois tipos de texto.

Uma segunda atividade que colaborou com a concepção do projeto se deu num exercício sobre representação gráfica. Para entender a elaboração de um gráfico de barras, perguntamos aos alunos sobre sua região de origem, sendo a grande maioria dos alunos de origem nordestina ou filhos de nordestinos, nascidos no Distrito Federal, inclusive o professor, filho de maranhenses. Outra percepção importante na elaboração do projeto foi uma quase proporcionalidade entre idade e conhecimento sobre regimes climáticos, fauna e flora da região de origem.

Surgiu de toda essa experiência a crença de que o ensino de ciências nesse contexto faria mais sentido se levasse em consideração três coisas: as singularidades observadas no contexto; a riqueza de conhecimentos vividos; o confronto entre diferentes tipos de texto. Essas idéias já ressoavam para o professor autor quando chegou à época dos projetos. A escola promove, todo segundo semestre do ano, projetos interdisciplinares. Nesses projetos, tradicionalmente com quatro ou cinco encontros, os professores oferecem, em dupla, um minicurso com tema escolhido de forma livre (culinária, reciclagem, música, jornalismo são exemplos de projetos realizados no último ano). Para os dias dedicados aos encontros, os estudantes escolhem o projeto de seu interesse, independentemente da turma em que estão matriculados. Assim, um projeto pode ser realizado por estudantes de diferentes séries, unidos apenas pelo interesse na proposta oferecida. Idealizou-se nas reuniões de orientação para o mestrado, um projeto que, ao mesmo tempo que explorasse histórias de vida e usasse o confronto textual, se propusesse ao ensino de temas que compunham o currículo tradicional de ciências. Optou-se então pela zoologia. O resultado foi o projeto "Nós e os Animais: Histórias de Vida Penduradas em Cordel", realizado em parceria com a professora Marina Soares. Encontramos nesse título uma síntese dos elementos norteadores do projeto. A intenção com o título "Nós e os Animais" não foi criar uma dicotomia "Humanos x Animais", mas, pelo contrário, enfatizar essa relação. O pronome "Nós" vem da necessidade de nos

colocarmos à disposição da auto-reflexão e e nos permite que nos situemos como agentes na experiência. O subtítulo "Histórias de Vida Penduradas em Cordel" faz referência ao produto esperado dos encontros: o relato de forma pessoal e simbólica, um convite à produção textual. A palavra "Cordel" aqui aparece com significado ambíguo: os alunos produziriam textos que seriam pendurados numa corda, e o clima da oficina e os textos motivadores seriam inspirados na literatura tradicional de cordel nordestino, muito familiar ao contexto cultural de boa parte dos alunos.

O roteiro de cada encontro do projeto era elaborado após a reflexão do que ocorrera no encontro anterior. Era a reflexão sobre o projeto que estruturava o seu desenvolvimento. Apenas um plano geral foi pré-estabelecido, segundo o qual, haveria 4 encontros, sendo o último a exposição da produção. Cada aluno participante do projeto faria um primeiro registro de uma experiência envolvendo um determinado animal. Num segundo momento, os alunos receberiam um conjunto de informações técnico-científicas envolvendo classificação, história natural e ecologia dos animais escolhidos e, por último, produziriam um texto sobre o animal que unisse a experiência subjetiva a informações técnicas sobre o animal. Esse texto final seria acrescido de uma ilustração feita pelo aluno e exposto no último encontro, em que todos os projetos da escola apresentariam sua produção.

O decorrer do projeto

Nossa oficina começou com dezoito participantes, incluindo os dois professores. Quatro desses só compareceram ao primeiro encontro. Para o primeiro dia, o roteiro concebido na reunião de orientação começaria com uma dinâmica de apresentação. Os participantes deveriam escrever seu nome numa tarjeta de papel e aderir ao mapa do Brasil colado na parede. O mapa, apenas com o detalhamento dos estados, havia sido feito em TNT ("tecido-não-tecido") e coberto por cola adesiva para que as tarjetas permanecessem aderidas. Esta técnica permitia que as tarjetas fossem realocadas rapidamente durante a dinâmica, sem prejuízo ao material. Um pedaço de barbante ligava o nome do participante ao estado de origem. Isso, além de ser um elemento de identificação, que já associava elementos da origem do sujeito, promovia a integração pelo reconhecimento do outro como conterrâneo, em maior ou menor grau, dependendo se coincidiam a cidade, o estado, ou região. Em seguida foi pedido que escrevessem, em uma tarjeta de cor diferente, um animal que tivesse marcado sua trajetória de vida. O previsto era que eles apenas aderissem o animal junto ao nome, de forma que sua identificação fosse associada ao animal e ao estado de origem. O decorrer da dinâmica, porém, fugiu do roteiro. O que seria parte da dinâmica de apresentação tomou conta do encontro inteiro quando a primeira pessoa que aderiu a tarjeta ao painel resolveu contar a

história que teve com o animal. O encontro se tornou uma roda de contadores de histórias. Nada, nem mesmo o que havíamos planejado, poderia ser mais saudável do que ocorreu naquele momento. Cada pessoa que ia à frente passava minutos contando seu "causo" com o animal e saia aplaudido. Eu, Antônio, embora minha história com o joão-de-barro seja muito mais sem-graça do que muitas outras, também fui aplaudido e posso dizer que receber aplausos pelo que vivemos, por nossa história, faz bem à auto-percepção. A professora Marina também foi aplaudida com sua história sobre a cigarra e descreveu o encantamento que teve ouvindo as histórias em seu blog[6]. Trancrevemos aqui uma versão editada:

> Jessuy[7] foi a primeira a responder: o animal que marcou a sua história de vida foi o tatu. Jessuy não gosta que errem a pronuncia de seu nome, que deve ser feita como no francês 'Je sui'. É porque o nome dela é esse mesmo: "eu sou" em francês. Jessuy nos contou sobre o final de semana em que não havia nada para comer. Quando sua mãe, avassaladoramente mãe, foi à caça de um animal, levando consigo um cachorro. A mãe de Jessuy se perdeu na mata e voltou somente na manhã seguinte. Trouxe consigo o almoço e o jantar: um tatu. Na época, segundo Jessuy, o tatu não foi preparado no leite de coco, mas serviu bem pra matar a fome das crianças.
>
> Quando Pedro escreveu 'onça' em sua tarjeta laranja, todo mundo ficou impressionado. Um dia foi com seu pai tocar o gado, que era manso. Mas pra não espantar, o pai pediu que esperasse por ali perto da mata, sentado em uma pedra. Engraçado que pra contar da onça, o Pedro insistiu em invocar o pai inúmeras vezes. E sempre com muito respeito. Acho que a história é metade da onça, metade do pai. O medo que sentia do que o pai pensaria do medo que sentia da pegada da onça. E o medo que sentiu ao ver a onça. E o medo que sentia de contar pro pai, que era um pouco nervoso, que havia visto uma onça bem ali, onde aguardava o pai "ajuntar o gado".
>
> Foi divertido quando Vicente mencionou a importância do jumento como animal de carga e transporte em sua cidade. Antônio não se conteve: "Vicente, quando uma pessoa diz que a outra é um jumento, você acha que quem está sendo xingado é o jumento ou a pessoa?". E Vicente logo disse: "o jumento", rememorando em voz alta a importância do animal de carga no interior do Maranhão em que nasceu.
>
> Isso sem contar nas historias dos papagaios que falam, e que animam a vida dos pequenos e nos cavalos que eram verdadeiros brinquedos de crianças.

Pedimos que trouxessem por escrito esses relatos, por prazer de reler e por registro. No segundo encontro, foi entregue a cada aluno um apanhado de informações enciclopédicas

[6] http://lagartoleta.blogspot.com/2009/11/nos-e-os-animais-historias-de-vida.html
[7] Aqui, todos os nomes de alunos são fictícios, com exceção de Jessuy, que, além de consentir, solicitou que seu nome aperecesse junto a sua história.

sobre o animal escolhido. No resumo, existia a foto, o nome científico, um resumo da classificação, características morfológicas e hábitos de vida e dieta. Enquanto liam o resumo e marcavam as características que julgavam interessantes, tocava no aparelho de som "João do Alto" [8] do grupo pernambucano "Siba e a Fuloresta do Samba". A canção trata de forma poética uma determinada ave e, embora não diga que ave é essa, é possível identificá-la pelas características morfológicas e ecológicas. Pedimos que escrevessem na tarjeta que ave era aquela e mostrassem todos ao mesmo tempo. Todos acertaram ou deram respostas aproximadas.

No último encontro dedicado à produção, os alunos foram convidados a seguir o exemplo de Siba e redigir um texto em que estivessem presentes elementos de sua experiência com o animal e informações técnicas, sem mencionar o nome do animal. Junto com o texto, os estudantes penduraram no cordel da exposição uma ilustração confeccionada por eles. Transcreveremos aqui apenas a Jessuy, que pediu que a ajudássemos numa revisão gramatical bem cuidadosa.

O guerreiro engraçado é um mamífero
encouraçado é cauteloso
trabalho cotidiano
grande cavador

Nenhum atropelador consegue perfurar a espessa armadura que cobre seu corpo
Ele se enrola formando uma bola de armadura, enfia-se pela terra a dentro

Beleza antiga
bicho medroso tem o hábito de jogar terra pra trás
seu abrigo é um túnel que o protege do dia
aparece na boca da noite na savana, cerrado e matas ciliares e florestas secas

Bolinha cascuda de mão amarela
quando mata a fome de um ser humano
acaba por desequilibrar o ecossistema
pois se extermina um controlador natural de insetos

[8] letra e video da música disponível em http://letras.terra.com.br/siba-fuloresta/1490753/

Esse texto foi pendurado com uma ilustração de um tatu bem da cor de terra feita no isopor e a ele foram somados o colorido dos outros textos.

Contribuições da experiência na discussão sobre EJA

As ações educativas que, de alguma forma, recorrem às metodologias autobiográficas vem se consolidando como abordagens que vão além de instrumentos de investigação, que se constituem cada vez mais como ferramentas à formação e à autonomia dos sujeitos. Catani[9] afirma que "o prazer por narrar-se favorece a constituição de memória pessoal e coletiva inserindo o indivíduo nas histórias e permitindo-lhe, a partir destas tentativas, compreender e atuar". Existe, portanto, uma relação entre memórias e capacidade de compreensão-ação. As produções orais e textuais resultantes do projeto nos permitem afirmar que existe uma enorme riqueza de histórias de vida e experiência entre alunos de EJA e que, se o decorrente potencial para a compreensão e ação for manifesto, estaremos mais próximos de uma solução para o que Ribeiro[10] aponta como questão central: "a necessidade de ampliar o conceito de alfabetização e firmar uma concepção de educação para jovens e adultos que não seja uma versão empobrecida do ensino regular e seus conteúdos mínimos."

O que nós, autores, fizemos aqui foi também a narrativa de uma experiência e que, como tal, nos permitiu compreender e melhor atuar na educação de jovens e adultos. Retomando as três teses de Silva citadas acima e relacionando-as com a experiência vivida no projeto, é possível afirmar que a responsabilidade com a formação de alunos leitores deve ser compartilhada entre as diversas disciplinas e o fato de trabalharmos zoologia não nos impediu de praticar leitura e produção textual, muito menos o foco na abordagem textual fragilizou o entendimento dos assuntos zoológicos. Pelo contrário, aconteceu o que suas outras teses pressupõem: a imaginação criadora e a fantasia facilitaram e foram facilitadas pelo confronto com textos técnicos científicos, pelos processos integradores entre os dois tipos de texto. De fato, qualquer professor deve participar do processo coletivo de formação de leitores pelas atividades que pode desenvolver em sua disciplina específica.

Um dos desafios de um professor de EJA seria permitir que as aulas fossem oportunidades de experiência, contribuindo para que seus alunos para que não sejam mais

[9] Catani, C. A didática como iniciação: Os relatos autobiográficos e a formação de professores. In: _____. Ensaios sobre a produção e a circulação dos saberes pedagógicos. São Paulo, 1994. Tese (Livre-docência) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. pág 54.
[10] Ribeiro, Vera Masagão. Apresentação, In: ____ (org) Educação de Jovens e Adultos: Novos leitores, novas leituras. 3 edição São Paulo: Mercado das Letras, 2008 pág 10.

seus alunos. Para que sejam alunos de outros, professores formais ou não. Sabendo que todo mundo é, afinal, aluno de sua própria vida, de sua própria experiência.

O AUDIOVISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO PRIMEIRO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Vanessa Mendes Carrera
(vanessa.carrera@usp.br,)
Agnaldo Arroio
(agnaldoarroio@yahoo.com.br)
Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

Resumo Este trabalho propõe analisar um filme comercial infantil identificando as temáticas de Ciências Naturais para o primeiro ciclo do ensino fundamental com base nas orientações de ensino presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Esses conteúdos também foram associados a outras áreas como Geografia, História e Meio Ambiente proporcionando a interdisciplinaridade e possibilitando a inserção desses recursos na sala de aula.
***Palavras-chave*:** audiovisual, ensino fundamental, interdisciplinaridade, ciências

1. Introdução

Não se deve pensar na educação como um processo de transmissão de informações a serem armazenadas de forma passiva, mas sim, como um meio formador de indivíduos com capacidade crítica. Para que isso ocorra, é preciso oferecer ao aluno a experimentação de uma vivência na realidade global, encontrada em suas experiências cotidianas na escola e na comunidade (GADOTTI, 1999).

Restringir o processo educacional apenas às instituições escolares é um erro, pois não existe tempo e local certo para aprender, o sujeito se constitui a partir de interações sociais (FERREIRO; TEBEROSKY, 1985). O acesso à informação e o modo de construir conceitos a respeito das questões do mundo provêm, atualmente, da televisão, cinema e internet. Esses recursos agem de forma sedutora e, aparentemente despretensiosa, alimentando e atualizando os universos sensoriais, afetivos e éticos que crianças, jovens e grande parte dos adultos levam para a sala de aula (ARROIO; GIORDAN, 2005).

Ao invés de negar a influência causada por esses meios, é preciso se apropriar das vantagens oferecidas por eles e incorporá-los nas escolas explorando ao máximo seu teor educativo implícito e explícito sabendo, assim, utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento (PCN CIÊNCIAS, 1997, p14).

Diante dessa situação, buscou-se identificar as temáticas de Ciências Naturais para o primeiro ciclo do ensino fundamental por meio da análise interdisciplinar de um filme comercial infantil: *Procurando Nemo*, da Pixar.

O ensino de Ciências no primeiro ciclo do ensino fundamental

No primeiro ciclo, as crianças chegam às salas de aula com alguns conceitos pré-formulados devido a seu convívio social e por meio das informações transmitidas pelos meios de comunicação em massa. Da mesma forma, os professores também estão carregados de conceitos e influências externas e, ao propiciar um ambiente de aprendizagem, estão transmitindo suas próprias cargas culturais para os alunos. Portanto, é importante que o professor não se sobreponha ao conceito que traz o aluno julgando-o errado sem antes entender como foi formulado.

Compreende-se aprendizagem como um processo complexo de elaboração cognitiva, motivado por sucessivas reformulações conceituais. Ao problematizar aspectos da realidade, buscando hipóteses explicativas, o indivíduo é levado a substituir idéias primárias por outras, cada vez mais ajustadas. Nessa evolução, o saber depende de um processo ativo de descentralização de si, pela consideração de outros elementos, os quais passam a fazer parte de um repertório pessoal. (COLLELO, 2007, p. 69)

Os objetivos de aprendizagem de Ciências para o primeiro ciclo envolvem a questão da observação e registro de informações adquiridas para identificar semelhanças e diferenças entre diversos ambientes e os seres que nele habitam. Durante os anos iniciais da criança na escola é grande o desenvolvimento da linguagem oral, percepção descritiva e narrativa. Também são comuns as nomeações dos objetos e seres vivos, suas partes e propriedades.

Quando os alunos envolvem-se com os temas científicos a ponto de testar hipóteses, explorar e tirar conclusões produzindo um conhecimento comprovado, entram em contato com a verdadeira ciência que está em constante modificação e descoberta.

No ensino de ciências o filme deste trabalho é abordado problematizando representações do ecossistema aquático visando a compreensão da natureza como um conjunto dinâmico e da presença humana como parte integrante e transformadora desse conjunto, o que faz da Ecologia uma ciência interdisciplinar.

Recursos audiovisuais na educação

É notável que imagens e movimentos prendam a atenção do espectador, pois provocam sensações que estimulam a percepção por meio de diferentes linguagens (verbais, gestuais, visuais) que, de forma simultânea, potencializam seu poder em transmitir uma mensagem por muito mais caminhos do que, conscientemente, podemos percebemos.

Não apenas os filmes educativos podem ser usados na escola mas, principalmente, os filmes comerciais, pois além de atraentes graças a seu perfil de entretenimento, reproduzem o cotidiano, a ideologia e os valores sociais pertencentes à época. No entanto, uma atividade audiovisual mal ministrada corre o risco de tornar o próprio vídeo como instrutor conduzindo ao engano já que nem sempre filmes comerciais são fidedignos quanto a veracidade de seu conteúdo científico (como veremos em alguns momentos ao analisar cenas do filme). Portanto, o meio audiovisual deve ser considerado como gerador de comunicação e não como simples transmissor de conteúdo.

É preciso considerar, também, que hábitos gestuais, expressões faciais, música, entonações de voz e outros comportamentos perceptíveis à comunicação face-a-face revelam muito em uma comunicação, daí a importância dos filmes. “O uso dos audiovisuais no ensino é, hoje, uma necessidade improrrogável e imprescindível para fazer-nos compreender e também para poder simplesmente comunicar-nos com os nossos educandos” (TADDEI, 1981).

2. Metodologia

O filme *Procurando Nemo,* da Pixar, foi analisado segundo seus diálogos, elementos visuais e sonoros visando evidenciar elementos da linguagem audiovisual (potencial de comunicação com os jovens), conteúdos abordados (conteúdos científicos) e possibilidades de contextualização em sala de aula (ARROIO, 2007).

3. Resultados e discussão

A análise do filme começará abordando o ambiente aquático passando a explorar a relação humana com a natureza.

Habitat Marinho

(10min 57seg – 11min 33seg)

Essa cena refere-se ao momento em que Nemo e os colegas são levados pelo professor Raia para explorar o ambiente marinho pelo recife. O trecho transcrito refere-se à canção do professor Raia.

PROFESSOR: Estudando as espécies, espécies, espécies, são as espécies que moram no mar.
NEMO: Puxa...
PROFESSOR: Tem Poríferos, Celenterados, Briozoários, Ctenóforos, de uma vez. Molusculos, Gastrópodes, Artrópodes, Equinodermos, Cordados e peixes como eu e vocês. Todo mundo comigo! O golfinho malandrinho faz chua, chua, chua, chua, chua, chua. A alga marinha é legal, ela é bacana se alimenta do sol.

É possível notar que o passeio acontece próximo à superfície devido à claridade que penetra por meio dos raios solares e pela movimentação da água causada pelo vento. Com essas observações, podemos notar que o recife é comum de regiões rasas. Essa conclusão é potencializada quando o professor Raia fala sobre a alga marinha, referindo-se a ela como um ser que se alimenta do sol.

Ainda que o professor utilize erroneamente a expressão “se alimenta do sol”, pois bem sabemos que tal ação não seria possível, podemos aproveitar essa afirmação para questionar sobre como a alga poderia se utilizar da luz solar como fonte de alimento. Desse modo, poderíamos conduzir a discussão para concluir que a alga marinha é um vegetal e, conseqüentemente, realiza fotossíntese para sobreviver. Como um dos componentes necessários para esse processo é o sol, ela precisa ficar em ambientes rasos onde possa alcançar a luz solar.

Nesse trecho, embora as termologias possam parecer complicadas para as crianças do primeiro ciclo, nada impede que elas sejam apresentadas como forma de familiarização: “A terminologia científica não é apenas uma formalidade, mas uma maneira de compactar

informação, de maneira precisa, que não se modifique com o tempo ou sofra influências regionais ou de cada época.” (WEISSMANN, 1998).

Assim, por meio da pesquisa e exploração, tenta-se usar o artifício da curiosidade em entender o que os nomes representam para conhecer os parâmetros científicos. Com as observações e pesquisas pode-se montar uma tabela simples para organizar melhor os resultado e fixá-los em murais acessíveis às crianças para consulta. Feito isso, os alunos acabariam identificando que os gastrópodes, na verdade, estão inclusos no grupo dos moluscos e que o filo dos cordados já engloba os peixes citados.

Já que nesse momento abrimos caminho para estudar a variedade de espécies, podemos, também, ressaltar sua importância inserindo os conceitos de evolução que se dão ao longo dos anos e que são de grande importância para a manutenção da vida. A diversidade biológica ou biodiversidade consiste no conjunto total de disponibilidade genética de diferentes espécies e variedades, de diferentes ecossistemas. Por lentos processos evolutivos, surgem novas variedades, novas espécies constituem-se novos sistemas (PCN, MEIO AMBIENTE, 1997).

Esses processos evolutivos acontecem no decorrer dos anos causando transformações que influenciam de um modo geral o percurso do mundo. Segundo o PCN de História (1997) é importante que o aluno do primeiro ciclo tenha conhecimento sobre o tempo em prazo de curta, média, e longa duração. Com isso, pode relacionar os acontecimentos e mudanças ocorridas com a continuidade e descontinuidade da vida.

Peixes

(1min50seg – 2min25seg)

(Marlín e Coral estão conversando em frente às suas ovas)

CORAL: Ah… Olha, estão sonhando. A gente tem que escolher os nomes.

MARLÍN: Você quer escolher todos agora? Tá bem, a gente batiza essa metade de Marlín Junior e essa metade Coral Junior! Pronto acabou.

CORAL: Eu gosto de Nemo.

MARLÍN: Nemo? Bom, um vai ser Nemo, mas eu prefiro que a maioria seja Marlín Junior.

CORAL: Que coisa... Daqui há alguns dias vamos ser pais!

MARLÍN: Eh... E se eles não gostarem de mim?

CORAL: Marlín!

MARLÍN: Não, verdade!

CORAL: São mais de 400 ovas, alguém tem que gostar de você.

Visualmente fomos informados que os peixes nascem de ovas e que, essas ovas, demoram períodos curtos como dias para eclodirem. Nesse momento, o professor precisa ressaltar que é comum que exista uma variação do período de gestação de uma espécie para outra, porém, ela não é tão demorada quanto a dos homens, por exemplo. Nesse trecho é possível inserir elementos e padrões de medida de tempo como orienta o PCN de História (1997). O professor pode fazer marcações que sinalizem os dias, meses e até anos das gestações dos animais.

Outro fator importante refere-se ao fato de Coral explicitar que são mais de 400 ovas que estão prestes a nascer, evidenciando que os peixes conseguem reproduzir de modo rápido e com grande contingente populacional.

É comum que com essas informações as crianças se espantem com a quantidade de peixes que nascem, mas se considerarmos que as ovas e, posteriormente os peixes, são a base da cadeia alimentar de outros peixes, aves e homens (como é mostrado durante o filme), entenderemos que são poucos os que conseguem chegar à fase adulta. Isso nos revela que o meio ambiente está em equilíbrio. (PCN MEIO AMBIENTE, 1997).

Visualmente, podemos reparar que, diferentemente de ovos terrestres como os da tartaruga ou das aves que são envolvidos por uma casca dura para proteção, essas ovas são de aspecto gelatinoso e frágeis comprovando as diferenças de adaptação dos seres seu habitat natural.

Interferência na natureza: ambiente artificial e natural

(25min 10seg – 26min 00seg)

(Nemo é colocado no aquário)

NEMO: Papai?

(Nemo fica assustado e, na tentativa de fugir, bate muitas vezes contra o vidro por não saber que está preso. Olhando ao redor ele observa uma sala com brinquedos e pessoas)

DENTISTA: Margarete!

MARGARETE: Quê?

DENTISTA: Prepara o paciente pra fazer essa coroa anterior e eu vou precisar de mais algodão.
MARGARETE: Tá.
(O dentista coloca o rosto na frente do aquário assustando Nemo)
DENTISTA: E aí cosa fofa?
(Nemo se esconde e o dentista comenta com o paciente sobre ele)
DENTISTA: Bunitinho né? Achei esse peixinho lutando para sobreviver num coral e salvei ele.

Na fala do dentista podemos ver que ele pensa ter salvado um peixe que lutava para sobreviver quando, na verdade, ele foi o responsável por tirar um animal de seu habitat.

Essa informação tem grande potencial educativo, pois é comum do ser humano intervir na natureza de forma compulsiva. “O conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa contribui para o aluno se posicionar com fundamentos acerca de questões bastante polêmicas e orientar suas ações de forma mais conscientes.” (PCN CIÊNCIA, 1997, p. 22).

Somente depois de fundamentar nossas ações é que podemos nos utilizar ou preservar os recursos naturais. “Preservação é a ação de proteger contra a destruição e qualquer forma de dano ou degradação um ecossistema, uma área geográfica ou espécies de animais e vegetais ameaçados de extinção [...] (PCN MEIO AMBIENTE, 1997). Por isso é que existem algumas reservas destinadas a cuidar de componentes da fauna e da flora que se encontram ameaçados de extinção como, por exemplo, a Fundação SOS Mata Atlântica, a reserva ambiental Cachoeira no município de Guaraqueçaba-PR e a reserva biológica marinha do Arvoredo no sul do país, entre outras. Esses lugares contam com a ajuda de profissionais especializados e recursos financeiros para manterem uma boa qualidade de vida dos animais e vegetais que protegem.

Esgoto

(1h 20min 54 seg – 1h 21min 46seg)
BOLOTA: Ele conseguiu!
(Comemorações)
GIL: Não se preocupem. Todo esgoto vai dar no mar
DARLA: Peixeeeee
(Nemo é levado pela corrente de esgoto até desembocar no mar)
NEMO: Ahhhhhhhh, papai!

Nessa cena, após ter conseguido escapar de Darla sendo lançado no sistema de esgoto, Nemo é levado pelos encanamentos em direção ao mar. Existem, também, outros canos que se ligam à esse duto principal onde está Nemo, evidenciando como funciona o sistema de esgoto das cidades.

Repara-se que a água que escoa pelo cano é muito poluída e contamina a água do mar onde é lançada. Percebe-se, também, que esse lugar onde o esgoto é despejado no oceano fica distante da cidade, pois temos a imagem de um morro com vegetação ao fundo.

Isso evidencia a ação do homem sobre a natureza como exemplo de poluição que degrada, causa o desequilíbrio e prejudica os seres vivos. Com isso, é possível introduzir noções de saneamento básico, tratamento de esgoto e orientar os alunos sobre medidas a fim de não agravar a poluição de rios e das ruas em virtude do destino do lixo. Como sugere o PCN de Meio Ambiente (1997).

Sidney

(1h 13min 16 seg – 1h 13min 50 seg)

DORY: Sidney!

(Está de noite e vemos um barco com a inscrição: *Sidney Express* passar na frente da imagem)

MARLÍN: Tinha razão Dory, conseguimos! Vamos encontrar meu filho!

(Calda da baleia que os trouxe aparece afundando)

MARLÍN: Valeu, foi bom (em baleiês)

DORY: Puxa, queria saber falar baleiês.

MARLÍN: Agora a gente só precisa achar um barco por aqui.

DORY: Beleza.

MARLÍN: Vamos lá Dory a gente vai conseguir.

(A imagem vai clareando para indicar que amanheceu e se distancia do foco inicial ampliando o espaço amostral. Acaba na janela da sala do dentista que capturou Nemo.)

Quando Marlín e Dory chegam à cidade trazidos pela baleia é possível extrair, por meio da leitura das imagens mostradas nesse trecho do filme, informações com relação à sua estrutura física, posicionamento geográfico, civilização e, até, dinâmica social.

O estudo do meio, o trabalho com imagens e a representação dos lugares são recursos didáticos interessantes pelos quais os alunos poderão construir e reconstruir, de maneira cada vez mais ampla e estruturada, as imagens e as percepções que têm da paisagem local, conscientizando-se de seus vínculos afetivos e de identidade com o lugar no qual se encontram inseridos (PCN GEOGRAFIA, 1997).

Logo de início, temos a visão de muitos barcos espalhados pela água. Em terra firme, vemos pontes, prédios residenciais, prédios comerciais, construções civis, iluminação elétrica e muitos outros elementos construídos que caracterizam aquele lugar como um ambiente urbano.

É verdade que as cidades não surgem do modo como as vemos no presente. Para que elas sejam, hoje, centros com potencial social e econômico, foram necessárias muitas evoluções que aconteceram ao longo de um processo histórico. Portanto, cabe ao professor, propiciar reflexões sobre como o modo de vida se transforma com o tempo comparando tradições e tecnologias do passado com o presente a fim de estabelecer relações entre eles. (PCN HISTÓRIA, 1997).

Explorando o conteúdo além daquilo que está disponível no filme, sabemos que a Austrália é uma ilha da Oceania e, Sidney, é uma de suas cidades. Com essas informações pode-se apresentar um mapa do globo terrestre a fim de introduzir nos alunos a noção de espaço e identificação de países como orienta o PCN de Geografia (1997) "*Leitura inicial de mapas políticos, atlas e globo terrestres*".

4. Implicações

O que se fez neste trabalho foi mostrar apenas algumas cenas de um filme com fim comercial extraindo delas informações implícitas e explicitas que podem contribuir para o ensino de ciências no primeiro ciclo do ensino fundamental. Com isso, buscou-se desmistificar o argumento de que um recurso audiovisual para o entretenimento não pode ser usados em sala de aula com fim pedagógico.

Vale ressaltar que, assim como já foi dito anteriormente, o recurso audiovisual não deve ser usado como fonte passiva de informação, caso contrário não estaríamos defendendo uma formação crítica. Além do mais, as aulas com a ajuda desse recurso precisam ser preparadas para que conceitos equivocados transmitidos pelo filme não sejam incorporados pelos alunos. Em contrapartida, esses elementos considerados "equivocados" nada mais são do que informações do senso comum da população presentes no filme.

Assim, por que não partir desse conceito pré-estabelecido comum à população para chegar ao aprendizado científico por meio da pesquisa, hipótese e exploração tanto defendida no ensino da ciência?

5. Referências bibliográficas

ARROIO, A. *The role of cinema into science education. Problems of Education in the 21st Century (Science Education in a Changing Society)*, Vol. 1, p. 25-30, 2007.

ARROIO, A.; GIORDAN, M.. *O vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino.* In Química nova na escola. Nº 24, novembro de 2006.

COLELLO, S. M. G. *A escola que (não) ensina a escrever.* São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FERREIRO, E.; TEBEROSKY, A. *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre, Artes Médicas, 1985.

GADOTTI, Moacir. *Interdisciplinaridade. Atitude e Método***.** Instituto Paulo Freire. Universidade de São Paulo. 1999.

SEF/MEC *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília,1997. (1º ciclo)

TADDEI, N. *Educar com a imagem***.** São Paulo: Loyola, 1981.

WEISSMANN, H. *Didática das Ciências Naturais: Contribuições e Reflexões***.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA ESCOLA ESTADUAL NO MUNICÍPIO DE CUITÉ-PB

Norma Lúcia Gomes Fernandes[1] (normabiologia@gmail.com)
Paula Fonseca da Silva[1]
Sanny da Silva Furtado[1]
Márcio Frazão Chaves [2]
[1] Alunas de Curso de Licenciatura em Biologia, Unidade Acadêmica de Educação UFCG, *Campus* Cuité, PB
[1] Prof. Ms. Unidade Acadêmica de Educação, UFCG, Campus Cuité, PB.

Resumo Buscar qualidades no ensino-aprendizagem é uma das formas de melhorar a compreensão e participação do alunado. O Ensino do Componente Curricular de Biologia no Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos, Cuité PB, tem propósito de interação, inovação, motivação entre professor, alunos e conteúdos, minimizando desta forma a falta de interesse dos alunos. **Palavras chave:** interação, professor, aluno, aprendizagem.

1. Introdução

A organização do ensino de Ciências tem sofrido nos últimos anos inúmeras propostas de transformação. Em geral, as mudanças apresentadas têm o objetivo de melhorar as condições da formação do espírito científico dos alunos em vista das circunstâncias histórico-culturais da sociedade. As alterações tentam situar a ciência e o seu ensino no tempo e no espaço, enfatizando em cada momento um aspecto considerado mais relevante na forma de o homem entender e agir cientificamente no mundo por meio de um conhecimento que, de modo geral, está além do senso comum (SANTOS, 2010).

Até os anos 60, o ensino de Ciências passou por uma longa fase em que a ciência era apresentada como neutra, e o importante eram os aspectos lógicos da aprendizagem e a qualidade dos cursos era definida pela quantidade de conteúdos conceituais transmitidos. Nos anos seguintes valorizou-se a participação do aluno no processo de aprendizagem do método científico através de atividades práticas de laboratório (SANTOS, *op. cit.*).

Na década de 70, a crise econômica mundial e os problemas relacionados com o desenvolvimento tecnológico fizeram surgir no ensino de Ciências um movimento pedagógico que ficou conhecido como "ciência, tecnologia e sociedade" (CTS). Essa tendência no ensino é importante até os dias de hoje, pois leva em conta a estreita relação da ciência com a tecnologia e a sociedade, aspectos que não podem ser excluídos de um ensino que visa formar cidadãos (SANTOS, *op. cit.)*.

Nos anos 80 a atenção passou a ser dada ao processo de construção do conhecimento científico pelo aluno. Inúmeras pesquisas foram realizadas nesse campo e o modelo de aprendizagem por mudanças conceituais, núcleo de diferentes correntes construtivistas, é hoje bem aceito pela maioria dos pesquisadores. No entanto, lembram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (SANTOS, *op. cit.*).

Esse modelo tem merecido críticas que apontam a necessidade de reorientar as investigações para além das pré-concepções dos alunos. Não leva em conta que a construção de conhecimento científico tem exigências relativas a valores humanos, à construção de uma visão de ciência, e suas relações com a Tecnologia e a Sociedade, e ao papel dos métodos das diferentes ciências (PCNs, 2000).

Apesar de se constatar um consenso praticamente unânime entre os professores sobre a formação para a cidadania, vale lembrar que, em geral, os textos sobre o assunto não apontam uma metodologia específica, uma "receita" perfeita para se conseguir formar cidadãos críticos, autônomos e participativos. Primeiro porque essa "receita", de fato, não existe. E segundo, porque a relação entre professor e aluno não é uma relação que caiba em uma receita. Os valores, o estilo, a personalidade, a maneira de encarar o mundo do professor, no momento em que atua como professor, delimita qual será a metodologia (receita) mais conveniente para atingir seus objetivos. Assim, não pretendemos estabelecer nenhuma receita aos professores, mas apenas fazer uma reflexão sobre a noção de espírito crítico dentro da área do ensino de ciências e exemplificar como esse objetivo pode ser alcançado.

Ao se pretender estabelecer uma perspectiva mais interdisciplinar para o ensino de ciências, três pontos parecem dificultar a realização desses objetivos. O primeiro ponto refere-se à forma tradicional como a escola e alguns dos elementos que compõem os currículos estão organizados, às rígidas divisões das áreas de conhecimento em disciplinas estanques: Física,

Química, Biologia, Matemática, entre outras. A essa divisão acrescentam-se outras, como no caso da Física, que é ensinada em blocos distintos de conhecimentos: Mecânica, Termologia, Eletricidade, Óptica, entre outras. Muitas vezes essas divisões impedem que os estudantes reconheçam como esses conhecimentos se relacionam e, mais, como podem afetar suas vidas, tornando, assim, difícil uma discussão abrangente e produtiva sobre a ciência (SANTOS, 2010).

O outro aspecto que parece ser um obstáculo para uma aproximação das relações entre ciência, tecnologia e sociedade na sala de aula é o receio que muitos professores têm (em particular os de ciências), de discutir temas relacionados com valores. Opiniões políticas, formas de se encarar as conexões da ciência com as ideologias (por exemplo, a capitalista), possíveis divergências com valores familiares, certos preconceitos (ideológicos/religiosos), pontos de vista radicais, etc., tudo isso leva o professor de ciência a fugir da discussão e manter suas aulas em patamares seguros – o da ciência considerada como neutra. Em geral, a tradicional formação profissional-cultural do professor, nenhum ou quase nenhum deles se sente à vontade quando o tema da aula não faz parte de um conteúdo conceitual previsto. Raramente o professor aprecia o debate aberto, imprevisível. Por isso, as discussões sobre os diversos pontos de vista dos estudantes acerca dos significados éticos, políticos e sociais da ciência e da tecnologia são naturalmente eliminados da sala de aula. No entanto, todos sabem que os novos objetivos para o ensino de ciências envolvem o debate e exigem, para tanto, educadores abertos, dispostos a questionar com seus alunos o lugar da ciência no mundo, sua relação com o bem-estar humano e com outros valores da sociedade (SANTOS, 2010).

O terceiro ponto, o que dificulta um ensino de ciências, formador de cidadãos conscientes e críticos, é o habitual distanciamento entre os conceitos científicos aprendidos em sala de aula, e as questões científicas verdadeiramente relevantes para a vida das pessoas. Questões sociais relacionadas com os transgênicos, as células-tronco, o super-aquecimento do planeta, e tantas outras, como a miséria e a saúde, que, apesar de serem problemas de outro gênero, de alguma maneira estão relacionados com o desenvolvimento social prometido pela idéia de "progresso" da ciência, são questões nem sempre corretamente compreendidas pelos alunos e pouco ou quase nunca debatidas em sala de aula. A preocupação central com o

desenvolvimento do conteúdo científico programático absorve todo tempo da aula e todo esforço do professor, como conseqüência desse distanciamento (MACHADO, 1997).

Assim, a inclusão das ciências desde o ensino fundamental deve ser associada, necessariamente, a uma política de formação de docentes, de modo que eles se sintam seguros e possam propiciar aos alunos aprendizagens significativas.

Não existe nenhum fantasma no ensino de ciência, é apenas preciso transmitir conhecimentos que são até elementares e que gerem interesse das crianças pela experimentação. Os alunos se entusiasmam, querem praticar e começa a existir trabalho em equipe. No Brasil, isso acontece em escolas da rede privada, mas não é possível manter uma situação em que esse tipo de formação e conhecimento se mantenha restrito a um pequeno número de crianças e jovens, sob pena de se continuar a gerar e a reproduzir as desigualdades (WERTHEIN, 2010).

A ciência escolar torna-se algo muito distante de suas ocorrências jornalísticas, e os alunos parecem incapazes de compreender minimamente não a solução, mas também a própria formulação dos problemas de que se ocupam os cientistas, de vislumbrar o significado dos resultados que alcançam (SANTOS, 2010).

Uma educação de qualidade, não consiste apenas em inserir disciplinas no currículo, acontece no ensino médio, em que a educação para as ciências, sobretudo na rede pública, é extremamente deficiente devido, entre outras coisas, à falta de capacitação dos docentes (WERTHEIN, 2010).

2. Objetivo

Relatar os métodos e formas de como o Componente Curricular Biologia é repassado de forma lúdica para os alunos no Ensino Médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos, no Município de Cuité-PB.

3. Metodologia

Este trabalho foi realizado com base num relato da Professora Sandra Maria Dantas Santos, a qual demonstra sua preocupação e interesse, em melhorar o Ensino de Biologia, no Ensino Médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos. A mesma procura inovar suas aulas, utilizando os recursos tecnológicos como: datashow, retroprojetor, vídeos e livros didáticos do autor José Mariano Amabis, materiais existentes na referida escola, como também, confecção de materiais para melhor entendimento dos conteúdos.

A escola é parceira da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Educação e Saúde através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no qual há um feedback entre os estagiários e os alunos, facilitando desta forma a compreensão, aceitação e interesse nos conteúdos programáticos.

Nas aulas do 1º Ano, o conteúdo sobre as Fases da Mitose e Meiose, que é um assunto de difícil compreensão, tornou-se de fácil entendimento depois que os próprios alunos confeccionaram as referidas fases. Para esta atividade, a professora utilizou lã colorida, cartolina padronizada, cola branca e lápis hidrocor. Os alunos se dividiram e cada equipe produziu uma fase com suas discriminações. Os resultados foram expostos no mural da escola, seguindo ordem cronológica de ocorrência. Foram confeccionados os tipos de cromossomos e a cadeia de DNA com materiais de sucata e lã colorida, produzindo maquetes e gerando interesse entre os participantes. Da mesma forma deu-se com o conteúdo de carboidratos, proteínas e aminoácidos, onde os alunos puderam confeccionar cartazes com cartolina colorida, lápis hidrocor, cola e EVA colorido para representar os aminoácidos.

Nas aulas do 2º Ano, o conteúdo de vírus, bactérias e fungos, foi estudado em sala de aula e em seguida os discentes produziram moldes do referido conteúdo, utilizando isopor, cola quente, lã colorida, tinta e cartolina. A efetivação desta atividade facilitou o conhecimento referente às formas desses seres e aos males que podem causar na transmissão de doenças. O conteúdo de fisiologia vegetal foi ministrado através de uma visita à horta, aonde os alunos familiarizaram-se com as partes e o funcionamento dos vegetais ali plantados e em seguida fizeram um relatório de tudo que foi visto naquele ambiente.

Ainda com 2º Ano foi realizada uma viagem à cidade de João Pessoa PB, com visita a praia de Cabo Branco, juntamente com os estagiários do Programa PIBID, onde verificou-se interesse dos alunos com a aula prática sobre os animais invertebrados. Também foram confeccionados portfólios e maquetes dos cinco reinos, com suas referidas características.

Nas aulas do 3º Ano, que são alunos pré-vestibulandos, procurou-se formas diferentes para ministrar o conteúdo de genética, fazendo cruzamentos com os desenhos de faces para facilitar a interpretação das características hereditárias de cada um. Esta forma lúdica tenta despertar a participação e interesse dos alunos. Sobre os sistemas do corpo humano foram produzidas maquetes com material reciclável, demonstrando a capacidade e criatividade dos alunos que montaram e explicaram os referidos sistemas.

4. Resultados

A Escola faz parte de uma sociedade tecnologicamente avançada, onde o aluno é o principal ator do processo de ensino-aprendizagem. Por sua vez o professor busca meios e inovações para melhoria de suas práticas pedagógicas, contribuindo desta forma para a formação dos futuros cidadãos.

No Nível Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos, o ensino de Biologia busca primeiramente o contexto social do aluno e o que ele sabe sobre o conteúdo a ser ministrado em sala. Somente depois disso, elabora-se as atividades. Sabe-se que não é tarefa fácil, entretanto, esse diagnóstico é desenvolvido de forma continuada.

Precisa-se saber trabalhar, em sala de aula, com as mais variadas fontes de informações, desde os materiais impressos até as situações experimentais, esta é uma das estratégias que já está sendo aplicada na referida escola.

Verifica-se que os alunos de modo geral, não se interessam pelo componente curricular de Biologia. Demonstram desinteresse nas aulas expositivas, não cumprindo com as atividades extraclasse e na maioria das vezes não trazem o livro didático, provocando desta forma desmotivação em ambas as partes.

Grande parte das dificuldades na aprendizagem estão relacionadas à falta de interesse por parte de alguns alunos nas mais diversas formas, provavelmente pela carência de conhecimentos prévios já diagnosticados anteriormente pelo professor, falta de hábito de estudar, ausência de leituras complementares e pesquisas. Nesse sentido, os problemas na aprendizagem podem estar interligados à falta de vivências anteriores dentro da escola ou fora dela, ou seja, no seu cotidiano.

Faz-se necessário considerar que a grande maioria dos problemas de aprendizagem nos alunos, é causada pela própria escola no que diz respeito à falta de profissionais qualificados, gerando desta forma falta de qualificação específica, conhecimento, inovação, interesse, segurança, tornando assim as aulas desmotivadas, monótonas, cansativas e sonolentas. Nesse sentido, é preciso que os profissionais envolvidos no processo ensino-aprendizagem busquem qualificação para melhoria de suas aulas e conhecimentos dentro de sua área específica, formando assim, cidadãos críticos e formadores de opinião, que consiste numa das atribuições do professor.

Desse modo, é indispensável desencadear um processo reflexivo nos profissionais de educação para que os mesmos analisem e busquem soluções para o processo de ensino-aprendizagem, permitindo desta forma melhorias na qualidade de ensino e trazendo benefícios para uma educação de qualidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: *Ciências Naturais* (1º e 2º ciclos). Vol. 4 / Secretaria de Educação Fundamental. 2ª ed. Rio de Janeiro: MEC/SEF, DP&A, p. 23, 2000.

MACHADO, Nilson José. *Ensaios transversais: cidadania e educação*. São Paulo: Escrituras Editora, p. 148, 1997.

SANTOS, P. R. **O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania**. Faculdade de Educação – USP. 2010. Disponível em: <http://www.hottopos.com/mirand17/prsantos.htm> em 25/05/2010 às 20h21min.

WERTHEIN, J. O ensino de ciências e a qualidade da educação. **Ciência Hoje**. 2010.

O USO DA CÂMERA DIGITAL COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NA CONSCIENTIZAÇÃO DO PROBLEMA DO LIXO NA ESCOLA

Milene Antunes De Alencar (milenea@fortalnet.com.br)
Universidade Federal Do Ceará
Otávio Vieira Sobreira Júnior (otvjr_bio@yahoo.com.br)
Universidade Federal Do Ceará

Resumo O trabalho foi realizado com alunos do sexto ano do ensino fundamental, a fim de conscientizar e propor soluções para a problemática do lixo gerado pela escola. Para isto, contamos com a ajuda de uma importante, porém pouco utilizada no meio escolar, ferramenta didática, a câmera digital. Os resultados foram interessantes, destacando-se a participação massiva da turma e o despertar de sua consciência para o tema em questão, que antes era despercebido, não passando apenas de mais um conteúdo escolar.
***Palavras-chave*:** lixo escolar; novas ferramentas didáticas; câmera digital; poluição; redução e reciclagem do lixo.

1. Introdução

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP, há mais de vinte anos que o ensino das Ciências nas escolas necessita de técnicas e métodos novos. Afinal, a velha prática do "dever de casa", monótona e repetitiva, aliada ao conteúdo, muitas vezes maçante e massacrante, dos livros didáticos, concomitante à falta de sensibilidade na elaboração das questões das provas, provocou certo medo em torno das Ciências, aproximando-se, de algum modo, dos métodos ultrapassados da palmatória, da repetição obrigatória da escrita da mesma palavra, ou fórmula, como castigo, dezenas e dezenas de vezes.

Apesar do avanço científico e tecnológico que sofremos hoje em nossa sociedade, notamos que a maior parte dos professores de Ciências e/ou Biologia continua insistindo em aulas expositivas, sem muita participação por parte dos alunos na construção do conhecimento, o que acaba tornando nossa disciplina extremamente incompreensível e decorativa, sem ter muita relação com a realidade e o dia a dia do aluno.

A tecnologia é cada vez mais presente no nosso cotidiano. Contamos com o uso de sistemas eletrônicos de controle, telas de projeção, computadores, máquinas fotográficas, etc. Hodiernamente, é impossível dissociar o ensino-aprendizado dos alunos esse cotidiano com uma gama de tecnologias à sua disposição. No âmbito governamental, seja federal, estadual ou municipal, o uso escolar dos recursos tecnológicos deveria ser cada vez mais freqüente.

A importância dos novos recursos tecnológicos de informação e comunicação na construção do conhecimento tem sido motivo de muitos debates e muitas controvérsias. Sobre o tema, Mamede-Neves & Duarte (2008) descrevem três tipos de docentes: os que defendem um só ponto de vista possível e legítimo para essa questão, calcados na crença de que somente haverá um mundo melhor graças à instauração de uma sociedade mundial de informação; os que vêem a "tradicionalidade" das fontes do conhecimento em oposição às novas tecnologias da informação e da comunicação; e os que avaliam como positiva a possibilidade de incorporar, reconhecer e aproveitar as vivências dos alunos com as tecnologias que estão para além do espaço escolar, no sentido de construir e desenvolver eficientes práticas pedagógicas. Felizmente, os mesmos autores colocam a maioria dos docentes neste terceiro grupo.

Krasilchik (1987) destaca ainda como fator que influencia negativamente no ensino de Ciências a preparação por vezes deficiente dos professores. Nos dias atuais, inúmeros professores são incapacitados para desenvolver atividades que permitam o questionamento e a elaboração de propostas para a solução de problemas. Se antes as queixas que se referiam apenas à deficiência nas áreas metodológicas, atualmente ampliaram-se abrangendo a formação dos profissionais em relação ao conhecimento das próprias disciplinas, levando-os à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e à dependência estreita dos livros didáticos.

No tocante ao ensino de ciências, de forma geral, verifica-se ainda o distanciamento dos métodos didáticos mais racionais no ensino-aprendizagem, defendidos pela pedagogia moderna (ARROYO, 1988).

Sabemos que ainda é um desafio fazer com que o professor se aproprie das tecnologias no seu cotidiano. O uso do computador e da câmera digital pode permitir que o professor explore de forma interdisciplinar a criatividade dos alunos, possibilitando que o aluno seja sujeito de sua própria aprendizagem (PEREIRA, 2009). Também podemos utilizar novas tecnologias para ilustrar determinados temas que

permeiam o conteúdo programático do ensino de Biologia no Ensino fundamental e médio.

Ao longo das disciplinas de estágio ofertadas em nossa grade curricular, Licenciatura em Ciências Biológicas, somada a nossa experiência profissional em escolas tanto de gestão municipal como estadual, observamos que grande parte dos profissionais da educação não utiliza novas metodologias tais como: uso de recursos audiovisuais (slides, fotografias e vídeos), atividade utilizando a internet em laboratórios de informática, atividades práticas no laboratório didático, ou em sala de aula, dentre outras. Dessa forma o trabalho escolar, na grande maioria das vezes, acontece dissociado do cotidiano do aluno, justamente pelo uso restrito do livro didático. Mostrando-se, assim, ineficiente no objetivo de promover uma educação científica (KRASILCHIK, 2004).

Nas últimas décadas, além desse desenvolvimento de novas tecnologias educacionais, observa-se o aparecimento de inúmeros movimentos em prol do meio ambiente. Em diversos países, vários são os programas e estratégias desenvolvidos com o intuito de conscientizar sobre os problemas da degradação ambiental, e/ou de encontrar novas alternativas para a redução dos impactos vindouros dos processos de produção e consumo (RODRIGUES & COLESANTI, 2008).

Essa prática da Educação Ambiental tem se dado não apenas pela expansão do número de profissionais que abordam o tema, mas também pela introdução da mesma como importante componente no cotidiano das mais diversas áreas, tais como: saúde, direitos sociais, gestão ambiental em unidades de conservação e setor industrial, dentre outras (RODRIGUES & COLESANTI, 2008).

Após um breve levantamento bibliográfico sobre tais práticas na Educação Ambiental, observa-se a publicação de uma série de obras relevantes acerca do tema no Brasil e no mundo. Entretanto, entre seus praticantes e nos projetos que se desenvolvem, nota-se uma grande carência de metodologias que façam o uso de tecnologias inovadoras em sala de aula.

A questão é ainda mais complexa quando se refere às novas modalidades de materiais didáticos baseados nas novas tecnologias, tendo em vista que não há ainda uma linguagem estável, o que tem impedido a fundamentação de "modelos de sucesso". Levando realmente a verdadeiras experimentações dos mais variados tipos, como

também a uma simples transferência de conteúdos e formas dos meios tradicionais para o meio digital (RODRIGUES & COLESANTI, 2008).

Em meio a esta moderna aparelhagem de som e imagem, a câmera fotográfica digital assume uma posição privilegiada. O preço bastante acessível, somado à variada relação de marcas e modelos, torna-a presença cada vez maior no cotidiano da população. Todavia, seu uso como ferramenta pedagógica passa na maioria das vezes despercebido, quando não seu uso é repudiado pela maioria dos professores, ou ainda terminantemente proibido nas dependências da escola.

Sua adequada utilização pode contribuir facilitando o processo de aprendizagem, despertando o senso crítico do aluno, bem como o seu interesse na busca da solução de problemas, partindo da observação ativa da realidade. Dessa forma aproximando-se, do método científico e construtivista na educação. O uso da tecnologia, em especial a câmera digital, pode incentivar o interesse pela ciência e o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à investigação. Se todos possuíssem ao menos um pouco de criatividade, a fotográfica poderia ser um meio sem precedentes de expressar a realidade (ADANS, 2006).

Para a devida avaliação do desempenho e participação, conscientização e formulação de propostas para a problemática do lixo produzido na Escola, contamos com o auxílio da câmera digital, direcionando-a como ferramenta adequada no processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi despertar nos alunos de uma das turmas do sexto ano do ensino fundamental o senso crítico a respeito do lixo gerado diariamente na escola, incentivando-os a propor soluções.

2. Material e Métodos

O trabalho foi realizado na Escola de Ensino Fundamental e Médio da Polícia Militar do Estado do Ceará, situada na Avenida Mister Hull, número 3835, Fortaleza - CE.

A turma continha 36 alunos, que foram previamente divididos de forma aleatória em seis equipes. Com antecedência, solicitamos aos mesmos que trouxessem nos dias da atividade, câmeras digitais e materiais para a montagem de cartazes (cartolinas, lápis de cor, canetas, cola, tesouras etc.)

O trabalho foi dividido em dois momentos. No primeiro, as equipes receberam a tarefa de fotografar o lixo encontrado nas dependências da escola logo após o intervalo, sendo designados trinta minutos à atividade. Os alunos então percorreram toda a área livre utilizada por eles durante o horário de recreio, além das dependências do primário. Durante o período, os mesmos, além de observarem e fotografarem o lixo encontrado e identificaram problemas quanto ao recolhimento e coleta seletiva do lixo.

As imagens capturadas por cada equipe foram então transferidas para um computador, onde se realizamos a triagem das mais representativas, sendo as mesmas posteriormente impressas em papel comum.

Durante o segundo momento, realizado na aula do dia seguinte, cada equipe recebeu suas fotografias impressas e então deram início à montagem de cartazes. Além das imagens fotografadas pela própria equipe, os cartazes também continham mensagens de alerta e soluções, formuladas pela equipe, para os problemas observados na escola. Os cartazes foram então fixados nos corredores da instituição como forma de alerta.

3. Resultados e Discussão

Ao longo da realização da atividade pudemos observar a empolgação da maior parte dos alunos, incluindo aqueles que geralmente mais contidos ao participar das aulas. Com o uso da câmera digital, permitimos que os alunos participassem de forma simples, porém mais ativa do trabalho proposto em sala de aula.

Analisando os comentários feitos durante a realização das fotos, percebemos que os alunos daquela turma não costumavam refletir sobre a questão do lixo gerado pela escola. Muitos deles, inclusive, costumavam lançar o lixo no chão, simplesmente por não perceberem o posicionamento das lixeiras na escola. Observamos também que não havia preocupação com o destino daquele material, tão pouco com a poluição gerada e as conseqüências futuras. A partir daquele momento, os mesmos perceberam que o lixo é um problema atual e causado por todos, inclusive eles mesmos.

Foram fotografadas, principalmente, grandes quantidades de copos descartáveis, guardanapos e embalagens descartados no chão, muitas vezes bem próximos as cestas de coleta, que ficam situadas no pátio e corredores da escola. Lixeiras estas, segundo os próprios alunos, estão em número ineficiente na escola. A turma também fotografou uma grande quantidade de mesas e carteiras sucateadas, muitas vezes destruídas pelos próprios alunos, empilhadas em uma área do pátio central da instituição. Essa

observação os levou a questionarem-se quanto ao consumismo demasiado e aos desperdícios de matéria-prima em detrimento a reciclagem.

No decorrer da atividade, os alunos também questionaram o único ponto de coleta seletiva da escola. Os cestos estavam sem qualquer identificação e grande parte da turma não sabia que tipo de resíduo deveria ser colocado quando guiados apenas pelas cores dos cestos. Ao fotografá-los, foi observado que no interior de cada cesto havia vários tipos de materiais: plásticos, papéis, embalagens de refrigerantes, dentre outros. Com isso, notaram que o objetivo daqueles cestos acabou tornando-se ineficiente, já que os outros alunos da escola pareciam também não identificar os coletores somente pelas cores.

Durante a elaboração dos cartazes, foi proposta uma série de soluções para a problemática do lixo, dentre elas destacamos: a redução da quantidade de lixo gerada; a conscientização dos alunos; um maior destaque para a abordagem de temas referentes a educação ambiental em sala de aula.

Ao término dos trabalhos, observou-se que a câmera digital foi uma ótima ferramenta didática para a abertura do censo crítico nas crianças do sexto ano. Essa ferramenta permitiu que os mesmos, além de simplesmente observarem, retratassem a realidade, conscientizassem a si mesmos e aos outros alunos. Além disso, observamos que a câmera digital é uma ferramenta didática altamente acessível aos alunos, já que todas as equipes trouxeram seus equipamentos, por vezes até mais de uma. Também observamos o uso das câmeras digitais embutidas nos celulares.

É importante que nós, como biólogos e educadores, façamos o uso dessas novas ferramentas didáticas que nos auxiliem não só na transmissão dos conteúdos, como também no despertar de questões ambientais relevantes como: poluição ambiental, quantidade de lixo gerado e seus efeitos à natureza. Entretanto, sabemos que não são apenas temas relacionados ao meio ambiente que podem ser abordados com o uso da câmera digital.

Podemos também citar idéias como acompanhar e fotografar o crescimento de uma planta, de uma colônia de fungos ou de bactérias em meio de cultura. Além de fotografar a fauna e flora encontrada na escola, ou nos arredores, a fim de identificá-los posteriormente.

Enfim, diversos são os conteúdos e possibilidades onde podemos utilizar essa tecnologia como aliada, aproximando o olhar do aluno e o seu cotidiano ao conteúdo abordado em sala de aula.

É importante que o governo invista em cursos de capacitação para seus professores, a fim de possibilitar o uso adequado dessas novas tecnologias. Porém, não basta só capacitar o profissional, sabemos que é necessário o incentivo ao uso dessas tecnologias, integrando-as a realidade dos alunos.

As escolas também necessitam de programas tecnológicos que possibilitem a participação ativa do aluno, como é o caso de sites como o *ORACLE ThinkQuest*, que permite a elaboração de projetos online, com total participação dos alunos, e que já é utilizado por alguns professores da rede pública e incentivado por algumas secretarias de educação, como a do Estado do Ceará, por exemplo.

4. Conclusão

O uso de uma tecnologia tão simples e cotidiana despertou o censo crítico da turma, servindo também como alerta ao lixo gerado pela escola. O trabalho também serviu de incentivo aos professores da escola a utilizarem novas tecnologias para ministrarem suas aulas.

5. Referências Bibliográficas

ADAMS, A. **A Câmera**. 4ª edição. Editora Senac São Paulo. São Paulo, 2006. 209p.

ARROYO, M. **A Função Social do Ensino de Ciências**. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília, v. 7, n. 40, dezembro de 1988.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª edição. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

LOPES, J. L. **Ciência e libertação**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1978. 244p.

LORENCINI, A. **O ensino de ciências e a formulação de perguntas e respostas em sala de aula**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1995.

MAMEDE-NEVES, M. A. C.; DUARTE, R. O contexto dos novos recursos tecnológicos de informação e comunicação e a escola. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104, outubro de 2008.

MORAES CORVELONI, E.P.; GOMES E.S.; SAMPAIO, A.R.; MENDES, A.F.; COSTA, V.L.L.; VISCOVINI, R.C. Utilização de máquina fotográfica digital (multi-burst) para aulas experimentais de cinemática - queda livre. **Revista Brasileira de Ensino em Física**, São Paulo, v. 31, n. 3, setembro de 2009.

MOREIRA, A. F. B.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 100, outubro de 2007.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 11ª edição. São Paulo: Cortez, 2006. 118 p.

PEREIRA, J. P. da S. **Análise da educação ambiental em escola de classe média alta e classe média baixa**. Monografia (graduação) - Universidade Federal do Ceará. 2007. 22p.

PICELLI, Z. L. da S. D. **O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula: Efeitos na aprendizagem dos conteúdos de Ciências**. Universidade Estadual de Londrina. 2008.

RODRIGUES, G. S. de S. C.; COLESANTI, M. T. de M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. **Sociedade Natural (Online)**, Uberlândia, v. 20, n. 1, junho de 2008.

UNESCO. **Educação e transdisciplinaridade**. Brasília, 2000. p. 54.

O USO DE ALTERNATIVAS PEDAGÓGICAS VISANDO A MELHORIA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO DE ALAGOAS.

Daysiane Ferreira Da Silva (daysiane.ferreira@hotmail.com)
Graduandos em Biologia – Licenciatura; Bolsistas do PIBID/UFAL/Campus Arapiraca
Universidade Federal Alagoas- Campus Arapiraca
Ezequias Soares Dos Santos (ezequiasbiologo@hotmail.com)
Graduandos em Biologia – Licenciatura; Bolsistas do PIBID/UFAL/Campus Arapiraca
Universidade Federal Alagoas- Campus Arapiraca
Isabel Cristina Gomes Da Silva (isabel-cgs@hotmail.com)
Graduandos em Biologia – Licenciatura; Bolsistas do PIBID/UFAL/Campus Arapiraca
Universidade Federal Alagoas- Campus Arapiraca
Janimara Marques Da Silva (maramarques07@hotmail.com)
Graduandos em Biologia – Licenciatura; Bolsistas do PIBID/UFAL/Campus Arapiraca
Universidade Federal Alagoas- Campus Arapiraca
Maria Renise Oliveira Dos Santos (reniseolyver@hotmail.com)
Graduandos em Biologia – Licenciatura; Bolsistas do PIBID/UFAL/Campus Arapiraca
Universidade Federal Alagoas- Campus Arapiraca
Maria Do Amparo
Profa. Supervisora do PIBID na escola
E.E. José Quintella Cavalcante

Resumo Este trabalho relata as experiências desenvolvidas por bolsistas do PIBID-Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Federal de Alagoas campus. Arapiraca, junto com os alunos do Ensino Médio da Escola Estadual José Quintella Cavalcante. O objetivo das atividades foi à aplicação de jogos pedagógicos visando o melhor aprendizado dos conteúdos na sala de aula associado ao aprendizado de "alunos-monitores" em cada turma pesquisada como forma de apoio aos professores em suas atividades pedagógicas. O uso desta metodologia promoveu melhorias nos alunos, sobretudo na relação ensino-aprendizagem com ênfase nos aspectos da cognição e motivação dos alunos.
Palavras-Chave: Educação Básica, Metodologias Didáticas, Ensino-Aprendizagem.

1. Introdução

O PIBID (Programa de Iniciação a Docência) é um programa institucional financiado pela CAPES (Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), em parceria com as universidades federais na tentativa de contribuir de forma efetiva para a melhoria do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) fomentando a valorização do magistério e a postura investigativa por parte dos futuros professores. Participam do Projeto licenciandos e

docentes dos Cursos de Biologia, Física, Matemática e Química das universidades, professores e alunos do Ensino Médio das áreas citadas acima de escolas selecionadas em função do baixo IDEB.

A Universidade Federal de Alagoas, por meio de seu PIBID intitulado "Relação entre universidade/escola: a formação inicial do professor comprometida com a melhoria da qualidade do ensino" vem desenvolvendo subprojetos nestas quatro áreas em duas escolas estaduais no município de Maceió e duas no município de Arapiraca, Alagoas. Entre os objetivos gerais do PIBID/UFAL, destacam-se:

a) Contribuir para a elaboração e realização de atividades e materiais didáticos inovadores na prática docente, principalmente incentivando o uso de tecnologias de informação e da comunicação, em articulação com os professores das diversas licenciaturas e demais bolsistas;
b) Incentivar os alunos bolsistas a perceberam a escola como campo de pesquisa e prática pedagógicas, intensificando sua atuação no ambiente escolar;
c) Colaborar e atuar para que os professores elaborem e ponham em prática os conhecimentos decorrentes das oficinas/seminários sobre avaliação, planejamento e atividades inovadoras, numa visão interdisciplinar.

As escolas participantes do PIBID atendem a um alunado socioeconomicamente desfavorecido, o que nos remete ainda mais à necessidade de contribuir com o desenvolvimento da qualidade educacional das mesmas por meio de Convênio de cooperação mútua, estabelecido entre a Universidade Federal de Alagoas e a Secretaria de Estado da Educação e do Esporte de Alagoas – SEEE-AL.

O plano de trabalho do PIBID/Biologia está focado no uso de novas metodologias para o ensino de Ciências e Biologia com destaques para dois objetivos específicos: (1) analise das práticas educativas dos docentes através da epistemologia do conhecimento e da filosofia visando auxiliar o professor na melhoria do ensino e na construção dos conhecimentos dos discentes e (2) a produção de recursos didáticos no ensino da Biologia e Ciências buscando o melhor aprendizado dos conteúdos na sala de aula.

De acordo com o IDEBs de 2005 e 2007, o estado de Alagoas tem o pior desempenho do país, com as médias 2,8 e 2,6 respectivamente, tal resultado mostra a grande necessidade de se construir políticas públicas e projetos de intervenção que possam contribuir de forma eficiente para a melhoria das práticas educacionais. A criação do projeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) tem a intenção de colaborar de forma efetiva

para a melhoria deste índice fomentando a valorização do magistério e a postura investigativa por parte dos futuros professores.

As escolas públicas em especial são as mais atingidas pela problemática da educação no país. Em particular, os estudantes de Alagoas apresentam de acordo com avaliações oficiais e freqüentes informações de professores, um dos desempenhos mais baixos do país, ao se verificar seus conhecimentos nas diferentes áreas. Dentre as várias justificativas dadas para o insucesso da educação no estado, destacam-se: o desinteresse dos alunos, a falta de recursos para despertá-los (como materiais pedagógicos interessantes que de preferência seja de baixo custo), a qualidade da formação inicial e continuada dos professores, além da ampliação os recursos financeiros para a educação, em um claro reconhecimento da necessidade de valorização e investimento em toda a Educação Básica, não somente no Ensino Fundamental obrigatório.

A compreensão ampla da Educação, da Escola e de suas finalidades e o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem que promovam o interesse de alunos independentemente de sua aptidão especifica, tende a ser um desafio a ser superado pelo professor para se alcançar uma melhoria da qualidade da Educação. O aprendizado deve ser visto como universal e não de tipos específicos de inteligências, uma vez que se trata de uma formação básica dos cidadãos. Nesse sentido, cabe ao docente não apenas o conhecimento da sua disciplina, mas uma maior sensibilidade no campo do saber pedagógico, para saber transformar as aulas de significados, acabando com o mecanicismo que assola a educação nos dias atuais.

Os jogos e brincadeiras são elementos muito importantes no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no campo da comunicação das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo

Os experimentos devem ser levados em consideração como uma boa alternativa para a prática de ensino, os quais instigam a curiosidade e interesse dos alunos, portanto carecem ter a finalidade de propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. Os caminhos podem ser diversos e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual. Muitas vezes experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, para que

não seja visto como uma realidade distante dos alunos do ensino público, os quais podem levar a descobertas importantes.

Uma melhora na qualidade de ensino e aprendizado depende de vários eixos do desenvolvimento educacional, a começar com os investimentos na área da educação, a formação continuada dos professores, uma boa estrutura escolar e a construção e utilização de recursos didáticos (jogos, experimentos, aulas praticas) que devem ir além dos mais usuais (livros, quadro negro e giz).

O educador em ciências tem sido exposto a uma serie de desafios por conta da defasadas estruturas físicas, metodológicas e didáticas disponíveis nas escolas municipais de ensino fundamental. Por outro lado, o aluno do ensino fundamental da rede publica depara-se com metodologias que nem sempre promove a efetiva construção de seus conhecimentos. E neste contexto nos vemos em uma situação que uma das alternativas seria reformular os objetivos e métodos, mobilizando toda a comunidade escolar. Pois às vezes os educadores ao trabalhar os conteúdos se apegam muito ao livro e ao quadro negro gerando dependência dos mesmos.

Nesta perspectiva esta experiência relata a trajetória dos bolsistas do projeto PIBID/Ufal diante do desafio de melhorar a relação ensino-aprendizagem utilizando jogo ou oficinas pedagógicas, que Miranda (2001), afirma que devem proporcionar: **cognição** (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); **afeição** (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); **socialização** (simulação de vida em grupo); **motivação** (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e **criatividade**.

2. Procedimentos Metodológicos

Esta experiência diz respeito às atividades desenvolvidas com os alunos do 1º Ano do Ensino Médio da escola Estadual José Quintela Cavalcante, no período de maio a dezembro de 2009. A professora da disciplina de Biologia da Escola, Professora Maria do Amparo foi uma participante do projeto na condição de supervisora de nossas atividades bem como as docentes da Ufal, Professora Sineide Correia Silva Montenegro (Coordenadora do PIBID/Biologia) e Professora Giana Raquel Rosa (Assessora Pedagógica). As atividades foram desenvolvidas em etapas que correspondem às seguintes fases:

Primeira fase:

1. Caracterização da escola;
2. Analise dos conteúdos do livro de biologia utilizado;
3. Análise dos conteúdos das cadernetas de biologia referentes ao ano 2008.

Segunda fase:

Seleção dos principais conteúdos de cada série do ensino médio com objetivo de fixar conceitos básicos a serem trabalhados em oficinas por meio de atividades pedagógicas. Uma vez selecionados os conteúdos, foi feito um levantamento do acervo de Jogos Pedagógicos disponíveis na Usina Ciência da Ufal, localizada em Maceió bem como dos disponíveis na internet ou mesmo daqueles criados pelos alunos do Curso de Licenciatura em Biologia de Arapiraca. No final desta fase foram selecionadas as atividades pedagógicas a serem trabalhados nas Escolas (jogos, observação ao microscópio, representação de tecidos utilizando massa de modelar).

Terceira fase:

Esta fase é a da prática propriamente dita e que podemos considerar três momentos: *o primeiro* dedicado à preparação dos bolsistas para testar os jogos pedagógicos na Usina Ciência e outros, bem como para planejamento das oficinas; *o segundo* foi o da escolha dos "alunos-monitores" das turmas, tarefa destinada à professora supervisora do projeto PIBID na escola que no ano de 2009 ministrava aulas para o 1º. Ano do Ensino Médio. A escolha de "alunos-monitores" para ministrar as oficinas em sala de aula no lugar dos bolsistas/PIBID (estes atuaram como supervisores) foi uma sugestão da coordenadora do PIBID/Biologia que ao apresentar a proposta para o grupo chamou atenção para duas questões: (1) estimular o trabalho de equipe, (2) estimular (apoiar) os alunos com mais dificuldade de aprendizagem para a aprendizagem de Biologia; *o terceiro* foi a execução das oficinas pelos bolsistas aos alunos-monitores. Foram realizadas, ao todo, seis oficinas, utilizando a recursos didáticos diferentes: (1) Jogo de Associação da célula; (2) de microscopia; (3) de visualização da célula animal e vegetal; (4) a montagem da estrutura do DNA; (5) a histologia animal com massa de modelar; (6) baralho celular.

Metodologia das Oficinas

As oficinas foram realizadas na escola duas vezes por semana para apresentação e socialização do material e atividades pertinentes. Em todas as oficinas os alunos-monitores foram divididos em grupos de acordo com as turmas.

Na primeira oficina, os bolsistas utilizaram-se de figuras de células vegetal e animal e cartões com os nomes da estruturas que permitissem a associação das partes de cada célula e respectivas funções;

Na segunda oficina foi utilizado o kit de microscopia com as respectivas orientações e atividades produzido pela Experimentoteca da USP e disponível para empréstimo na Usina Ciência;

Na terceira oficina fez-se a visualização de células variadas animais e vegetais (cebola, mucosa bucal) ao microscópio, também seguindo as instruções do kit de *Microscopia: célula animal e vegetal* da Experimentoteca;

Na quarta oficina foram utilizados os kits de DNA (extração, estrutura, duplicação e transcrição) da Experimentoteca e cedidos pela Usina Ciência, desenvolvendo as atividades sugeridas no material;

Na quinta oficina a histologia animal realizada com massa de modelar. O trabalho deu-se a partir de reprodução de um tipo de tecido animal utilizado a criatividade e após a construção de modelos histológicos, estes eram apresentados e apontadas os tipos celulares de cada um.

Na sexta oficina foi apresentado o baralho histológico (criado pelos próprios bolsistas), nesta os monitores foram divididos em dois grupos, em seguida foram distribuído as cartas do baralho, que continha informações como função, características e imagem de cada tecido, para serem identificada na sequência lógica.

Antes de cada jogo (ou oficina) foi realizado um questionário prévio para avaliar o nível de conhecimento do aluno e após a aplicação dos jogos foi realizado uma discussão como forma de verificação do nível de aprendizado deles. A partir dessas atividades, os monitores aplicaram os jogos já vivenciados por eles, aos seus colegas de turma.

3. Resultados/Discussões

Na primeira fase do projeto, ou seja, na analise da estrutura da escola observou-se que a mesma disponibiliza alguns equipamentos que são de grande utilidade no ensino de biologia, entre esses equipamentos está um laboratório com vários equipamentos, tais como, substâncias, cartazes, microscópio, exemplares em conserva, televisão, vídeo. Porém, esses materiais não eram utilizados, e estavam em péssimo estado de conservação; e quando foi questionado o porquê desses materiais não serem utilizados a resposta foi que os professores

não sabiam manuseá-los conseqüentemente não usavam. Ao analisar os livros didáticos utilizados e a cadernetas dos professores notou-se que o professor seguia a seqüência dos conteúdos do livro fielmente. Na seleção das oficinas buscou-se tornar os conteúdos aplicados pelos professores em algo atrativo, dinâmico divertido e de fácil absorção, fazendo com que os alunos se interessassem pelo estudo de ciência.

Na aplicação de todas as oficinas observou-se a deficiência em nível de conhecimento prévio dos alunos, ou seja, conhecimento dos alunos em relação aos conteúdos abordados nas oficinas, conteúdos estes antes expostos em sala pelos professores de Biologia; dificultando a aplicação das oficinas, já que se fazia necessário um conhecimento prévio para realização das mesmas. Porém, foi apenas na primeira oficina que se constatou a falta de entusiasmo e interesse dos mesmos, o que tornou difícil chamar a atenção deles. Porém, no decorrer da aplicação das outras oficinas apesar de permanecer a dificuldade com relação aos conhecimentos prévios, os monitores se mostraram, mas interessados em aprender, tornando mais satisfatório as oficinas.

Na oficina do "Quebra- cabeça da célula" foi realizada um pré-teste detectando deficiência, em nível de conhecimento prévio, dos alunos. Neste pré-teste foi utilizando como médio padrão 13 partes constituintes de uma célula, porém, apenas uma média de 5 partes foi reconhecida por eles o que comprova a deficiência no aprendizado. A oficina de Microscopia contribuiu para um primeiro contato com o microscópio, despertando curiosidade e incentivando os alunos a procurar conhecer o mundo macroscópico o qual é espetacular. Assim como foi de grande utilidade para a próxima oficina que foi a de microscopia: célula animal e vegetal, esta possibilitou aos alunos visualizar e diferenciar de forma prática a célula animal da célula vegetal, deixando-os surpresos e encantados com aquelas imagens tão diferentes do livro que estavam acostumados a ver.

A oficina de montagem da estrutura do DNA, da experimentoteca da USP, facilitou no entendimento da estrutura da cadeia de DNA e de sua composição química; à medida que montava a estrutura eles questionavam e entendiam, pois no final ao serem questionado sobre o que haviam construído e sobre o que significava aquela estrutura eles sabiam identificar cada item que compunha a estrutura. Na quinta oficina a de histologia animal com massa de modelar instigou- se os monitores a utilizarem sua criatividade para entender a formação dos tecidos animais. Representações diversas e criativas foram expostas aos demais monitores pelos mesmos.

Na sexta oficina a qual expos o Jogo "baralho histológico" dinamizou-se a forma antes abordada de exposição do assunto referente à histologia animal. De forma empolgante participaram e o resultado foi satisfatório devido ao envolvimento dos monitores e dos bolsistas, assim como o resultado propiciou uma amplitude de conhecimento. Identificou-se determinada dificuldade na associação dos tecidos com as imagens presentes no baralho histológico, o que comprova a necessidade de uma maior visualização forma dos tecidos.

Contudo, segundo relato da professora supervisora, com a aplicação das oficinas (ou jogos) os alunos monitores progrediram em seu rendimento em sala de aula; assim como também contribuiu para os colegas de turma os quais ouviram os relatos de suas experiências enquanto monitores, demonstrando um nível de conhecimento maior, em comparação com os demais.

Através do uso das metodologias descritas acima se comprovou a eficiência e contribuição de tais estratégias para o ensino de Biologia, cumprindo com o objetivo de dinamizar, enriquecer as aulas, contribuindo para o melhor entendimento dos conteúdos curriculares e extracurriculares de Biologia.

Tais metodologias permitiram certa interatividade e melhor compreensão dos conteúdos pelos alunos monitores. Como afirmado por *Moroni et AL* (2009) *"* A utilização de jogos como ferramenta pedagógica é uma ótima opção para auxiliar na exposição e/ou fixação dos diversos assuntos abordados durante as aulas".

4. Considerações Finais

Com as práticas do Programa de Iniciação à Docência, fomos oportunizados a vivenciar de forma direta e indireta a realidade e o cotidiano de uma escola pública brasileira, onde se percebeu grandes discrepâncias em alguns aspectos. Em uma mesma rede de ensino existem diversas formas de conceber a educação.

Constatou-se, ainda, a marcante precariedade das escolas visitadas, situação lamentável de muitas escolas públicas distribuídas pelo país, onde comumente os recursos disponibilizados não contam com serviços de manutenção e tão pouco com profissionais suficientes e qualificados que supram as inúmeras carências que assolam o processo de ensino-aprendizagem. Esse fato indiscutível reflete negativamente e de modo direto no desenvolvimento do trabalho dos profissionais da educação, bem como na obtenção de conhecimento dos alunos.

Durante o período no qual o programa foi executado, percebeu-se que a aplicação de dinâmicas e meios alternativos na exposição e transmissão dos conteúdos programáticos, viabiliza um melhor rendimento do aluno no que diz respeito às notas, mas principalmente no aprendizado, exterminando o método "decoreba", e estabelecendo produção de conhecimento, de fato.

Contudo o projeto PIBID contribui de maneira efetiva para a formação dos alunos bolsistas, pois, possibilita além do primeiro contato com a realidade que será enfrentada pelos mesmos, posteriormente a esta formação, como também adquirem experiência com a prática dos professores supervisores que podem integrar as dinâmicas às suas metodologias.

5. Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Brasília: MEC/Semec, 2002.

_____. PCN +: Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEB, 2004.

FRIZOTTO, G. & CLAVATTA, M. (orgs.). Ensino Médio: Ciências, Cultura e Trabalho. MEC/Semtec. Brasília, 2004

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: Ciência Hoje, v.28, 2001 p. 64-66.

MORONI, F.T. ; et al; Pescando nucleotídeos: um novo jogo educativo para o ensino do processo de síntese protéica para estudantes do ensino médio. Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular. 2009.

O USO DE MÍDIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: ENSINO DE EMBRIOLOGIA UTILIZANDO PEIXES TELEÓSTEOS COMO MODELO

Débora Cristina Cestaro (deboraccestaro@gmail.com)
Acadêmica do Programa Licenciar, Laboratório de Pesquisa e Aprendizagem em Biologia Celular (LAVIPA), UFPR.
Ruth Janice Guse Schadeck (ruths@ufpr.br)
Professor adjunto da Universidade Federal do Paraná, LAVIPA - Departamento de Biologia Celular, UFPR.
Flavia Sant'anna Rios (flaviasrios@ufpr.br)
Professor adjunto da Universidade Federal do Paraná, Laboratório de Biologia Adaptativa, Departamento de Biologia Celular, UFPR.
Márcia Helena Mendonça (marmend@ufpr.br)
Professor associado da Universidade Federal do Paraná, LAVIPA - Departamento de Biologia Celular, UFPR.
Alana Marielle Rodrigues-Galdino
Doutoranda do Curso de Pós Graduação em Biologia Celular e Molecular, Laboratório de Biologia Adaptativa, Departamento de Biologia Celular, UFPR.

Resumo A embriologia aborda temas cujo entendimento exige do aluno uma representação mental tridimensional. Consequentemente, recursos usuais como textos e figuras bidimensionais, embora de grande valor pedagógico, nem sempre promovem o entendimento de tais eventos biológicos. Visando buscar métodos facilitadores desse processo de ensino-aprendizagem, foi desenvolvido um material didático em mídia digital utilizando peixes teleósteos como modelo. Esse material conta com imagens de embriões vivos de *Rhamdia quelen* (jundiá) em desenvolvimento e animações desenvolvidas em softwares gráficos. Acredita-se que a utilização de células vivas motivará o aprendizado dos alunos, facilitando o processo de construção do conhecimento através de imagens tridimensionais.
Palavras-chave: Material didático. Vídeos. Animações. Embriologia. *Rhamdia quelen*.

1. Introdução

A embriologia é um ramo complexo da ciência, envolvendo inúmeros e detalhados processos. Durante o desenvolvimento embrionário de um ser vivo ocorrem múltiplas mudanças biológicas capazes de transformar duas células germinativas em um organismo multicelular altamente estruturado. Para Wolpert (2000), o fato de um ovo fertilizado, uma única célula, se dividir e originar milhões de células e estas, por sua vez, serem capazes de

formar as mais diversas e complexas estruturas que compõe os organismos dos seres vivos, pode ser bastante intrigante e dar origem a muitas perguntas.

Devido à grande quantidade de informação relacionada ao desenvolvimento dos organismos, os alunos podem apresentar dificuldades para compreendê-los. Assim, muitos deles poderão permanecer com os questionamentos, sugeridos por Wolpert, bem longe de serem respondidos. Esse trabalho visa facilitar o processo de ensino-aprendizagem da embriologia através de um material didático digital que poderá ser utilizado pelo professor durante aulas presenciais e também ser acessado pelo aluno quantas vezes forem necessárias e no momento em que julgar pertinente, respeitando o tempo de aprendizagem individual e não ficando seu acesso restrito somente ao horário de aula.

A necessidade de modelos para o estudo da Embriologia

A embriologia apresenta temas que, para sua compreensão, exigem do aluno representação mental tridimensional. Segundo Longhi e Schimin (2008), o uso somente de material impresso dificulta a compreensão de conceitos científicos pelo aluno, sendo necessários modelos assistenciais capazes de facilitar o entendimento de processos biológicos tão complexos como a reprodução e o desenvolvimento embrionário e larval.

Na busca de modelos assistenciais, Mayer e Gallini (1990) mostraram que "uma imagem vale mais que mil palavras", demonstrando que o uso de figuras ilustrativas pode auxiliar na compreensão de conceitos científicos. Já para O'Day (2006), as animações podem dar aos alunos uma visão dos eventos dinâmicos, tão presentes na biologia celular e na embriologia, que as ilustrações estáticas não podem. McClean (2005), baseado em diversos autores, defende a idéia de que animações são importantes ferramentas para o aprendizado de alunos iniciantes, sem muito conhecimento prévio do assunto em questão, uma vez que a percepção visual é um sentido bastante desenvolvido nos humanos.

O estado da arte das mídias digitais em Embriologia

Atualmente existem diversos vídeos e animações relacionados ao desenvolvimento embrionário de animais e humanos. No entanto, algumas deficiências puderam ser observadas a partir de uma breve análise dos materiais já existentes nessa área.

O principal problema identificado durante essa breve análise foi a falta de material disponível na língua portuguesa. O material disponível em português é bastante escasso, sendo geralmente proveniente do uso de imagens não próprias com áudio traduzido, mas com legendas e indicações ainda em língua estrangeira.

Os vídeos e animações disponibilizados gratuitamente nos sites *youtube* e *dnatube*, em geral, são bastante superficiais e curtos, além de apresentarem resoluções baixas. Esses arquivos costumam tratar somente de uma das fases de desenvolvimento do embrião. São relevantes como materiais de registro de experimentos e contêm informações importantes para pessoas que já dominam o assunto, mas não para alunos iniciantes, que precisam em um primeiro momento reconhecer e assimilar os mecanismos que estão vendo. (PIAGET, 1973). Ao serem utilizados para fins didáticos, estes materiais devem sempre estar associados a observações e explicações simultâneas dos professores, uma vez que não são auto-explicativos e que, em sua maioria, não contem legendas ou narrações, pois não foram desenvolvidos com finalidade didática.

Os vídeos e animações associados à compra de livros didáticos tem seu uso restrito devido às práticas condizentes com os direitos autorais daqueles que os produziram. Além disso, em geral, utilizam somente a técnica de *stop motion*, ou seja, através da transição de imagens estáticas é gerado um vídeo que, portanto, não contém cada transformação ocorrida durante o desenvolvimento. Embora as imagens apresentadas em alguns desses materiais sejam de excelente qualidade, a maioria apresenta cerca de trinta segundos a dois minutos, nunca ultrapassando de cinco minutos. Esse pequeno período de tempo dificulta a contextualização do assunto, normalmente sendo apresentados apenas pequenos pontos relevantes do desenvolvimento embrionário.

Os documentários referentes ao desenvolvimento embrionário, geralmente humano, apesar de apresentarem imagens bastante elaboradas e informações muito interessantes, não utilizam linguagem científica nem priorizam a veracidade dos eventos. Nas produções analisadas o foco era retratar a perfeição dos eventos e o "milagre" da origem da vida. Embora o uso desses documentários como material complementar às aulas presenciais possa ser vantajoso ao ensino médio dificilmente esse material trará informações relevantes ao nível de ensino na graduação, podendo ser usadas apenas pequenas partes como vídeos introdutórios. Outro ponto que pode ser citado é que esses documentários não apresentam nenhuma legenda identificando as estruturas mostradas durante o desenvolvimento.

A maioria dos materiais analisados utiliza ou vídeos ou animações, raramente ambos são associados para fornecer uma informação visual mais completa e facilitar a construção do conhecimento pelo aluno.

A proposta de uma mídia digital com finalidade didática

O clipe produzido neste trabalho é diferente da maioria dos vídeos já realizados, pois

tem como principal objetivo a didática. Preocupa-se com a estética, sem deixar de lado a veracidade e a linguagem científica. O videoclipe consiste num *mix* entre imagens capturadas de organismos *in vivo*, animações, legendas e narrações utilizadas de maneira simultânea, com função de apresentar o conteúdo ao aluno e, em seguida, trazer novas informações, detalhando o assunto de maneira gradual. Esse material se destaca por ser integralmente nacional, editado em língua portuguesa, e com possibilidades de vir a ser disponibilizado para uso de professores da rede pública de ensino. Além disso, a adoção de uma metodologia uniforme para a apresentação dos diferentes fenômenos que ocorrem durante o desenvolvimento embrionário pode favorecer a construção do conhecimento pelo aluno, uma vez que seriam poupados esforços para correlacionar diferentes cores, perspectivas de cortes e modelos de espécies diferentes, evitando que partes do desenvolvimento embrionário passem despercebidos e até a compreensão do todo seja prejudicada.

Seguindo a sugestão de McClean (2005), as animações e o vídeo como um todo, foram desenvolvidos em diferentes níveis para que professores com objetivos desiguais ou em etapas distintas do conteúdo possam utilizá-las. Usando como base uma mesma animação bastante detalhada e de maior complexidade foram desenvolvidas outras animações, apenas partindo do principio de omissão de pequenos detalhes, sejam eles visuais ou apenas narrativos. Assim, os alunos podem inicialmente se concentrar apenas nos grandes eventos sem deixar de notar que outros menores estão ocorrendo. Mais tarde, quando já tiverem assimilado e compreendido os acontecimentos maiores, poderão ater-se aos demais detalhes.

Peixes teleósteos como modelo

Os peixes teleósteos foram escolhidos como modelo por serem animais de fácil manutenção em criadouros com recursos financeiros e espaço físico limitados, além de apresentarem reprodução e desenvolvimento embrionário relativamente rápidos. Segundo Wolpert (2000) e Gonzalez-Doncel[1] (*apud* Rodrigues-Galdino, 2009) no geral os ovos de peixes podem ser obtidos em grande quantidade e o fato da maioria possuir o córion transparente facilita a visualização de todas as fases do desenvolvimento embrionário e a seqüência desses acontecimentos. Esse fator torna as imagens bastante didáticas e permite que os movimentos teciduais sejam acompanhados e registrados em tempo real; permitindo um estudo detalhado do desenvolvimento embrionário sem a necessidade de sacrifício dos animais.

[1] GONZÁLEZ-DONCEL, M. et. al. **A quick reference guide to the normal development of *Oryzias latipes* (Teleostei, Adrianichthyidae).** *J. Appl. Ichthyol*. v.21, p.39–52, 2005.

O jundiá da espécie *Rhamdia quelen* que, segundo Gomes *et al* (2000), é encontrado desde o centro da Argentina até o sul do México, foi utilizado nesse trabalho por apresentar desenvolvimento rápido, ocorrendo eclosão do ovo (a 24ºC) apenas 26 horas após a fertilização e sendo considerado juvenil com 21-30 dias após a fecundação (Rodrigues-Galdino, 2009). A possibilidade de indução da desova foi outra vantagem considerada, pois permite que seja analisado o desenvolvimento embrionário desde o início. Trata-se de uma espécie nativa no Paraná, possibilitando a abordagem no vídeo, por exemplo, de assuntos polêmicos como a preservação de rios que cortam grandes cidades. Segundo Oliveira-Filho (2005), o jundiá é também um peixe de grande potencial na aqüicultura e boa aceitação comercial, possibilitando a abordagem de fatores econômicos. Outra vantagem é a possibilidade de indução da desova, podendo-se analisar o desenvolvimento desde o início.

2. Materiais e métodos

Este trabalho foi dividido em três etapas:

1) Levantamento bibliográfico e análise de material materiais áudio-visuais já existentes na área - visando verificar o estado da arte, quais aspectos a serem mantidos ou aprimorados. Para tal foram analisados diversos vídeos e animações disponíveis em: sites de compartilhamento de vídeos, como o *youtube* e o *dnatube*; mídias digitais que acompanham livros didáticos do ensino médio e da graduação; documentários do *National Geographic Channel* e do *Discovery Channel*.

Igualmente, foram feitas pesquisas referentes ao comportamento reprodutivo e ao desenvolvimento embrionário das espécies utilizadas e estudos sobre o processo de ensino-aprendizagem e ferramentas que podem favorecê-lo.

2) Captura de imagens do desenvolvimento embrionário e larval do jundiá (*R. quelen*) - Exemplares de jundiás adultos em idade reprodutiva foram induzidos hormonalmente a desovar através da técnica de hipofização, que consiste na injeção intramuscular de hipófise de carpa em fase reprodutiva, seguida de massageamento ventral dos indivíduos, para que ocorra a extrusão dos ovócitos do corpo da fêmea e de sêmen do corpo do macho. Os ovócitos e o sêmen coletados foram transportados até o laboratório à temperatura de 0ºC, envolvidos em gelo dentro de isopor. Os ovócitos foram então fertilizados, cerca de uma hora após a coleta, pela adição de sêmen e hidratação *in vitro*. Imagens dos ovos começaram a ser registradas imediatamente, para tornar possível o acompanhamento de todo o seu desenvolvimento embrionário. Durante as primeiras 26 horas subseqüentes a cada fertilização o desenvolvimento dos embriões foi acompanhado em tempo

integral através do uso de três microscópios ópticos com câmeras digitais acopladas (*Sony Cyber-shot DSC-W120 7.2 Megapixels*). Após a eclosão dos ovos, as larvas tiveram seu desenvolvimento e crescimento registrados diariamente através das mesmas câmeras acopladas a lupas.

3) Produção do vídeo - A última etapa desse trabalho foi a produção do material didático digital. Antes da edição do vídeo e da confecção das animações elaborou-se um roteiro, seguindo as etapas: idéia, *storyline*, argumento, estrutura, roteiro e, no caso das animações, *storyboard*.

Ao longo dos estudos do material prévio e da análise do material obtido durante as etapas de captura de imagens a idéia do vídeo amadureceu. Dessa maneira, pode ser escrito o *storyline*, que consiste na transcrição clara e concisa da idéia para o papel, atuando como um resumo da história que focaliza o tema principal a ser abordado. No presente trabalho tratou da definição de um rumo para o vídeo, estabelecendo o nível de ensino a ser atendido e delimitando os assuntos a serem abordados. Com base no *storyline* foi desenvolvido o argumento do vídeo, definindo de maneira detalhada o que seria abordado. Nesse momento os níveis de aprofundamento de cada assunto e possíveis dificuldades dos alunos para compreendê-los foram previstos. Em seguida, o argumento foi divido em cenas e estas, por sua vez, tiveram suas posições definidas dentro da seqüência do clipe. Cada cena foi demarcada a partir de um evento de maior importância, podendo este ser enriquecido por outros assuntos pertinentes a serem abordados naquele momento. Depois de elaborada a estrutura do vídeo o roteiro propriamente dito foi desenvolvido. Assim, cada cena passou a conter descrições que conduzem a edição do vídeo, como: *"de que maneira cada assunto será abordado? Quais as legendas necessárias? Há necessidade de narração ou não? Nesse momento serão utilizadas somente animações ou a combinação das imagens reais com a técnica de animação?"*.

Depois do roteiro pronto selecionou-se as imagens consideradas de maior relevância e valor didático agregado. A partir dessa seleção iniciou-se a edição do clipe. Todas as imagens capturadas através das câmeras digitais e da filmadora portátil foram inicialmente convertidas ao formato .avi para que os arquivos pudessem ser reconhecidos por diversos programas de edição de vídeo e fossem trabalhados no software de edição *Adobe Premiere Pro*. Durante a edição das imagens capturadas utilizaram-se ferramentas de alteração de velocidade, redimensionamento, ajustes de cor e contraste, cortes e adição de *frames*, entre outros. Uma vez pronto o vídeo, até então somente com imagens reais, foram adicionadas animações, novos frames editados, legendas e áudio.

Para o desenvolvimento das animações, partiu-se do *storyboard* com desenhos a mão livre. As ilustrações, realizadas a nanquim em papel sulfite ou sulfurize, foram escaneadas e editadas através do programa gráfico Adobe Photoshop. Com auxílio do software CorelDraw confeccionou-se esquemas vetoriais, baseados nas ilustrações rasterizadas e nas imagens dos vídeos. Estas imagens, até então estáticas, foram trabalhadas no software Adobe Flash, onde foram finalizadas e puderam ser acopladas ao clipe. Assim, ao clipe com a parte gráfica praticamente pronta, foram adicionadas legendas, sons e narrações. O áudio, gravado através de microfones acoplados ao computador, foi adicionado ao arquivo do Software *Adobe Premiere Pro*. Depois de finalizado, o material passou por revisão e, uma vez feitas as modificações necessárias, o arquivo foi compactado e salvo em versões .mpeg e .avi.

3. Conclusões E Considerações Finais

As análises, estudos e pesquisas desenvolvidos no decorrer desse trabalho identificaram algumas deficiências nos materiais já existentes nessa área. Há limitação de uso desses materiais, pela barreira do idioma e o custo para a sua aquisição. Os materiais visuais desenvolvidos no estudo da embriologia não costumam ter finalidade didática, sendo breves e superficiais e, em alguns casos, não dando a devida importância para a manutenção da veracidade dos fatos e o uso de linguagem científica.

A dificuldade de compreender esse tema, aliada a deficiência de material educativo na área, motivou a realização deste trabalho. O objetivo é fornecer ao aluno um material, produzido pelo uso de mídias digitais, que, além de atuar como material auxiliar em aulas presenciais, também possa ser assistido fora do ambiente escolar; respeitando o tempo individual para a aquisição de informações de cada aluno, permitindo a construção efetiva do conhecimento sobre os conceitos básicos de embriologia.

A possibilidade de elaborar o material em diferentes níveis de profundidade permite que a partir das mesmas imagens, sejam trabalhados conteúdos em nível de ensino médio, graduação e até mesmo pós-graduação.

O clipe produzido neste trabalho destina-se a alunos do ensino médio e, através do uso de imagens em tempo real do desenvolvimento de embriões vivos de peixes teleósteos da espécie *R. quelen* em conjunto com animações, aborda o desenvolvimento embrionário desde a formação do zigoto até o fim da gastrulação.

Posteriormente, este material será aplicado em turmas de graduação da UFPR e, a partir do acompanhamento do desempenho da turma e entrevistas feitas com professores e alunos, será verificado o nível de contribuição deste material para a compreensão dos temas

abordados no vídeo pelos alunos. Espera-se que a utilização de embriões vivos acoplada ao uso de animações atue como agente motivador para o aprendizado dos alunos, facilitando o processo de construção do conhecimento através de imagens tridimensionais.

4. Referências

GOMES, L. C. et. al. **Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae)**. *Cienc. Rural* [online]. vol.30, n.1, pp. 179-185. 2000.

LONGHI, M.L.G.; SCHIMIN, E. S. **Modelagem: estratégia facilitadora para a aquisição de conceitos em reprodução e desenvolvimento embrionário.** 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1081-4.pdf?PHPSESSID=2009050615332531>. Acesso em: 21/01/2010.

MAYER, R. E.; GALLINI, J.K.1990. When is an illustration worth ten thousand words? **Journal of Educational Psychology**. v. 82: 715–726.

MCCLEAN, P. et al. Molecular and Cellular Biology Animations: Development and Impact on Student Learning. **Cell Biology Education.** v.4, 0. 169 – 179, Summer 2005.

O'DAY, D. H. Animated Cell Biology: A Quick and Easy Method for Making Effective, High-Quality Teaching Animations. **CBE— Life Sciences Education,** v. 5, p. 255–263, Fall 2006.

OLIVEIRA FILHO, P.R.C. **Coeficiente de digestibilidade aparente de ingredientes para juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*.** Dissertação (mestrado) – UFSC, Centro de Ciências Agrárias. Florianópolis, 2005.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1973.

RODRIGUES-GALDINO, A. M. **Estadiamento dos embriões e larvas e avaliação da qualidade das Larvas e pós larvas do peixe neotropical jundiá *Rhamdia quelen* (siluriformes, heptapteridae) produzidas sob diferentes temperaturas de incubação.** 123. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) - UFPR, Curitiba, 2009.

WOLPERT, L. et al. **Princípios de biologia do desenvolvimento.** Trad. Henrique Bunselmeyer Ferreira. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

5. Obras Consultadas

BIOLOGIA: Embriogênese (Prof. Toid). Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=R6ZZIict3Fc&feature=related>. Acesso em: 17/01/2010.

CORTINA, Joseph. **O guia completo da gravidez.** Discovery Health Channel. São Paulo: Documentário. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=QvEFUTqzQzQ&feature=related>. Acesso em: 20/01/2010.

DESENVOLVIMENTO Embrionário. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=o5GOMd2CYeo>. Acesso em: 17/01/2010.

DESENVOLVIMENTO embrionário de humanos. **Vida no ventre.** Curitiba. National Geographic Channel, 11/05/2008. Documentário.

DESENVOLVIMENTO embrionário de humanos. **Vida no ventre: gêmeos.** Curitiba. National Geographic Channel, 11/05/2008. Documentário.

DEVELOPMENT II (Sea Urchin Gastrulation). Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=Lgb4wMsZwZA&feature=related>. Acesso em: 17/01/2010.

GASTRULATION. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=QgDdxWRHCwQ&feature=related>. Acesso em:17/01/2010.

LOPES, S.; MENDONÇA V.L. In: LOPES, S. **Bio: volume único.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2008. CD-ROM.

TIME-LAPSE: Zebrafish Embryos Developing. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=wJNRIDWjX-o>. Acesso em: 17/01.2010.

TYLER, M.S. Vade Mecum: Interactive guide to development biology. In: GILBERT, S.F. **Developmental Biology**. 6.ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 2000. CD-ROM.

WALTER, P. Biologia Celular Interativa. In: ALBERTS, B. *et al*. **Biologia Molecular da Célula.** 4.ed. Porto Alegre:Artmed, 2004. CD-ROM.

ZEBRAFISH egg development over 24 hours. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=ahJjLzyioWM&feature=related>. Acesso em: 17/01.2010.

ZEBRAFISH embryo development - 24 hours in 46 seconds. Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=eQNxHGpK7Wc&feature=related>. Acesso em:17/01/2010.

O USO DE MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CÉLULA VEGETAL

Ana Carolina Costa Lemos (acclc@hotmail.com)
Graduanda em Ciências Biológicas/ Universidade Federal de Sergipe
Josevânia de Oliveira (Josioliveira-@hotmail.com)
Graduanda em Ciências Biológicas/ Universidade Federal de Sergipe
Bruna Luiza Soares da Silva (bruna.bioufs@gmail.com)
Graduanda em Ciências Biológicas/ Universidade Federal de Sergipe
Danilo de Santana Moura (danilomoura08@hotmail.com)
Graduando em Ciências Biológicas/ Universidade Federal de Sergipe
Isis Annielli da Hora Bastos (isis.hora@gmail.com)
Graduanda em Ciências Biológicas/ Universidade Federal de Sergipe
Lidianne Agnes dos Santos Araújo (agnes-li@hotmail.com)
Graduanda em Ciências Biológicas/ Universidade Federal de Sergipe
Manoela Barros Santos (edenmanu@hotmail.com)
Graduando em Ciências Biológicas/ Universidade Federal de Sergipe
Tainan Amorim Santana (tainan_biologia@hotmail.com)
Departamento de Biociências, Universidade Federal de Sergipe

Resumo As atividades lúdicas, como os modelos didáticos, são recursos importantes para o processo de ensino-aprendizagem, pois auxiliam o professor no ensino de diversos conteúdos, além de proporcionar uma aula que estimule a participação e a criatividade dos alunos. Este trabalho objetivou elaborar um modelo didático que possibilitasse aos alunos identificar e visualizar as estruturas que compõem a célula vegetal. O modelo foi aplicado com graduandos em biologia, e com base na aplicação do mesmo observamos que os resultados foram positivos, pois, todos demonstraram que gostaram e utilizariam deste recurso didático em suas aulas.

1. Introdução

A utilização de modelos didáticos em sala de aula torna-se uma alternativa viável e importante, quando bem administrada, que auxilia o professor estimular a participação dos alunos, promovendo a interação e o trabalho em grupo dos mesmos. Além disso, esse recurso didático pode preencher algumas falhas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, contribuindo para que os alunos relacionem os seus conhecimentos prévios com o científico. Para Moratori (2003), ao decidir por uma atividade lúdica, o professor deve ter objetivos bem definidos, como também, a atividade pode ser realizada como forma de conhecer o

conteúdo com o qual se trabalha ou pode ser utilizada para estimular o desenvolvimento de determinada área ou promover aprendizagens específicas.

De acordo com Kishimoto (1996), o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno. Sendo assim, o modelo didático é um eixo que conduz a um conteúdo didático especifico, favorecendo a ação lúdica para relacionar as informações adquiridas no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Zóboli (1994), a aprendizagem não se dá pelo fato de ouvir e folhear o caderno, mas de uma relação teórico-prática. Desta forma, a assimilação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois, os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e dinâmica, resultando em um aprendizado significativo.

Desta forma, levamos em conta que a aprendizagem significativa de conhecimentos é alcançada com maior facilidade e qualidade quando utilizamos o método lúdico, assim, os estudantes ficam empolgados, quando são informados que na aula vão ser utilizados materiais didáticos diferentes daqueles rotineiros, este motivo, desperta curiosidade e o interesse, fazendo com que os mesmos participem ativamente da atividade proposta, resultando em uma aprendizagem significativa.

De acordo com Neves (2007), através de atividades lúdicas o aluno explora muito mais sua criatividade, melhora sua conduta no processo de ensino-aprendizagem e sua auto-estima. Sendo assim, o processo de ensino-aprendizagem de Ciências leva a compreendermos a necessidade de utilizar metodologias diversificadas, devido este processo envolver conteúdos científicos complexo de difícil entendimento para os alunos. Atualmente o ensino tradicional ainda tem sofrido grandes influências no processo educativo, muitas instituições de ensino e também alguns professores estão acostumados com o método tradicional de transmissão-recepção de informação, que torna o processo de ensino-aprendizagem técnico, prejudicando a aprendizagem dos alunos diante de conteúdos.

Como cita Bueno e Kovaliczn (2008), o professor de Ciências sente-se seguro ao fazer uso de maquetes e esquemas, os quais fortalecem suas explicações teóricas e proporciona assim, uma melhor compreensão que o modelo construído é uma

forma aproximada do objeto real de estudo, ou seja, uma associação entre a teoria e a prática.

Krasilchick (2004) relata que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados no ensino de Biologia para mostrar objetos em três dimensões. No entanto, podem apresentar limitações, como fazer os estudantes entenderem que os modelos são simplificações do objeto real ou fases de um processo dinâmico.

Diante disso, para diminuir essas limitações e envolver o aluno no processo de aprendizagem, é importante que eles façam os próprios modelos. O educador deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos ativando o conhecimento prévio dos alunos com uma introdução da matéria que articule esses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada (POZO, 1998).

O uso de materiais alternativos como um recurso demonstrativo estimula o aluno numa aula teórico-prática, tornando a aprendizagem mais eficaz e interessante. De acordo com Giordan & Vecchi (1996), os modelos didáticos são de suma importância porque, não só desenvolvem a capacidade criativa do aluno, mas também representa uma construção do conhecimento que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma idéia ou um conceito, tornando-os assim, diretamente assimiláveis.

É importante que o professor procure utilizar recursos didáticos em suas aulas, busque construir não apenas modelos, mas modelos que incrementem as formas de demonstrar a realidade, acrescentar uma mudança de "qualidade" ao conhecimento científico escolar (PIETROCOLA, 1999). Assim, acreditamos que os mesmos devem também proceder, pois ao construir modelos exercita-se a capacidade criativa com objetivos que transcendem o próprio meio escolar.

Estudos neurológicos em relação ao uso de modelos didáticos tridimensional revelam que essa metodologia ajuda aos alunos aprenderem o conteúdo de forma a estabelecer relações entre suas experiências de vida com o conteúdo científico, o que implica na aprendizagem do mesmo quando abordado de forma demonstrativa.

Os conteúdos que envolvem o estudo da célula no ensino fundamental, médio e superior tornam-se um tanto complexo, pois as células apresentam-se em dimensões microscopias, ou seja, invisíveis aos olhos dos alunos. Além de muito difícil o entendimento deste conteúdo para os estudantes, os diferentes tipos de células e sua importância no organismo, bem como nomear cada organela celular, suas funções e

ainda compreender que as células vegetais e animais diferenciam em suas estruturas e composição, o que implica ainda mais em todas essas dificuldades.

Levando em consideração todas as problemáticas no ensino do conteúdo "Célula", resolvemos elaborar um material didático que proporcionassem ao professor e aos alunos uma aula mais atrativa e prazerosa, contribuindo assim, para um melhor processo de ensino e aprendizagem, além de fazer com que o aluno consiga visualizar e perceber as diferenças existentes entre uma célula animal e vegetal.

Desta forma, este trabalho objetivou elaborar um modelo didático que auxiliasse e facilitasse a compreensão do conteúdo abordado durante as aulas de citologia vegetal, de forma motivante e divertida. Além do que, este modelo servirá como uma alternativa para incentivar a criatividade do professor em desenvolver outros recursos didáticos para o ensino de diferentes conteúdos, principalmente para aqueles em que o educador perceba que os alunos apresentam maiores dificuldades em aprender.

2. Materiais E Métodos

2.1 - Comunidade Aplicada

Este modelo didático foi elaborado para auxiliar os professores de Ciências e Biologia no ensino do conteúdo célula vegetal, o mesmo pode ser aplicado desde ensino fundamental (sexta e sétima série), médio (primeiro ano) até o superior. O modelo construído teve como finalidade representar uma forma aproximada da célula vegetal, proporcionado, assim, que os alunos façam uma associação entre a teoria e a prática, o que contribui para um melhor processo de ensino-aprendizagem.

O modelo foi aplicado com os licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe/ Campus Alberto Carvalho, matriculados na disciplina "Materiais didáticos para o ensino de Ciências e Biologia". Esta aplicação ocorreu na sala de aula com alunos do quarto, sexto e oitavo período, todos já tiveram a disciplina referente ao conteúdo de citologia vegetal.

2.2. Materiais usados para a confecção:

Para confecção deste modelo foram necessários inicialmente livros didáticos como, por exemplo: Carlos Barros, Sônia Lopes, Roberto Paulino, Cesar e Sezar, entre outros, pois este modelo foi elaborado baseando-se no conteúdo científico e ilustrações que representam a organização celular e suas organelas. Em seguida, utilizamos de estilete para cortar a folha de isopor em formato quadrado, com pincel e

tinta guaxe amarela pintamos toda a folha de isopor, que representa o citoplasma da célula. Colocamos uma fita adesiva de cor vermelha nas bordas do isopor que esta relacionada à parede celular presente nas células vegetais, deixamos secar por volta de 4 horas. Durante esse tempo fizemos as organelas, o núcleo e a carioteca, utilizando massa de modelar e palito de madeira para delinear os traços das estruturas. Após a confecção de todas as estruturas, colamos as mesmas no isopor seguindo as ilustrações e funções representadas nos livros didáticos supracitado.

2.3. Como Aplicar

O professor que optar pelo recurso didático em questão, pode aplicá-lo em diversas situações: antes de explicar o conteúdo, para compreender os conhecimentos prévios dos alunos, depois de trabalhar com o tema proposto, como uma forma mais atrativa de revisá-lo, entre outras.

É importante também, o professor apresentar detalhadamente o modelo e mostrar para os alunos o objetivo e a importância daquele recurso na aula, para que assim, ele possa despertar a curiosidade e o interesse pela aula.

À medida que for sendo utilizado pelo professor em sala de aula, o modelo didático deverá ser avaliado. Vários são os questionamentos que devem ser feitos pelo docente em questão, como por exemplo: Será que o modelo foi encarado como uma simples relação entre a prática e a teoria? O modelo incentivou e propiciou uma melhor aprendizagem por parte dos alunos? Como os alunos se manifestaram em relação ao modelo?

A partir dos questionamentos, o professor poderá perceber o melhor momento de se aplicar o jogo, se antes, durante ou depois de trabalhar um determinado conteúdo. E de repente, avaliar se uma turma é adequada para a aplicação do mesmo em virtude, por exemplo, do seu comportamento e participação.

Como também deverá fazer uma auto-reflexão da sua prática, analisando os aspectos positivos e negativos da aplicação, procurando assim aprimorar-se sempre para conseguir cada vez mais uma maior aceitação e motivação da ação dos recursos didáticos.

Na sala de aula, com a comunidade já explanada, nós apresentamos o modelo antes de iniciarmos a explanação sobre o conteúdo, para a partir do debate em cima do modelo observarmos a contribuição do recurso na aprendizagem dos nossos colegas sobre o conteúdo debatido.

2.4 Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir da aplicação do material com os alunos. Após a aplicação do modelo didático, abrimos um espaço para debatermos sobre o modelo, onde nossos colegas expressaram as suas opiniões sobre o material demonstrado, e a partir de suas falas obtivemos nossos resultados a cerca do modelo apresentado.

3. Resultados

Através da demonstração do modelo didático, observamos que o resultado foi positivo, pois, todos os graduandos responderam que gostaram do recurso didático, devido, o mesmo ser interessante, motivante e promover a interação entre os alunos, além de incentivar a criatividade e participação dos alunos na aula e também auxiliar na construção do conteúdo.

Além do que muitos dos estudantes ressaltaram que também utilizariam este recurso didático para dar aulas, principalmente para revisar conteúdos já trabalhados. Segundo Santos (2001), as atividades lúdicas proporcionam uma aprendizagem descontraída e ao mesmo tempo proveitosa, sendo que a educação através do lúdico, propõe-se a uma nova postura existencial, sendo o modelo um novo sistema de aprendizagem baseando-se em uma concepção de educação para além de apenas ensinar.

Um fato interessante, que observamos foi que mesmo na universidade os alunos sentem falta de metodologias diferenciadas por parte dos professores, principalmente no curso de licenciatura, pois durante a demonstração do modelo muitos citaram que se já tivessem contato com este modelo nas aulas referentes a citologia vegetal, o seu aprendizado teria sido mais significativo, como também, a sua formação como professor.

Apoiado nos dizeres dos alunos, Loreto e Sepel (2003) também enfatizam a possibilidade de utilizar a construção de modelos de células e estruturas celulares no Ensino Superior, considerando como uma forma do professor estimular a criatividade e a participação dos alunos durante as aulas.

De acordo com Piaget (1975), o desenvolvimento cognitivo é um processo contínuo, que depende da ação do sujeito e de sua interação com os objetos. Desta forma, a educação tem por objetivo promover este desenvolvimento, favorecendo para o crescimento do aluno através dos seus próprios meios, oferecendo condições para que isso aconteça.

Sendo assim, o processo de aprendizagem depende em grande parte do desempenho do professor dentro da sala de aula e do seu processo de formação, pois é importante que o docente busque se atualizar diante das renovações dos sistemas educacionais.

4. Considerações Finais

Durante a confecção da célula vegetal concluímos que este recurso didático, proporciona aos alunos entenderem a organização celular e as funções de cada estrutura presente na célula vegetal, desta forma, contribuem não apenas para o conhecimento dos alunos envolvidos, mas também promove a interação entre os estudantes, estimulando a difusão do conhecimento e desenvolvimento da criatividade entre os mesmos, além de desencadear uma melhor relação professor-aluno.

Através da utilização do modelo didático, podemos perceber que a atividade lúdica auxilia, estimula e promove a participação dos alunos durante as aulas, além de permite aos mesmos a associação ente a teoria e a prática. Isso foi notado através da demonstração desse recurso didático na turma de graduandos em Ciências Biológicas, pois, observamos durante a realização da atividade, que os alunos se mostraram entusiasmados.

O grande interesse por parte dos estudantes diante do modelo pode está relacionado a necessidades que os mesmos sentem em fugir um pouco do ensino tradicional, ou seja, daquele processo de transmissão-recepção que eles estão acostumados. Portanto, é necessário que o professor trabalhe na elaboração e aplicação de materiais didáticos diferenciados para atraia e incentivar os alunos durante as aulas, a fim de estimular a compreensão do conteúdo, melhorando assim, a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Diante da produção, aplicação e discussões mediante a esse material didático, percebemos a importância do recurso na formação do professor durante sua graduação, pois, o discente deve está preparado não somente para ser um agente transmissor ou mediador do conhecimento, mas sim um profissional que busca novos conhecimentos que se deixa atualizar para alcançar seus objetivos.

5. Referências

BUENO, R. S. M. & KOVALICZN, R. A. O. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. Paraná, 2008.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2 ed. Porto Alegre: Artemed; 1996,222p.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. M. N. **Atividades Experimentais e Didáticas de Biologia Molecular e Celular.** 2ed. São Paulo: SBG - Sociedade Brasileira de Genética, 2003.

MORATORI, Patrick Barbosa. Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem? UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

NEVES, L.O.R. **O professor, sua formação e sua prática**. 2007. Disponível em: <http://www.centrorefeducacional.com.br/profprat.htm>. Acesso em 8 de jun de 2008.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de janeiro: Zahar editores, 1975.

____. **Seis estudos de psicologia.** Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1984.____. **Para onde vaia educação?** Rio de Janeiro: José Olympio, 1988.

PIETROCOLA, M. Construção e Realidade: **o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos, investigações em ensino de ciências**. Vol 4, n.3, dezembro de 1999.

POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem.** 3. ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1998. 284p.

ZOBOLI, G. (1994). **Práticas de Ensino, subsídio da atividade docente.** Ática: SP.

O USO DE MODELOS EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DOS PROCESSOS DA DIVISÃO CELULAR

Cleonice Miguez Dias da Silva Braga (cleomiguez@yahoo.com.br)
Universidade de Brasília/Mestrado em Ensino de Ciências/ Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas/IB.
Louise Brandes Moura Ferreira (louise@unb.br)
Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina,
Licenciatura em Ciências Naturais.
Maria Luiza de Araújo Gastal (gastal@unb.br)
Universidade de Brasília/Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas/IB.

Resumo O presente artigo foi baseado nos resultados de uma pesquisa que envolveu a aplicação e a posterior avaliação de uma sequência didática baseada no uso de modelos para o ensino da divisão celular, e tem como objetivo, detalhar o modelo elaborado e as atividades realizadas nas aulas que compunham a sequência. Deste artigo consta também a análise de alguns dos dados obtidos na pesquisa que nos permitiu fazer algumas inferências a respeito do potencial que o uso da modelagem tem como metodologia de ensino, seus limites e dificuldades associadas.
***Palavras-chave*:** modelos, sequência didática, ensino de ciências.

Introdução

São diversas as dificuldades que caracterizam os conteúdos da biologia que são ministrados ao longo dos três anos do ensino médio. Dificuldades particulares que variam com a profundidade e o nível de abstração exigido a cada tema, dificuldades relacionadas à forma questionável como tais conteúdos encontram-se distribuídos nos currículos das três séries e ainda dificuldades que abrangem a esfera motivacional: aquelas que se revelam quando os alunos nos perguntam sobre a importância de aprenderem tantos conteúdos que não lhes parecem ter a mínima importância. Como exemplo, diferentes conteúdos poderiam ser elencados, no entanto, a divisão celular, tanto pela sua importância como pré-requisito para o perfeito entendimento de diferentes temas da biologia, quanto pela dificuldade que caracteriza

os diversos conceitos necessários à sua compreensão, se tornou a motivação para o desenvolvimento do trabalho sobre o qual trata este artigo.

A compreensão dos processos da divisão celular exige não só o entendimento claro das estruturas que compõem o núcleo das células eucariontes como também o de muitos conceitos que, devido a seu caráter abstrato, são motivo de angústia para muitos alunos. A falta de um entendimento claro e diferenciado de conceitos como, DNA e gene, aliado a uma série de fenômenos e nomenclaturas pertinentes, se faz sentir não só na compreensão desses processos, mas também em outros conteúdos que lhes fazem referência como o ensino de genética. (BANET, AYUSO, 2000; KNIPPELS, et al, 2005; LEWIS, et al, 2000; PAULA, 2007).

Na literatura do ensino de ciências, a preocupação com tais dificuldades pode ser evidenciada em trabalhos que abordam o desenvolvimento e aplicação de metodologias e práticas didáticas especialmente pensadas para o ensino destes conteúdos (BANET, AYUSO, 2000; KNIPPELS, et al, 2005; PAULA, 2007). Em um levantamento da produção nacional de pesquisas sobre a temática apresentadas nos espaços de socialização da Área de Ensino de Ciências e Biologia (EPEB, EREBIO/ENEBIO e ENPEC), Goldbach, Goulart e Machado (2008) constataram que 43% dos trabalhos apresentados tinham como objetivo a proposição de atividades didáticas que buscam melhoras nas metodologias de ensino desta área. Sendo que mais da metade desses trabalhos tinham como proposta, para tanto, o uso de modelos.

Os Modelos e o Ensino de Ciências

Um modelo pode ser entendido como a representação de um fenômeno, entidade ou processo que se manifesta no mundo real.

Na construção do conhecimento científico os modelos são vistos como importantes ferramentas utilizadas pelos cientistas para a construção de conceitos e teorias contribuindo para fazer previsões, guiar a pesquisa, justificar resultados e facilitar a comunicação (Gilbert e Boulter 1998). A prática do pensamento dos cientistas envolve, portanto, entre outras atividades, a construção de representações mentais que são traduzidas em **modelos expressos** (maquetes, formulas e equações matemáticas ou ainda descrições textuais) que, uma vez aceitos pela comunidade científica, passam a ocupar o status **de modelos consensuais** ou **modelos científicos**.

Um exemplo de modelização, na área da biologia, pode ser encontrado no trabalho de James Watson e Francis Crick que, em 1953, sugeriram uma representação tridimensional

para explicar a estrutura da dupla hélice da molécula de DNA. Neste caso particular, a construção de um modelo físico foi de grande ajuda para o trabalho empenhado por Watson e Crick em aplicar e testar suas hipóteses e certamente contribuiu para a aceitação, pela comunidade científica da época, da teoria formulada pelos mesmos (JUSTINA e FERLA, 2006).

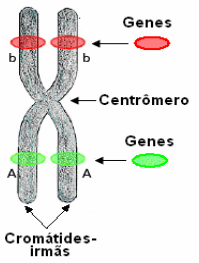
Na literatura sobre o ensino de ciências, muitos trabalhos sugerem a utilização e construção de modelos para promover o ensino de conceitos e teorias**.** Segundo Justi (2006), quando utilizamos um modelo, aprendemos sobre a situação representada por ele. Já quando o construímos, criamos um tipo de estrutura representativa e desenvolvemos uma forma científica de pensar semelhante àquela utilizada pelos cientistas na construção do conhecimento científico. O importante então, dentro desta perspectiva, não é levar os alunos a encontrar respostas corretas pela simples aplicação de fórmulas, mas dar-lhes a oportunidade de tornarem-se aprendizes ativos, engajando-os em atividades através das quais possam desenvolver seu próprio conhecimento dos fenômenos (SAMPAIO, 2000).

Considerando, portanto, o potencial dos modelos como estratégia de ensino relatada nos trabalhos lidos, e as dificuldades inerentes ao ensino e a aprendizagem dos processos da divisão celular, elaboramos uma sequência didática composta por uma série de atividades que permitiram aos estudantes a modelização de cromossomos em diferentes situações envolvidas nesses processos, utilizando, para tanto, canudos de refrigerante.

Um Modelo para os Cromossomos

Os cromossomos são estruturas celulares de grande importância no processo que envolve a passagem da informação genética e são, nesse sentido, os principais atores no processo da divisão celular. A compreensão da estrutura cromossômica, pré-requisito necessário para o perfeito entendimento dos processos que envolvem a divisão de uma célula, não é, no entanto, tarefa fácil e envolve não só a compreensão da sua composição - sua relação com a molécula de DNA e os genes - mas também de toda a nomenclatura associada.

Na figura 1 temos representado o modelo de um cromossomo que pode ser encontrado em livros didáticos. A correspondência real desse modelo são estruturas microscópicas bem mais complexas que a sua representação, visíveis apenas em células que estão se dividindo. As cromátides representam as moléculas de DNA que compõem os cromossomos nessa fase e as regiões marcadas pelas letras "b" e "A" genes nelas encontrados.



Fonte: marcobueno. net

Figura 1: modelo de um cromossomo duplicado em livros didáticos

Para explicar de forma significativa os processos da divisão celular, utilizamos este mesmo modelo. No entanto, com o objetivo de proporcionar uma maior participação dos alunos no processo da modelização, modificamos a sua forma de representação: em vez de um desenho (modelo visual) os cromossomos foram modelados com o auxílio de canudos de refrigerantes sendo convertido, portanto em um modelo concreto como mostra a figura 2.

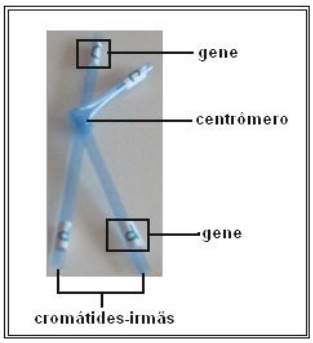


Figura 2: Modelo concreto de um cromossomo duplicado

Modelando Cromossomos Homólogos

Os cromossomos homólogos são estruturas que possuem o mesmo tamanho e formato, a mesma posição de centrômero e são portadoras das mesmas informações codificadas em genes que ocupam em ambos a mesma posição. Todas essas características podem ser representadas utilizando, para tanto, pares de canudos que, além do mesmo tamanho, possuam também a mesma posição de centrômero representada no modelo por um nozinho no centro (cromossomos metacêntrico) ou mais na extremidade do mesmo. Para identificar a origem diferente destes cromossomos utilizamos para cada par duas cores distintas: azul para representar o homólogo paterno e o vermelho para o materno.

As características físicas deste material, tamanho e flexibilidade, permitiram aos alunos simular o comportamento e o movimento dos cromossomos homólogos durante as diferentes fases da mitose e da meiose, modelar e comparar cromossomos simples e cromossomos duplicados e, por fim, com o auxílio de etiquetas, representar por meio de letras nelas impressas a posição dos genes alelos em diferentes situações de modelagem como mostra a figura 3

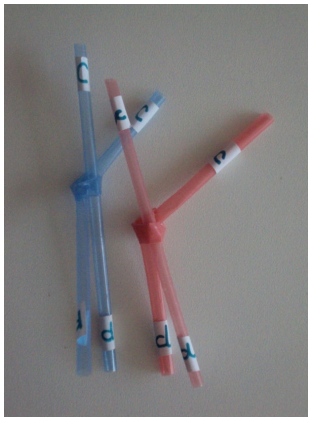


Figura 3: modelo de um par de cromossomos homólogos duplicado.

A sequência didática elaborada com uso desses modelos foi composta por uma sequência de 4 aulas e foi desenvolvida em uma turma de 1ª série do ensino médio no período de três semanas, em duas aulas semanais de 50 minutos cada. A dinâmica de sala incluiu o trabalho com os modelos de cromossomos em atividades diferentes elaboradas conforme os objetivos específicos de cada aula.

1ª Aula: Definindo genoma, células haplóides e células diplóides, cromossomos homólogos e genes alelos

<table>
<tr><th>Objetivos</th><th>Material</th></tr>
<tr><td>1. Promover a compreensão e a consolidação do conceito de genoma.</td><td rowspan="6">• Canudos de duas cores diferentes. 8 canudos por aluno (4azuis e 4 vermelhos)
• Giz e quadro-negro.
• Etiquetas com letras maiúsculas e minúsculas impressas.
<table><tr><td>Combinações</td><td colspan="4">Genes</td></tr><tr><td>1</td><td>A</td><td>A</td><td>B</td><td>B</td></tr><tr><td>2</td><td>A</td><td>a</td><td>B</td><td>b</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>2. Permitir ao aluno compreender, reconhecer e diferenciar células de diferentes ploidias.</td></tr>
<tr><td>3. Identificar os gametas como células haplóides.</td></tr>
<tr><td>4. Relacionar o fenômeno da fecundação com a ploidia da célula resultante.</td></tr>
<tr><td>5. Compreender o conceito de cromossomos homólogos e de genes alelos</td></tr>
<tr><td>6. Compreender a relação estrutural que existe entre cromossomo, DNA e genes.</td></tr>
</table>

Nesta aula os canudos foram utilizados pelos alunos para a modelagem dos diferentes tipos de cromossomos (metacêntricos, submetacêntricos, acrocêntricos e telocêntricos) que, como mostra a figura 4, foram usados para representar núcleos haplóides e diplóides permitindo a discussão dos conceitos de genoma, gametas, fecundação e cromossomos homólogos.

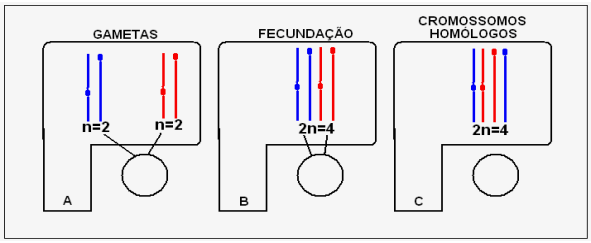


Figura 4 – A – núcleo de células haplóides (gametas), B – núcleo da célula diplóide resultante da fecundação, C – modelagem dos cromossomos homólogos presentes na célula diplóide considerada.

Utilizando etiquetas com letras impressas simbolizando diferentes tipos de genes os alunos puderam simular a posição de diferentes genes nos cromossomos modelados

permitindo a discussão sobre a posição de genes alelos em cromossomos homólogos e a possibilidade da homozigose ou da heterozigose.

2ª Aula – Cromossomos simples X Cromossomos duplicados.

<table>
<tr><th>Objetivos</th><th>Material</th></tr>
<tr><td>. Identificar e compreender a formação das cromátides-irmãs relacionando-as ao processo da duplicação do DNA.
. Compreender que a duplicação do DNA não leva à duplicação do número de cromossomos de uma célula e, portanto, não altera a sua ploidia.
. Diferenciar cromossomo simples de cromossomo duplicado.</td><td>• Canudos azuis e vermelhos.
• Giz e quadro-negro.
• Etiquetas com letras maiúsculas e minúsculas impressas.
<table><tr><td>Combinações</td><td colspan="4">Genes</td></tr><tr><td>1</td><td>A</td><td>A</td><td>B</td><td>B</td></tr><tr><td>2</td><td>A</td><td>a</td><td>B</td><td>b</td></tr><tr><td>3</td><td>a</td><td>a</td><td>b</td><td>b</td></tr></table></td></tr>
</table>

Nesta atividade os canudos foram utilizados para a modelagem de cromossomos simples e cromossomos duplicados (figura 5), permitindo a discussão da importância da duplicação da molécula de DNA para a ocorrência da divisão celular e sua consequência na estrutura dos cromossomos. A atividade com as etiquetas permitiu discutir e comparar o conteúdo genético das cromátides-irmãs e das cromátides-homólogas em diferentes situações como a representada, por exemplo, na figura 6

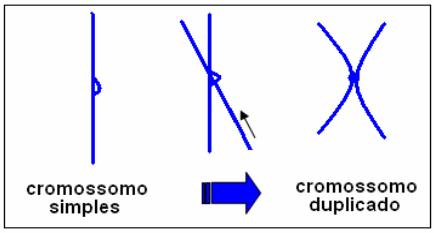


Figura 5 – modelagem de um cromossomo duplicado.

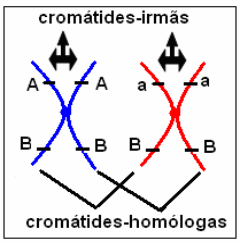
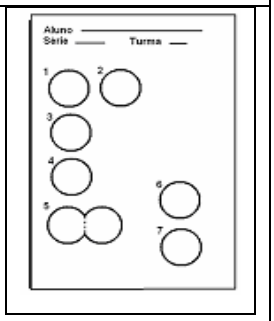


Figura 6 – identificando os genes componentes das cromátides-irmãs e das cromátides-homólogas.

3ª Aula – A Divisão Celular: Mitose

Objetivos	Material
1. Compreender a dinâmica que envolve o processo da mitose caracterizando cada uma de suas fases.	• 8 Canudos: 4 azuis e 4 vermelhos. • Giz e quadro-negro • Folha branca, ou preparada segundo o modelo ao lado: 
2. Evidenciar que as células-filhas originadas por esse tipo de divisão são geneticamente idênticas.	

Trabalhando em duplas e, considerando a superfície de suas carteiras unidas como o citoplasma da célula (2n=4) que iria se dividir, os alunos, utilizando os modelos de cromossomos construídos com os canudos, puderam, juntamente com o seu professor, representar (figura 7) e, em seguida registrar por meio de desenhos, todas as fases da mitose simulando as diferentes posições e movimentos dos cromossomos que caracterizam cada uma delas. Esta atividade promoveu uma série de discussões e questionamentos sobre o comportamento e as posições dos cromossomos evidenciando um comportamento mais participativo que aquele que costumamos constatar quando trabalhamos este assunto utilizando representações prontas como as figuras que, em geral, são usadas pelos livros didáticos.

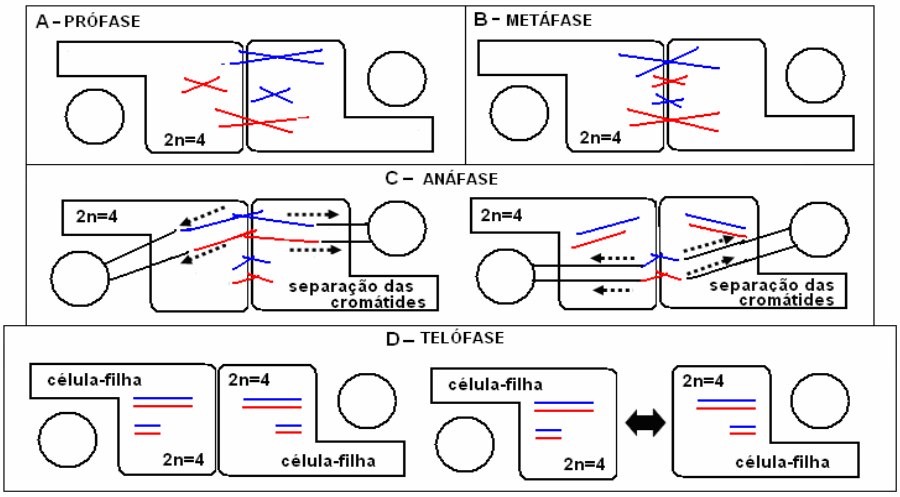


Figura 7 – A - modelagem da prófase, B – modelagem da metáfase, C – modelagem da anáfase, D – modelagem da telófase e da citocinese

4ª Aula – A Divisão Celular: Meiose

Objetivos	Material
1. Identificar a redução do genoma como a principal característica da meiose. 2. Relacionar os fenômenos responsáveis pelo caráter reducional desse tipo de divisão. 3. Comparar as fases da meiose I com as da meiose II.	• 8 canudos por grupo (4 azuis e 4 vermelhos). • 1 folha em branco com informações gerais sobre a divisão celular • Canetas ou lápis de cores azuis e vermelhas.

Esta atividade de modelagem realizada para o ensino da meiose levou os alunos a lançar e testar hipóteses acerca de como, neste tipo de divisão, uma célula diplóide pode originar células filhas com apenas um genoma.

O trabalho foi realizado em grupos de 4 alunos e a superfície de suas carteiras unidas foi considerada como o citoplasma de uma célula diplóide (2n=4) cuja divisão se pretendia simular. Cada grupo foi orientado a proceder à divisão da célula em questão, de maneira que as células-filhas formadas fossem haplóides (n=2). Não lhes foi informado, no entanto, que para tanto seriam necessárias duas divisões nem tampouco que como resultado final se formariam 4 células-filhas.

Considerando a modelagem da mitose e de todos os eventos associados como pré-requisitos adquiridos nas aulas anteriores, os alunos foram orientados a discutir como se processa a meiose. Para guiar-lhes o raciocínio, os mesmos foram orientados a respeitar os eventos biológicos descriminados abaixo:

I. Uma célula ao se dividir origina **apenas 2 células-filhas**.
II. A duplicação do DNA só ocorre **uma única vez, antes de iniciarmos a divisão**
III. Uma célula só pode se dividir se os seus cromossomos estiverem duplicados.
IV. As células-filhas formadas ao final do processo **devem ser haplóides e seus cromossomos devem ser simples.**

Todos os eventos relacionados foram listados em uma folha que foi entregue a cada aluno, junto com o material necessário para a modelagem, e cada uma das hipóteses lançadas

pelos grupos durante a modelagem foi registrada pelos os alunos em uma folha e apresentadas para a avaliação do professor.

As figuras 8 e 9 representam o trabalho realizado pelos alunos durante a atividade proposta.

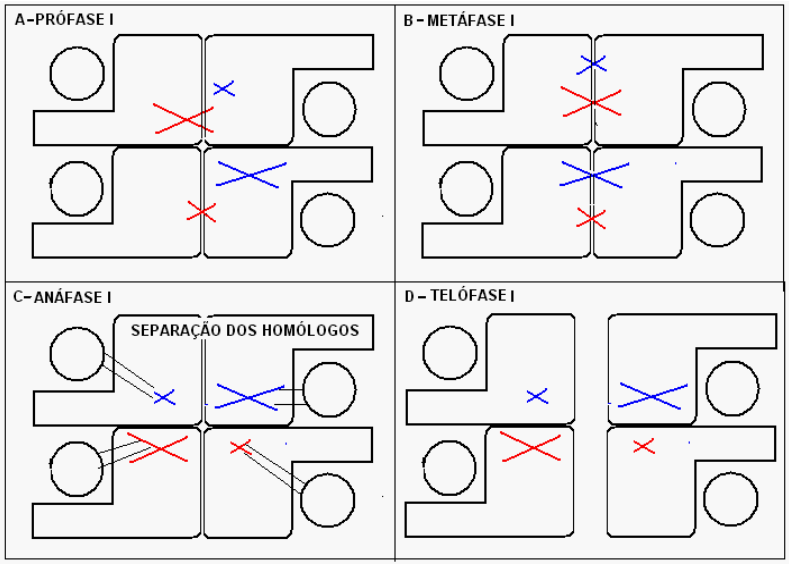


Figura 8 – A - modelagem da prófase I, B – modelagem da metáfase I, C – modelagem da anáfase I, D – modelagem da telófase I e da citocinese

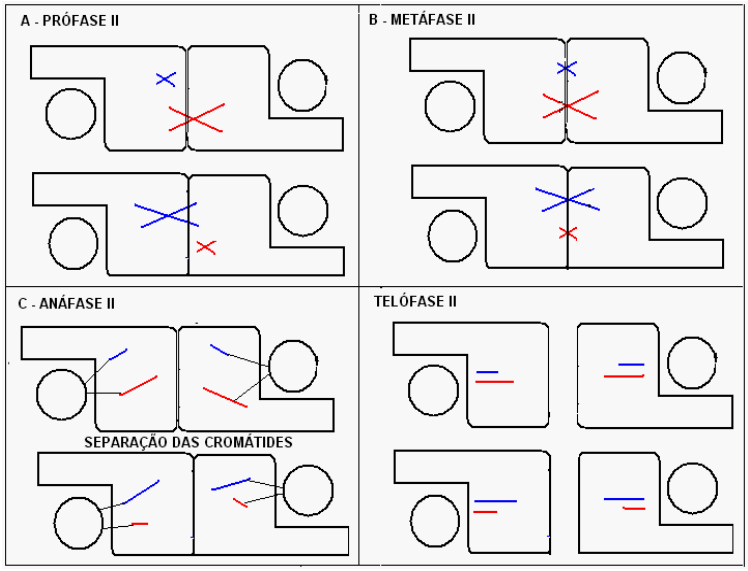


Figura 9 – A - modelagem da prófase II, B – modelagem da metáfase II, C – modelagem da anáfase II, D – modelagem da telófase II e da citocinese

Ganhos e Dificuldades Observadas

A análise dos dados obtidos pela vídeo-gravação das aulas e pelas observações feitas pela professora pesquisadora permitiu evidenciar diferentes situações que nos levaram a fazer uma série de inferências sobre o uso de modelos como metodologia de ensino. No entanto, é importante considerar que a ocorrência dos eventos que foram relatados como resultados dessa pesquisa devem ser entendidos apenas como possibilidades, uma vez que o desempenho dos alunos e do professor quando do uso de qualquer metodologia de ensino, pode vir a variar grandemente em função das características de cada grupo de alunos e das crenças pessoais do professore em relação à forma como se dá o processo de ensino aprendizagem.

1. O uso de modelos promove um maior envolvimento dos alunos com o conteúdo

Tabela 1 – quantificação da participação dos alunos durante as aulas que foram ministradas na sequência aplicada

Aula ministrada	Alunos presentes	Tempo da aula	Participações individuais	Participações do grupo	Total
1ª Aula - Definindo genoma, células haplóides e células diplóides, cromossomos homólogos e genes alelos	23	50’	95 12 alunos	22	117
2ª Aula - Cromossomos simples X Cromossomos duplicados.	17	50’	74 11 alunos	25	99
3ª Aula - A Divisão Celular: Mitose	21	50’	36 07 alunos	14	50
4ª Aula - A Divisão Celular: Meiose	16	50’	30 06 alunos	20	70

A análise dos dados obtidos por meio da observação e da filmagem das aulas ministradas permitiu constatar o potencial que o uso da modelagem, como metodologia de ensino possui em promover o envolvimento dos alunos com o conteúdo que está sendo trabalhado. Os efeitos de tal envolvimento aparecem refletidos, como mostra a tabela 1, no elevado número de participações individuais e do grupo de alunos como um todo que foram registradas durante as atividades propostas.

2. O uso de modelos promove o diálogo e a troca de significados entre o professor e o aluno durante o processo de ensino-aprendizagem

Em termos qualitativos os registros revelaram uma melhora considerável na qualidade das perguntas feitas pelos alunos e na interação destes com os demais colegas e com o professor, proporcionando discussões de ideias que, em função da sua complexidade, dificilmente seriam desenvolvidas em aulas formais.

3. O uso de modelos permite uma melhor compreensão de conceitos e processos abstratos.

A atividade de modelagem permitiu que, em alguns momentos, alguns alunos antecipassem conclusões e conceitos que, em geral, muitas vezes em função da sua aparente simplicidade ou em função do seu alto grau de abstração, são comunicados e explicados pelos professores sem o desenvolvimento de discussões prévias. Inferências feitas pelos alunos puderam ser evidenciadas em conclusões simples como a que diz respeito à igualdade do conjunto de cromossomos presentes nos gametas feminino e masculino de indivíduos da mesma espécie, até conclusões mais abstratas como a igualdade da posição dos alelos em cromossomos homólogos nos diferentes indivíduos de uma mesma espécie.

4. O uso de modelos facilita a exposição do assunto pelo professor

Em diferentes situações o uso dos modelos não só facilitou a introdução contextualizada de novos conceitos, como também permitiu à professora identificar a que conhecimento prévio alguns deles estavam sendo assimilados.

Considerando a dinâmica que envolve a exposição dos conteúdos durante uma aula, pudemos observar também, que o uso dos modelos, em vários momentos, facilitou a retomada de conceitos e proposições trabalhados na sequência, aumentando a coesão entre os assuntos tratados nas aulas ministradas.

5. O uso de modelos propicia o estabelecimento de situações que promovem o desenvolvimento de importantes habilidades como a de formular e testar hipóteses.

A modelagem da meiose, da forma como foi sugerida nesta atividade, envolveu os alunos no levantamento e teste de hipóteses e na socialização dos resultados corroborando com a literatura da área que preconiza entre as vantagens do uso da modelagem no ensino de ciências, a possibilidade de aproximar a forma de pensar dos alunos daquela utilizada na construção do conhecimento científico.

Dificuldades Observadas

Algumas das dificuldades esperadas para o desenvolvimento dessa metodologia e das técnicas que lhes dão suporte são inerentes à turma e as suas características como: tamanho, interesse, freqüência e maturidade cognitiva. Outras são inerentes ao professor e ao material proposto.

No primeiro caso, destacamos as dificuldades de organização da sala e de distribuição do material, pois estas ações preliminares podem se mostrar problemáticas em turmas mais agitadas. No caso da nossa pesquisa, o péssimo estado do mobiliário da sala de aula, em particular das carteiras ocupadas pelos alunos, nos trouxe problemas específicos para as atividades que envolviam a modelagem da mitose e da meiose, já que nas mesmas, a superfície formada pela união das carteiras dos componentes de cada grupo representava o citoplasma da célula cuja divisão se pretendia simular. O problema foi contornado com o uso de cartolinas e folhas de papel ofício sobre as quais as atividades foram desenvolvidas.

Dificuldades relacionadas à realização de trabalhos em grupo tais como: alunos que não cooperam com o andamento do trabalho, grupos que se esforçam mais em saber a resposta dos que já terminaram do que encontrar a sua própria solução, entre outros, também foram relatados, mas estes não foram os comportamentos dominantes da turma observada.

O segundo caso, aquele que se refere ao professor e ao material utilizado, diz respeito, em especial, aos limites da analogia sugerida pelo modelo de cromossomo construído com os canudos. Considerando a tendência que os alunos possuem em encarar os modelos como uma cópia fiel da realidade, amplamente relatada na literatura sobre o assunto, aconselhamos que, durante a atividade, o professor busque identificar e ressaltar os pontos em que o modelo utilizado falha na sua representação do real.

Referências

BANET, E.; AYUSO, G.E.(2000). Teaching genetics at secondary school: A strategy for teaching about de location of inheritance information. *Science Education*, 84(3): 313-351.

GILBERT, J.K. e BOULTER, C.J. Learning Science Through Models and Modelling. In B. Frazer and K. Tobin (eds), *The International Handbook of Science Education* p.53-66. Dordrecht: Kluwer,1998

GOLDBACH, T.; GOULART, A. M.; MACHADO, L.F. Produção científica e saberes escolares na área de ensino de genética: olhares e tendências. In: VII Jornada Latino-americana de estudos sociais das ciências e das tecnologias, 2008, Rio de Janeiro. *Anais das VII Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias*, 2008.

Disponível em <http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/trabalhos/36294.doc> acesso em: 15 de maio 2009.

JUSTI, R. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciências*, v.*24* n.2, p.173-184, 2006

JUSTINA, L.A.D., FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. *Arquivos da APADEC,* Maringá - Paraná, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006

KNIPPELS, M. C. P. J.; WAARLO, A. J.; BOERSMA K. T. (2005).Design criteria for learning and teaching genetics**.** *Journal of Biological Education*, 39(3): 108-112.

LEWIS, J., WOOD-ROBISON, C. (2000). Genes, Chromosomes, cell division and inheritance-do students see any relationship? *International Journal of Science Education,* 22(2): 177-195.

PAULA; S.R. *Ensino e aprendizagem dos processos de divisão celular no ensino fundamental.* 2007. 113f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Genética e Biologia Evolutiva. São Paulo. 2007.

PAZ, A. M.; ALVES, Filho J. P.; OLIVEIRA, V. L. B.; ABEGG, I. Modelos e Modelizações no Ensino: Um Estudo da Cadeia Alimentar. Ensaio. *Pesquisa em Educação em Ciências*, 2006.

SAMPAIO, F. F. Modelagem Dinâmica Computacional e o Processo de Ensino Aprendizagem: algumas questões para reflexão. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.*, Rio Grande, Volume Especial - Versão Eletrônica dos Anais do III Seminário sobre Representações e Modelagem no Processo de Ensino-Aprendizagem, 2000. Disponível em http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/modelag/index.htm> acesso em 13 de maio 2009.

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO: APREDIZAGEM E DIVERSÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA

José Arthur Arcanjo Carneiro (arthur_arcanju@hotmail.com)
Departamento de Biologia/Universidade Federal do Ceará
Priscila Caracas Vieira de Sousa (priscila_caracas@hotmail.com)
Departamento de Biologia/Universidade Federal do Ceará
Sarah Sant'Anna Maranhão (sasa m2@hotmail.com)
Departamento de Biologia/Universidade Federal do Ceará
Amanda Aragão Alves (amanda.aragaoalves@hotmail.com)
Departamento de Biologia/Universidade Federal do Ceará
Maria Izabel Gallão (edybel@ufc.br)
Departamento de Biologia/Universidade Federal do Ceará

Resumo Devido à procura dos professores por métodos cada vez mais didáticos a serem aplicados aos seus alunos em sala de aula, foi proposto um jogo de tabuleiro envolvendo Biologia, sendo usado como exemplo para via de divulgação a área da Zoologia. Com esse jogo, acredita-se que os alunos possam assimilar os conteúdos vistos na teoria, pelo método Cartesiano, de forma divertida, já que há certo dinamismo durante o jogo. Acredita-se, também, que o jogo pode atuar não somente no Ensino de Biologia, mas no Ensino de Ciências como um todo, desde que sejam feitas as devidas alterações.

1. Introdução

Durante o primeiro semestre do curso de Ciências Biológicas, os alunos da Universidade Federal do Ceará (UFC) têm a oportunidade de participar da Disciplina "Instrumentalização para o Estudo da Ciência I". Nessa disciplina, os alunos têm acesso às formas como a ciência é publicada, estudando os métodos corretos para se fazer uma divulgação científica. Depois de algum tempo estudando esses métodos, os alunos devem realizar um trabalho de divulgação científica baseado em aulas de campo em que estiveram presentes.

Durante as discussões sobre a forma de como divulgaríamos os nossos dados obtidos nas aulas de campo decidimos fazer um projeto abordando uma nova forma de ensinar Biologia para estudantes do ensino médio, tentando fugir um pouco do método Cartesiano.

Se analisarmos um pouco o ensino de Biologia no Brasil na década de 1950, veremos que não havia uma exploração dos conteúdos e nem um aprofundamento mais específico nas

respectivas subáreas da Biologia. Há indícios de que a origem das pesquisas e dos estudos voltados para ensino de ciências no Brasil está relacionada com o movimento de reforma no ensino de ciências, ocorrido no período pós-guerra, entre 1950 e 1960, nos Estados Unidos e na Inglaterra. Tudo indica que a repercussão evidenciada em decorrência desses movimentos, no Brasil, tenha gerado reformas no ensino de ciências no país, as quais duraram até os anos 70 (TEIXEIRA e MEGID-NETO, 2006).

É possível relacionar as modificações ocorridas no ensino brasileiro, enquanto ensino de ciências, também pela observação da coincidência na época da ocorrência simultânea tanto dos reflexos dos movimentos que trouxeram as inovações para o ensino quanto da gênese dos programas de pesquisa em ensino de ciências no Brasil, no início dos anos 60. Programas esses que constituíram o grande impulso à vontade em ascensão, de professores e pesquisadores, para elaborar materiais de apoio aos docentes de Ensino Fundamental e Médio originalmente nacional, no intuito de suprir a enorme deficiência que era então evidente, diante da disponibilidade que se tinha apenas de materiais inteiramente traduzidos e implantados no Brasil, de origem americana e inglesa, os quais não correspondiam às características da cultura nacional no momento (NARDI, 2005).

Sobretudo no Ensino Médio, quando o indivíduo está prestes a concluir uma etapa consideravelmente relevante de sua vida na educação básica, é muito importante que haja uma construção do conhecimento de qualidade e, sobretudo, proporcionando uma fundamentação teórico-prática mais consistente. É nesse momento escolar do ensino que os alunos terão uma estruturação preparatória para prosseguir na convivência em sociedade, especialmente no que se refere à sequência dos estudos, de forma que o embasamento construído ao longo do processo de ensino possibilite o pleno aprendizado dos principais fundamentos de Genética, e, atualmente, pode-se incluir a Biologia Molecular, pelos discentes (BRASIL, 2000).

Atualmente, torna-se consensual entre docentes e discentes o fato de haver pouco envolvimento no processo ensino-aprendizagem quando relacionado às dificuldades de aplicabilidade e abstração dos conceitos que são abordados, o que abrange as diversas áreas das Ciências Biológicas. Este aspecto se sobressalta em decorrência de *déficit* ou, até mesmo, inexistência, em certos momentos, da contextualização de conteúdos (RODRIGUES e MELLO, 2005), remetendo os alunos a uma simples situação de aquisição de conhecimento prévio, superficial ou preparatório para algum evento/prova/concurso, sem propiciar uma possível releitura ou problematização do conteúdo que possibilitasse o desenvolvimento do potencial congênito do indivíduo.

A utilização de ferramentas para tornar o processo de aprendizagem desses conceitos mais efetiva e dinâmica é importante, pois a dinamização dos meios de ensino-aprendizagem pode contribuir para o melhor aprendizado dos estudantes, tanto quando se proporciona o maior envolvimento dos alunos quanto na reestruturação da prática em fuga ao tradicionalismo, este muitas vezes exacerbado, que pode contribuir negativamente no aprendizado dos alunos (PAVAN et al., 1998).

Considerando o preâmbulo apresentado e a experiência de ensino vivida por nós, julgou-se necessária a elaboração de uma nova forma de ensino, na qual tanto o aluno quanto o professor participe de uma maneira dinâmica e educativa. O objetivo desse trabalho é, portanto, desenvolver uma nova didática relacionada ao Ensino de Biologia, instigando o aluno a estudar mais, a procurar de forma mais intensa o conhecimento acerca da Biologia de uma maneira diferente e interessante tanto para o estudante quando para a pessoa responsável pelo ensino da Biologia.

2. Metodologia

Desenvolvimento do Jogo

Nós propomos, como um material didático, um jogo de tabuleiro, que possa envolver as mais variadas áreas da Biologia. Mas por que escolhemos o modelo de jogo de tabuleiro? Por ser um jogo bastante difundido, que praticamente todos os estudantes têm, ou tiveram acesso, em algum momento de suas vidas. Outro motivo é a dinâmica que esse jogo proporciona, envolvendo, de maneira bastante intensa, os alunos. Acreditamos que esse processo facilite a aprendizagem, pois aplica de maneira interativa o conhecimento biológico. Devemos ressaltar, no entanto, que esse método não substitui as atividades casuais dentro de sala de aula, servindo, apenas, como apoio ao Ensino de Biologia.

Esse modelo de jogo pode, ainda, ser aplicado na temática do Novo Enem, envolvendo a interdisciplinaridade proposta pelo Exame.

Funcionamento do Jogo

O jogo consiste em um Tabuleiro. O modelo que utilizaremos como exemplo adota uma subárea específica da Biologia: Zoologia. No entanto, o ideal é que o professor ou o responsável pela aplicação dessa atividade possa utilizar o jogo não somente para essa subárea da Biologia, mas que possa utilizá-lo para abordar os mais variados tópicos da Biologia, separados ou não.

O jogo consiste em um tabuleiro dividido em "casas" numeradas, as quais conterão informações, como volte duas "casas", avance uma "casa" e curiosidades. Sabendo que a "casa" intitulada curiosidade corresponde a um conhecimento científico mais aprofundado ou específico de determinado assunto, assim como informações adicionais presentes nos livros didáticos.

Além disso, o jogo dispõe de 5 pinos e um dado. Em que cada pino corresponde a um grupo de jogadores, cujo número deverá ser determinado pelo professor responsável pela atividade.

Cada "casa" que o pino parar levará o jogador a tirar uma carta de forma aleatória**.** Essa carta estará dividida em duas etapas.

Na primeira etapa, haverá uma tarefa prática em que o jogador deverá optar por fazer um desenho ou uma mímica, para o seu grupo, do que, no modelo utilizado para exemplificação do jogo, tratar-se-á de um táxon.

Se os outros integrantes do grupo acertar o que foi proposto na mímica ou no desenho, o grupo avançará par a segunda etapa da carta. Haverá um tempo máximo de 1 (um) minuto para essa primeira etapa da carta.

Nessa segunda etapa, haverá dicas que levarão o grupo todo a adivinhar à qual estrutura/organismo a carta corresponde por meio das dicas, que serão em número de 3.

O grupo que estiver jogando terá, portanto, 3 tentativas para acertar a estrutura ou o organismo referente à carta. Se o grupo acertar na primeira tentativa, ganhará um bônus e andará mais 3 "casas". Se o grupo só acertar na segunda tentativa, ganhará um bônus de 2 "casas". Se o grupo só acerte na última dica, ganhará um bônus de apenas 1 "casa". Caso o grupo não acerte em nenhuma das tentativas, retrocederá ao local que estava anteriormente.

O "dado" utilizado será o comumente utilizado, de seis faces, enumerado de 1 a 6. O grupo que estiver participando da atividade jogará o dado antes de iniciar o jogo para decidir a sequência em que todos jogarão. O grupo que tiver tirado o maior número no dado será o primeiro a jogar, e assim, sucessivamente. Depois de ter decidido isso, dar-se-á início ao jogo. O grupo que tirou o dado maior jogará, então, o dado para iniciar o jogo. O grupo andará de acordo com o número que sair no dado.

Por exemplo, se o grupo jogar o dado e este der o número 5, os jogadores deverão pegar o pino correspondente ao seu grupo e andar cinco "casas". Ao chegar nessa casa, o grupo puxará uma carta, que estará presente em um local específico do tabuleiro, destinado

especialmente para elas. Ao puxar a carta, o grupo deverá iniciar o procedimento explicado anteriormente.

Simulando o Jogo

Utilizando o que foi explicado anteriormente, tentaremos demonstrar, da maneira mais completa possível, o funcionamento do jogo. Antes de tudo, demonstraremos como será a carta:

Classe Mammalia Represente esse táxon por meio de um desenho ou uma mímica. **Dicas:** **1. Sou Bípede** **2. Possuo Polegar Opositor.** **3. Sou Racional** **Resposta: Homem (*Homo sapiens*)**

Esquema demonstrando o modelo de carta adotado para o jogo.

Sabendo como será a carta, continuemos na nossa demonstração. O primeiro grupo a jogar, andará um número de "casas" determinado pelo número tirado no dado. O grupo levará, então, o seu respectivo pino para essa "casa". Assim que chegar a essa "casa", um indivíduo do grupo deve puxar uma carta (o indivíduo que puxa a carta deverá mudar a cada rodada, para que todos do grupo participem ativamente da dinâmica). No nosso exemplo, há o comando para que o indivíduo que retirou a carta fazer uma mímica ou um desenho para representar o táxon *Mammalia*. Esse representante do grupo terá um minuto para fazer essa representação. Se o grupo acertar o que foi exposto por mímica ou desenho, passará para a segunda fase. Caso não acerte, não passará para a segunda fase e voltará o número de "casas" que andou para retirar a carta.

Considerando que o grupo acerte a primeira parte da carta, vamos à segunda etapa. No nosso exemplo, haverá três dicas: 1. Sou Bípede; 2. Possuo Polegar Opositor; 3. Sou

Racional; sendo a resposta para essas dicas: “Homem (*Homo sapiens*)”. As dicas serão ditas de forma sequencial. O indivíduo que retirou a carta falará a primeira dica. Se o restante do grupo acertar, o grupo ganhará um bônus e poderá andar um adicional de 3 “casas”. Por exemplo, se o grupo andou 5 “casas” para retirar a carta e acertou a estrutura/organismo na primeira dica, o grupo poderá andar mais 3 “casas”. Se, no entanto, o grupo acertar na segunda dica, ganhará um bônus de apenas 2 “casas”. Por último, se o grupo acertar a estrutura/organismo somente na terceira dica, ganhará o bônus mínimo de 1 “casa”. É válido lembrar que depois que o integrante do grupo disser a dica, o restante do grupo terá, no máximo, vinte segundos para tentar acertar à qual estrutura/organismo as dicas se remetem. Esse tempo de vinte segundos vale para cada dica. Portanto, a segunda etapa da carta terá um tempo máximo de 1 minuto.

Assim, quando o grupo acertar ou errar o que foi proposto na carta, passará a vez para o próximo grupo jogar. Será iniciado, então, o mesmo procedimento. Joga-se o dado, tira-se uma carta, faz-se uma mímica ou um desenho, passa-se a segunda a etapa, e, por último, passa-se a vez para que outro grupo possa jogar.

O jogo deve continuar assim até que se chegue ao final. Deve-se lembrar que o jogador ou grupo de jogadores só pode avançar no decorrer do jogo se acertar as duas etapas da carta. O jogo continua até que o primeiro jogador ou grupo de jogadores chegue à última “casa” do tabuleiro e acerte.

Para que o jogo envolva mais os alunos, o professor poderá oferecer um prêmio/recompensa, que poderá ser um livro, pontos por participação ou o que o for mais acessível para o professor, para a equipe vencedora. Além da vontade de vencer, o aluno terá outro incentivo pra chegar ao fim do jogo.

3. Conclusão

O desenvolvimento desse projeto visou à melhoria na aprendizagem de determinados assuntos da Biologia aos alunos de Ensino Médio. Os materiais didáticos são para TRAJBER & MANZOCHI, ferramentas de grande importância para o professor. Valem, portanto, os esforços aplicados para melhorá-los, buscando compreender as dificuldades das maiorias dos alunos, a qual se refere aos problemas encontrados na memorização das informações transmitidas por meio do método tradicional Cartesiano pelos professores em geral.

O nosso projeto, utilizando um jogo de tabuleiro, propõe uma nova metodologia de ensino de Biologia, envolvendo qualquer uma de suas subáreas, não substituindo as atividades

normais de sala de aula, mas complementando-as. Esse jogo pode, ainda, ser utilizado de maneira interdisciplinar, como o Novo Enem exige dos alunos do Ensino Médio brasileiro.

Esperamos que esse trabalho tenha uma grande aceitabilidade pelos professores de Biologia, para que eles possam aplicá-lo ao maior número de alunos possível. Esperamos essa aceitabilidade, também, entre os alunos, pois isso é de fundamental importância para o sucesso do projeto.

Acreditamos que, assim, estamos contribuindo para uma melhoria na qualidade do Ensino de Ciências no Brasil, focando o Ensino de Biologia.

Acreditamos, também, que esse jogo pode servir como modelo para que professores de outras disciplinas, como física e química, possam, fazendo as devidas alterações, aplicá-lo aos seus alunos, melhorando a aprendizagem deles.

Portanto, o nosso principal intuito no desenvolvimento do projeto é o resultado positivo da capacidade absortiva dos alunos, com a abordagem dos conteúdos de forma divertida e dinâmica.

4. Bibliografia

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia . 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132009000300009&script=sci_arttext

NARDI, R. A educação em ciências, a pesquisa em ensino de ciências e a formação de professores no Brasil. In: ROSA, M. I. P. (Ed.). Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 89-141.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000

RODRIGUES, C. C.; MELLO, M. L. A prática no ensino de genética e biologia molecular: desenvolvimento de recursos didáticos para o Ensino Médio, 2005.

PAVAN, O. H. O. et al. Evoluindo genética: um jogo educativo. 1. ed. Campinas: Ed. Unicamp, 1998.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID-NETO, J. Investigando a pesquisa educacional: um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no Brasil. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2006.

PRODUÇÃO DE VÍDEOS EDUCATIVOS COM O WMM EM TURMAS DE GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO

Wagner Gonçalves Bastos (wagner_bastos@uol.com.br)
UERJ – Faculdade de Formação de Professores, São Gonçalo, RJ
Apoio FAPERJ e FINEP

Resumo Este trabalho relata os resultados obtidos com uma turma de graduandos em biologia, discentes da UERJ – FFP, São Gonçalo, RJ, que desenvolveram vídeos sobre o tema "Corpo humano e sua defesa celular". Seu objetivo foi propiciar aos futuros professores as competências necessárias para edição de vídeos educativos com auxílio da ferramenta MovieMaker. Após essa edição, foi realizado um estudo com os participantes, para aferir sobre como se apropriaram dessa experiência, como avaliaram suas produções e que reflexão crítica fizeram sobre seu uso como ferramenta de ensino na escola.

1. Introdução

O mundo vem passando por grandes mudanças que, atualmente, são de uma rapidez sem precedentes. A escola é representante ativa da sociedade que existe dentro desse mundo em constante transformação, hoje chamado de sociedade do conhecimento, da comunicação, devido às características que apresenta, tais como velocidade de criação/renovação, acesso múltiplo e contínua exigência por atualização. Sendo assim, se faz necessário que a escola, através de sua ação pedagógica, crie, desenvolva e articule estratégias, para que seus alunos tenham acesso crítico à sociedade do conhecimento.

De acordo com Duarte (2009), os professores do ensino fundamental e médio não dispõem, em geral, em sua trajetória escolar e acadêmica, de uma preparação específica para ampliar sua capacidade de análise e de crítica em relação aos produtos audiovisuais de grande público, veiculados pela televisão, uma vez que os cursos de formação de professores ainda não incorporaram de forma adequada, ao seu currículo e à sua estrutura de ensino-aprendizagem, a chamada Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC). São poucos os cursos de graduação que possuem laboratórios de informática e/ou de recursos audiovisuais. Além disso, não costumam ser oferecidas disciplinas voltadas para análise, uso e produção desse tipo de

material, deixando os futuros professores despreparados para enfrentar essas novas tecnologias, do que muitos reclamam.

De acordo com Carvalho e Moraes (2009), a construção do vídeo educativo é favorecida quando discentes e docentes tem domínio da TIC. Permite romper com o paradigma do ensino tradicional, elegendo o aluno como figura central do processo educativo e que não memoriza mais conteúdos desligados de sua realidade, mas sim, participa de uma experiência rica e envolvente, com muitas interações práticas e vários recursos multimídias, o que modifica a educação e a transforma em um processo agradável, interativo, e significativo para seus participantes.

Ainda segundo Carvalho e Moraes (2009), alguns professores citam como dificuldades para o uso da TIC, a falta de espaço físico adequado e de recursos materiais nas escolas para a produção audiovisual e, ainda, ao fato de alguns deles não conseguirem integrar o conteúdo de elementos audiovisuais ao conteúdo curricular. Uma primeira medida para solucionar esse impasse poderia ser a adoção regular do uso de imagens (fotografia, cinema e televisão) pelas disciplinas dos cursos de licenciatura. Desse modo, os estudantes poderiam realizar pequenos ensaios fotográficos ou videográficos, abordando alguns conteúdos das aulas, tais como diversidade cultural, relação família/escola, transposição didática de conteúdos curriculares, relações de gênero na escola, entre tantos outros.

Rivoltella (2009a), Professor da Universidade Católica de Milão, define Mídia-Educação como campo de pesquisa e de intervenção relativamente novo e bastante abrangente, com objetivo de promover uma educação com a mídia, através da mídia e para a mídia, ou seja, nas dimensões produtiva, instrumental e crítica, considerando as implicações deste processo entre os diferentes meios e a sociedade.

De acordo ainda com Rivoltella (2009b), os meios de comunicação impulsionam a inovação do ensino - "É a troca da abordagem tradicional – baseada na fala do professor à frente da sala de aula – pelo uso de mídias que favoreçam o trabalho em grupo mais ativo, dinâmico e criativo em todas as disciplinas."

No contexto acadêmico do curso de graduação, o ensino de biologia, entre outros, tem muito a ganhar com a implementação dessa proposta, pois articular textos fílmicos e textos acadêmicos é uma ótima estratégia para trabalhar temáticas complexas com os estudantes, uma vez que a imagem em movimento tende a colocar ao alcance do espectador realidades e experiências muito distintas das dele.

De acordo com Maristela (2002), muitos alunos já têm uma prática de manuseio dessas novas tecnologias, fazendo parte das gerações "tecnológicas" e, por isso, a escola precisa agregar esses recursos, utilizando-os para provocar uma aprendizagem significativa.

De acordo com Carvalho e Moraes (2009), o vídeo pode ser utilizado em sala de aula com intenção de se produzir, construir, desenvolver e abrir novas possibilidades, apresentando um resultado positivo ao trabalhar a cooperação, a criatividade, o diálogo para a resolução de problemas que vão se concretizando no decorrer do processo.

A tecnologia do vídeo já vem sendo usada há algum tempo, na produção de materiais educativos, sem que ocorra paralelamente uma reflexão sobre a linguagem cinematográfica e sobre a educação (GRUZMAN & LEANDRO, 2005).

Professores preocupados com a transmissão de conteúdos que acreditam importantes têm utilizado o vídeo como simples recurso técnico para levar conceitos aos alunos. As imagens do vídeo atuando como ilustração de assuntos anteriormente abordados se mostram, desse modo, com participação secundária no processo educativo (GRUZMAN & LEANDRO, 2005).

De acordo com Cruz e Carvalho (2007) o aluno que constrói um vídeo se torna protagonista e produtor do seu próprio material. Em sua pesquisa esses autores mostraram, ainda, que a construção do vídeo proporciona o desenvolvimento de várias competências, como pesquisar, analisar, sintetizar e ler.

Cabe então à universidade praticar modelos que valorizem os discentes, participantes do processo educativo, voltados para a necessidade de preparar cidadãos para um mundo competitivo que valoriza a adaptação à mudança, à inovação e à criatividade. Para tal é necessário compreender que tipo de aluno temos hoje – a chamada *net generation* – para quem a escola deve ser provedora de informação significativa, qualificada, e multimídia, onde a pedagogia da mera transmissão de conteúdos cede espaço a processos de cooperação, colaboração, interatividade e diálogo.

Como esses discentes estão sendo preparados, em geral, para lecionar nos ensinos fundamental e médio, precisam conhecer os PCN, que nortearão suas aulas nestes segmentos de ensino.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999), complementados pelos PCN + Ensino Médio (2002):

> para desenvolver todas as competências, é imprescindível que os conhecimentos se apresentem como desafios, cuja solução envolve

> mobilização de recursos cognitivos, investimento pessoal e perseverança para uma tomada de decisão. Nessas circunstâncias, importa o desenvolvimento de atividades que solicitem dos alunos várias habilidades, entre elas o estabelecimento de conexões entre conceitos e conhecimentos tecnológicos, o desenvolvimento do espírito de cooperação, de solidariedade e de responsabilidade para com terceiros. O processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si (MEC, 2002).

Tendo em vista este contexto e consciente da responsabilidade da universidade como formadora de futuros docentes habilitados a utilizar, em sala de aula, a TIC como ferramenta de construção do saber, buscou-se neste trabalho *refletir sobre as possibilidades de integração da TIC na educação, através da produção de um vídeo educativo por alunos de graduação de licenciatura em Biologia, tendo como tema o "Corpo humano e sua defesa celular: atitudes para manutenção de uma vida saudável"*.

Buscou-se, ainda, nesta pesquisa investigar:

- Se a produção de um vídeo educativo pode funcionar como facilitador do ensino x aprendizagem de discentes de licenciatura em Biologia;

- Como os próprios discentes se apropriam da experiência de produção de vídeos educativos;

- As trajetórias da produção dos vídeos, editados por estes discentes e as informações que seus percalços e atividades bem sucedidas revelam (recursos imagéticos utilizados, como são empregados, dificuldades mais comuns, etc);

- Como esses discentes avaliam suas próprias produções e que reflexão crítica fazem sobre o uso de vídeos como ferramenta de ensino na escola.

Além disso, na revisão de literatura foram encontrados alguns estudos em que essas ferramentas foram utilizadas para fins educativos, caso dos trabalhos desenvolvidos por Araújo (2008), Cruz & Carvalho (2007), Ouyang & Warner (2008) e Rocha & Coutinho (2008). No entanto, a investigação de Bottentuit Junior & Coutinho (2009), foi a única encontrada envolvendo alunos do ensino superior, mais concretamente futuros professores que, no âmbito das atividades curriculares da formação inicial, desenvolveram vídeos educativos que, posteriormente, foram disponibilizados na WEB.

2. Desenvolvimento

O presente estudo foi feito durante o 2º semestre de 2009, com uma turma de alunos de graduação de licenciatura em Biologia, da disciplina Laboratório de Ensino IV, da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, São Gonçalo, RJ, da qual o pesquisador é professor. Essa turma apresentava 19 alunos, que foram divididos em quatro grupos.

Nesse estudo, o caminho percorrido foi dividido nas seguintes etapas:

1. Capacitação dos alunos na utilização de ferramentas da informática, como aprendizagem de conceitos básicos sobre captura de imagens e vídeos por computador, o domínio de algumas ferramentas de pesquisa na Internet e a criação de vídeos educativos com o uso do Windows Movie Maker.
2. Capacitação dos alunos quanto à produção do vídeo educativo.

   Para isso foram ensinadas as cinco etapas de produção sugeridas por Girão (2002), que são: a) criação e planejamento; b) roteiro; c) pré-produção; d) direção e gravação; e) edição e finalização.
3. Aplicação, ao final da produção, de questionário semi-estruturado, para averiguar seu nível de conhecimento em relação ao tema proposto e às competências em informática, necessárias para a produção do vídeo. Nessa investigação foram identificados os conhecimentos prévios dos alunos quanto aos editores de texto e de vídeo, como o Windows Movie Maker, alem da utilização da Internet para pesquisa de imagens e vídeos. Este questionário também serviu para averiguar: a) se houve aumento (ou não) dos conhecimentos sobre o tema pesquisado e sobre as ferramentas de produção do vídeo; b) as opiniões desses alunos sobre essa edição; c) os objetivos que nortearam essa produção; d) como esses alunos perceberam a experiência e como avaliaram sua produção; e) que potencial educativo vislumbram nessas ferramentas que utilizaram e que reflexão crítica fazem sobre o uso desse vídeo como ferramenta de ensino na escola.

3. Conclusão

A análise das respostas dadas pelos 19 alunos às perguntas do questionário permitiu listar os resultados a seguir.

Em relação às competências em informática, necessárias para a criação de um vídeo, 11 alunos se consideraram possuidores de conhecimentos básicos, 5 com conhecimentos intermediários e 3 com conhecimentos avançados.

Quanto às competências auxiliares como, por exemplo: digitação de texto, pesquisa de informações na Internet, copiar e colar dados, pesquisar e editar imagens, entre outras, todos os alunos disseram que já sabiam pesquisar imagens e conteúdos na Internet e copiar e colar informações.

Quanto à freqüência de uso do computador, 14 alunos o usam diariamente, 3 o usam pelo menos duas vezes na semana e 2 o usam uma vez na semana.

Quando perguntados se já haviam concebido algum vídeo antes da experiência vivenciada na disciplina, 12 alunos responderam que sim e 7 que não.

Quando indagados se já conheciam a ferramenta de criação de vídeo chamada "Windows Movie Maker (WMM)", apenas 3 alunos responderam que não. Apenas 5 alunos disseram que já sabiam capturar vídeos diretamente da Internet para usá-los e editá-los no WMM.

Em relação à experiência de utilização do *Windows Movie Maker,* 2 alunos consideraram muito fácil, 6 consideraram fácil, 9 consideraram regular e apenas 2 acharam difícil.

Quanto a já conhecer outros programas de criação de vídeos, similares ao WMM, 13 alunos disseram que não tinham tal conhecimento.

Como pontos positivos do uso do WMM foram citados: é mais uma alternativa didática (1 aluno), simplicidade e facilidade de uso (10 alunos), tem boas ferramentas para transições e efeitos (7 alunos), permite colocação de textos (1 aluno), permite unir fotos, música e texto (2 alunos), permite o uso de trechos de outros vídeos (1 aluno).

Como pontos negativos foram citados: trava com frequência (12 alunos), falta de recursos, linha do tempo compacta (3 alunos), não grava diretamente a narração (2 alunos), é preciso já ter experiência (2 alunos) e não aceita qualquer tipo de mídia de áudio (1 aluno).

Quanto às competências e qualidades desenvolvidas pelos alunos, na criação do vídeo, foram citadas:

Itens	**Sim**	**Em parte**	**Não**
Pesquisar e selecionar com cuidado as fontes de informação	15	4	
Organizar as ideias principais	12	6	1

Pesquisar e selecionar imagens válidas de acordo com o tema do vídeo	13	3	3
Relacionar a informação do texto com as imagens	10	8	1
Compreender os fatos em estudo	15	4	
Produzir textos com rigor e qualidade	9	5	5
Estimular a criatividade	11	7	1

Em relação às principais dificuldades encontradas na construção do vídeo, foram citadas: produzir a narração final (4 alunos), baixar vídeos e convertê-los para o formato avi (3 alunos), deficiência do computador levando a travamentos constantes (5 alunos), Internet lenta (4 alunos), lembrar como se usava o WMM (3 alunos), montar o vídeo depois da criação do roteiro, seleção do material (7 alunos), conseguir o áudio adequado (1 aluno).

Quando perguntados se pretendem utilizar o vídeo educativo em suas futuras práticas letivas, todos responderam que sim, porque: já usam o vídeo na graduação, consideram importante o uso de imagens, o vídeo ilustra os conteúdos de forma simples (4 alunos), aumenta a atenção dos alunos (5 alunos), permite mostrar ao mesmo tempo vários assuntos, é de fácil compreensão (3 alunos), é uma ferramenta dinâmica, é uma ferramenta muito didática (4 alunos).

Apenas um aluno respondeu não ter aprendido mais sobre o tema, com a produção do vídeo.

Quanto às vantagens que os vídeos podem trazer para a educação, foram citadas: aumentam a atenção dos alunos por serem mais atraentes (6 alunos), facilitam a aprendizagem (8 alunos), facilitam a visualização de conteúdos mais difíceis (3 alunos), dinamizam a aprendizagem (3 alunos).

Quanto à experiência que tiveram, responderam: foi ótima (1 aluno), foi muito válida (6 alunos), foi muito boa (6 alunos), foi muito trabalhosa (3 alunos), foi construtiva (1 aluno). Alguns alunos não responderam esta questão.

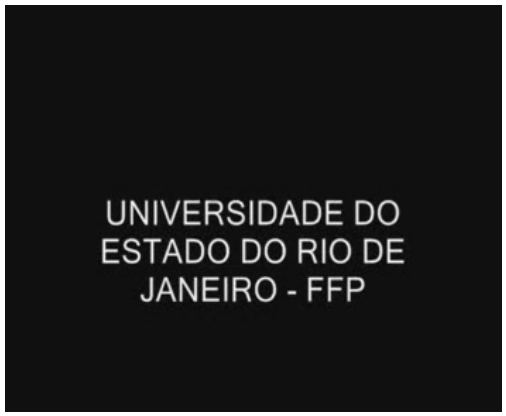
Quanto à sua produção, 8 alunos acharam que foi boa, 1 aluno achou que foi satisfatória e 2 acharam que foi razoável. Alguns alunos não avaliaram sua produção.

Embora o grupo pesquisado não tenha sido muito grande, a produção dos vídeos foi uma tarefa bastante enriquecedora e que permitiu uma maior integração dos alunos para a construção de vídeos com qualidade. Despertou, ainda, sua motivação para o uso de

tecnologias como o vídeo digital em sala de aula, nas futuras práticas pedagógicas como professores de ciências e biologia.

Acredita-se que a realização desse trabalho representa uma linha de investigação importante em uma área de crescente interesse no ensino. A produção de conhecimentos nessa área certamente será de grande relevância para a produção de futuros trabalhos articulando imagem e ensino de Ciências e Biologia, permitindo ainda a formação de um número crescente de núcleos de agentes multiplicadores dos conhecimentos adquiridos, em novas iniciativas que trabalhem com o tema. O presente trabalho almeja também fornecer elementos que possam potencialmente contribuir para a produção de novas produções didáticas de qualidade para o ensino de Ciências e Biologia.

A seguir, imagens de um dos vídeos produzidos.









4. Bibliografia

ARAUJO, Simone Monteiro de. **A produção de audiovisuais na escola:** caminhos de apropriação da experiência mídia-educativa por crianças e jovens. Rio de Janeiro, 2008.

Dissertação de Mestrado – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio**. Brasília, 1999.

_____. MEC. **PCN + Ensino Médio:** Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Parte III - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**.** Brasília, 2002.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. (2009). **Desenvolvimento de Vídeos Educativos com o Windows Movie Maker e o YouTube**: Uma Experiência no Ensino Superior. In VIII LUSOCOM: Comunicação, Espaço Global e Lusofonia. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. p.1052–1070. 14 e 15 de Abril.

CARVALHO, Andréa Freire de; MORAES, Myrian Soares de. **A importância da tecnologia na sala de aula**: a construção de um vídeo educativo sobre o meio ambiente na cidade da Aracajú**.** Anais do II Seminário Educação, Comunicação, Inclusão e Interculturalidade da Universidade Federal de Sergipe – UFS, 2009.

CRUZ, S.; CARVALHO, A. **Produção de vídeo com o Movie Maker**: um estudo sobre o envolvimento dos alunos do 9º ano na aprendizagem. In Silva, M.; Silva, A.; Couto, A. & Peñalvo, F. (edt), IX Simpósio Internacional de Informática Educativa. Porto: Escola Superior de Educação do IPP, 2007, pp.241-246.

DUARTE, Rosália. **Mídia audiovisual e formação de professores**. Disponível em http://www.users.rdc.puc-rio.br/midiajuventude/textaudioeformaprof.htm. Acessado em 04 de maio de 2009.

GIRÃO, Lígia Cirino (2002). **Produzindo audiovisual na escola**: Processos de produção de vídeos educativos. Disponível em: http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/tedh/pgm4.htm. Acesso em 08 de junho de 2009.

GRUZMAN, E. & LEANDRO, A. "Pedagogia de Humberto Mauro: a natureza em Azulão e João de Barro". **Comunicação & Educação**, ano X, n. 3. SP: USP/Moderna, set/dez. 2005. Disponível em:<http://revcom.portcom.intercom.org.br/index.php/Comedu/article/view/5153/4781>. Acesso em 8 de junho de 2009.

MARISTELA, Mitie Tanaka (2002). **Experimentação**: planejando, produzindo, analisando. Disponível em: http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/tedh/tedhtxt4a.htm. Acesso em 08 de junho de 2009.

OUYANG, J. & WARNER, M. **Audacity + MovieMaker for Pre- and In-service Teachers Technology Training**. In K. McFerrin et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2008 (pp. 3886- 3887). Chesapeake, VA: AACE.

RIVOLTELLA, P. C. (2009a). Entrevista com o jornalista Marcus Tavares, do site Rio Mídia. Disponível em: http://www.multirio.rj.gov.br/riomidia/. Acesso em 20 de janeiro de 2010.

RIVOLTELLA, P. C. (2009b). Entrevista com a jornalista Débora Didonê, da Revista Escola. Disponível em: http://educarparacrescer.abril.com.br/gestao-escolar/entrevista-pier-cesare-rivoltella-402423.shtml. Acesso em 20 de janeiro de 2010.

ROCHA, C.; COUTINHO, C. P. **Projecto Vídeo: Internet Segura**. In Ana A. Carvalho (Org.). Actas do Encontro sobre Web 2.0. Braga: CIED, 2008, pp. 439-444. Disponível em http://hdl.handle.net/1822/8311. Acesso em 08 de junho de 2009.

PRODUÇÃO E USO DE VÍDEOS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: EXPERIÊNCIA EM UMA DISCIPLINA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM FORTALEZA

Camylla Alves Do Nascimento
Acadêmico Do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual Do Ceará
Thaís Lima Silva
Acadêmico Do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual Do Ceará
Janaína Vanessa Carvalho De Vasconcelos
Acadêmico Do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual Do Ceará
Emmanuel P. Guerra Furtado
Acadêmico Do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual Do Ceará
Carlos Alan Marcolino Alencar
Acadêmico Do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual Do Ceará
Jeanne Barros Leal De Pontes Medeiros
Docente Do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual Do Ceará
Magnely Moura Nascimento (magnelymoura@yahoo.com.br)
Docente Do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual Do Ceará

Resumo Este artigo relata a produção e uso de vídeos digitais no ensino de Biologia como forma de aprimorar o ensino, através da utilização de novas tecnologias como mídia digital, que auxiliem o desempenho do professor em sala de aula. A construção desses vídeos foi feita por alunos da Universidade Estadual do Ceará do Curso de Ciências Biológicas matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado do Ensino Médio II Durante o projeto foram elaborados 5 vídeos como material didático de apoio para a disciplina Biologia. Os resultados foram positivos tanto para os estudantes do Ensino Médio, quanto para a equipe de graduandos**.**

Palavras-chaves: Vídeos digitais, Ensino Médio, Ensino de Biologia.

1. Introdução

Apesar dos constantes avanços da ciências e da tecnologias observa-se que o ensino de Biologia e Ciências permanece ainda muito restrito às aulas expositivas com mínima participação dos alunos. Isso faz com que o ensino de Biologia aconteça dissociado do cotidiano do aluno e se apresente de forma ineficiente em promover educação científica (KRASILCHICK, 2008).

Questões científicas e tecnológicas passaram a ter grande influência no cotidiano de toda a sociedade e convivemos com as maravilhas das novas tecnologias inclusive na área de ensino. No entanto as concepções trazidas pelos alunos refletem este quadro e são fortemente influenciadas pela mídia o que na verdade não garante que elas estejam embasadas por conhecimento científico consistente (PEDRANCINI, 2007).

O uso de mídias no ensino de Biologia está se tornando uma necessidade nas principais instituições de ensino do país. É certo que o uso de materiais que envolvem novas ferramentas, como os vídeos didáticos digitais, funciona como uma forma de aproximar a Educação das novas tecnologias inserindo as tecnologias da informação e comunicação no contexto de sala de aula. A transmissão do conhecimento não é mais suficiente para alunos que recebem cada vez mais informações e não aprendem como elas. Hoje algo mais é necessário para que a informação alcançada seja um ensinamento (Souza, 2009). Aos poucos os alunos e educadores começam a entender que é cada vez mais difícil fazer e pensar em educação sem o mínimo uso de recursos tecnológicos. Assim a construção do conhecimento é a meta maior quando se utilizam abordagens não tradicionais e inovadoras como os vídeos didáticos.

A maioria dos alunos vê a Biologia apresentada em sala, como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decorados, enfim uma disciplina "chata". Diante destes fatos, como atrair os alunos e estimulá-los seu interesse e participação no estudo da Biologia? É importante que o professor de Biologia se utilize de recursos didáticos variados e qualquer que seja a modalidade didática escolhida, ela pode ser complementada com recursos tecnológicos de mídias estáticas tais como ilustrações, fotos, figuras, diagramas e gráficos e mídias dinâmicas tais como animações e vídeos, ou ainda a combinação de mídias estáticas e dinâmicas as chamadas multimídias (KRASILCHIK, 2008).

Os vídeos educativos vem sendo utilizados por possibilitar uma exploração diferente dos temas abordados bem como uma melhor visualização dos conteúdos lecionados. O vídeo pode despertar no aluno a curiosidade e o interesse pela investigação, bem como diversas outras competências desde que utilizado de forma adequada e adaptado aos objetivos de aprendizagem (Moderno,1993).

A disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio II realizada no Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará é completamente voltada

para a produção de recursos multimídias e sua aplicação no Ensino de Biologia, na qual entre outras atividades realizadas os alunos devem produzir vídeos didáticos que tenham sua aplicação no 2º ano do Ensino Médio.

A construção desses vídeos por parte de alunos funciona como um treinamento, já que as necessidades de muitas escolas públicas são conhecidas por meio da execução do Estágio. As linguagens utilizadas nos vídeos são dinâmicas e respondem à sensibilidade dos jovens e da grande maioria da população adulta. Os vídeos facilitam a motivação e o interesse por assuntos novos (Moran, 2009).

Assim a produção de um material que torne mais didático o desempenho do professor em sala de aula e ainda que envolva novas tecnologias como a mídia digital é uma tentativa válida de valorizar a construção do conhecimento por parte do estudante de Biologia.

O presente estudo teve por objetivo a construção de vídeos direcionados ao ensino de Biologia do 2º ano do Ensino Médio durante a disciplina de estágio supervisionado no Ensino Médio II.

2. Metodologia

Desta maneira, os alunos do Curso de Ciências Biológicas da disciplina do Estágio Supervisionado no Ensino Médio II da Universidade Estadual do Ceará – UECE realizaram a confecção de multimídias didáticas- vídeos que fosse colocado à disposição dos alunos do Estágio Supervisionado, com o intuito de serem utilizados, posteriormente, em suas aulas. Foram desenvolvidos diferentes vídeos com temas variados para se adequar aos diferentes assuntos desenvolvidos nas aulas de Biologia de conteúdos referentes ao 2º ano do Ensino Médio. A confecção dos vídeos foi realizada em duplas de alunos.

O programa escolhido para esse fim foi o software do Windows: o Movie Maker, já que todos os estudantes tinham acesso ao PC. O Windows Movie Maker, segundo Menezes et al. (2008), é um software de edição de vídeos de fácil utilização, que permite que indivíduos sem muita experiência em informática possam adicionar efeitos de transição a imagens e textos personalizados, bem como áudio em filmes. Esse software faz parte do pacote do sistema operativo do Windows desde a versão Millenium (Me) tendo desde então sofrido diversas atualizações até à última versão

lançada juntamente com o Windows Vista. Usando o programa Movie Maker os discentes realizaram a construção dos vídeos. Os vídeos tiveram duração máxima de cinco minutos.

Para o desenvolvimento dos micro-videos como material didático de apoio ao Estágio Supervisionado houve a formação de grupos de estudantes do Curso de Ciências Biológicas da disciplina do Estágio Supervisionado do Ensino Médio II. Os alunos foram divididos em duplas para a construção dos vídeos. Cada grupo apresentaria um vídeo de aproximadamente cinco minutos. No final da atividade, cada grupo deveria apresentar o seu vídeo para os outros colegas da turma, comentar o trabalho desenvolvido, e perspectivar possibilidades de como os vídeos poderiam ser utilizados em sala de aula. No total foram confeccionados cinco micro-videos. O papel do professor nesse processo é ser guia e orientador científico. Esse tipo de professor, orientador, tem um compromisso com o que o estudante está aprendendo, pois ele busca desenvolver a atividade intelectual, atendendo as diferenças individuais do aluno ao estimular a formação de conhecimentos teóricos e os processos lógicos do conhecimento.

3. Resultados e Discussão

Os vídeos no ensino de Biologia são recursos audiovisuais, que buscam prender a atenção dos educandos, uma vez que devido aos avanços tecnológicos tais como (internet, telefonia móvel, meios de comunicação em geral), os mesmos se tornaram mais interativos e avançados, provocando uma era de globalização do conhecimento que acaba exigindo do docente a inserção das TIC no processo de ensino- aprendizagem. Dessa forma faz-se necessário instrumentalizar professores e alunos a produzirem seus próprios vídeos.

O vídeo é uma tecnologia com grande potencial para uso na educação, capaz de apoiar o desenvolvimento de habilidades mentais e aquisição de conhecimentos específicos, além de trazer à sala de aula realidades distantes dos alunos.

Durante o projeto foram elaborados 5 vídeos. Os vídeos possuem temáticas que contemplam desde conteúdos abordados em sala de aula a conteúdos mais relacionados à curiosidade. A temática dos vídeos pode ser observada na tabela 1:

Tabela 1. Vídeos produzidos pelos alunos do ESEM II

Vídeo	Temática
1	Botânica- Herbários
2	Botânica- Folhas
3	Zoologia- Nidificação de aves
4	Zoologia- Evolução e características dos vertebrados
5	Zoologia- Vida de inseto

Os vídeos foram produzidos de forma amadora e o aspecto geral pode ser observados através das Figura 1, 2, 3, 4 e 5 abaixo:

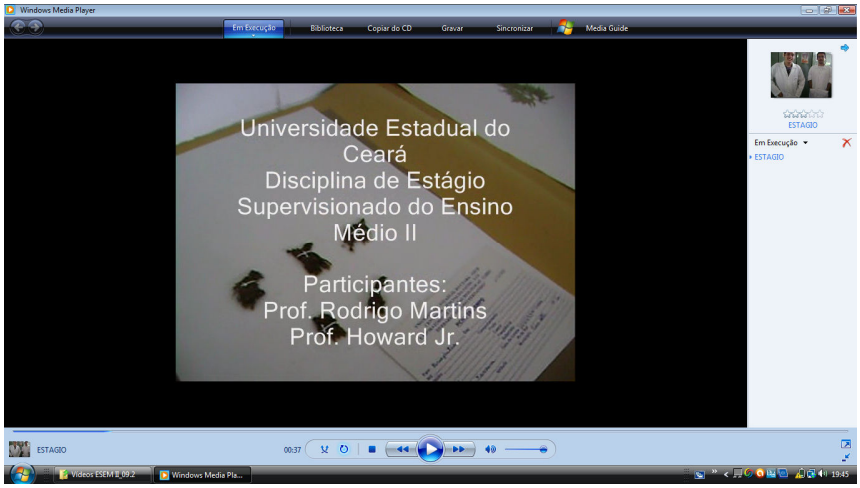


Figura 1. Vídeo de Botânica- herbários

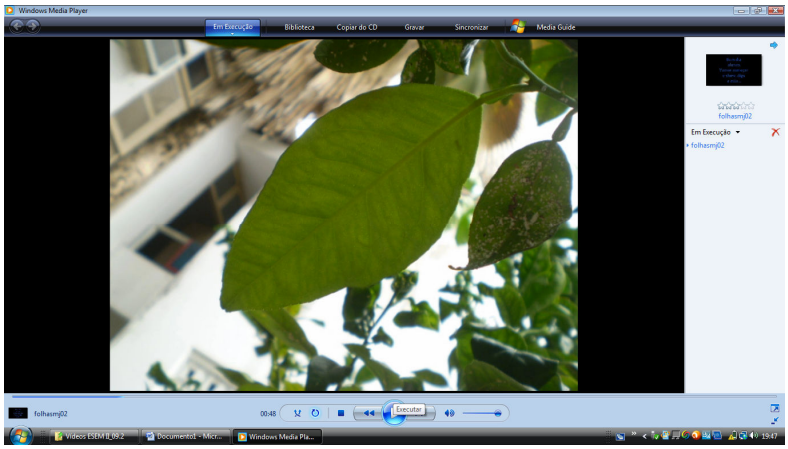


Figura 2. Botânica- Folha

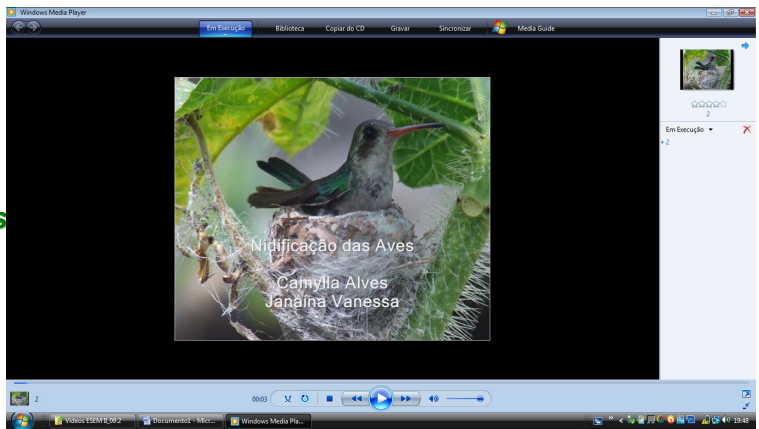


Figura 3. Zoologia- Nidificação de aves



Figura 4. Zoologia- Evolução e características dos vertebrados

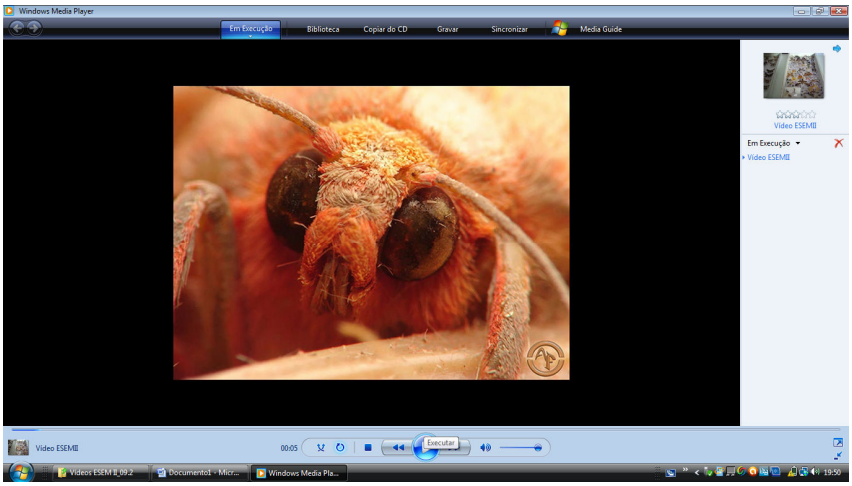


Figura 5. Zoologia- Vida de inseto

Uma das dificuldades encontradas pelos autores foi a questão dos recursos humanos necessários, pois os precisa-se de alguém treinado para mexer nos programas de produção de vídeo, de modo que este possa ser completamente aproveitado, resultando em um trabalho de melhor qualidade. (Rohling et al, 2002)

Após a confecção dessas mídias conseqüente aplicação em sala de aula durante as atividades de estágio pelos autores dos mesmos, pode-se observar o quanto

as mídias têm um poder inovador e surpreendentemente eficaz de promover a educação. (Orlando et al, 2009)

Com as atividades audiovisuais vivenciadas pelos alunos da disciplina de Estágio no Ensino Médio II e a aplicação destes vídeos nas aulas de estágio realizadas em escolas de Educação Básica do 2º ano do Ensino Médio pode-se observar uma progresso em relação a aula expositiva dialogada. Passou-se então a compreender o vídeo como um instrumento de ensino que possibilita a aprendizagem mais prazerosa, dinâmica, auxiliando o aluno a raciocinar sobre fatos e fenômenos de forma interativa.

Ao iniciar as aulas com o vídeo, pode-se perceber o interesse dos alunos despertando a curiosidade e motivação para novos temas. Isso facilita o desejo de pesquisa nos educandos para aprofundar o assunto do vídeo e da matéria.

Krasilchik (2004) aponta que o uso de materiais didáticos, como modelos e mídias, que tem o poder de chamar a atenção do aluno por serem inovadores e, ao mesmo tempo, apresentar conceitos resumidos, que facilitam a percepção e o entendimento pelos alunos.

Os próprios alunos relatam que em uma aula onde o há a dinâmica e o envolvimento de atividades criativas e de aspecto lúdico, trazendo o conteúdo para fora da sala de aula de encontro com a realidade, o aprendizado é maior, pois o conteúdo é entendido melhor. (Almeida, 2003; Oliveira, 2005)

Durante o encontro presencial da disciplina onde os vídeos foram apresentados pela primeira vez, também houve discussão sobre os pontos em que os vídeos poderiam ser melhorados e que outros aspectos poderiam ser abordados nas mídias, que poderiam ser de interesse para os alunos de uma maneira geral. Uma dessas maneiras de tornar os vídeos didáticos mais interessantes e proveitosos para os alunos, seria usá-los na produção dos mesmos, como relata Cozendey et al.

4. Conclusão

O sistema de ensino atual disponibiliza ao professor, basicamente, uma sala de aula, quadro negro, giz e livro didático. A utilização de qualquer oura modalidade didática implica em algum esforço e depende de outros agentes da escola, da disponibilidade de materiais e de equipamentos e das instalações do estabelecimento de ensino. Assim, o planejamento de tais atividades deveria compor a sistemática conjunta

da quipe de ensino, corpo docente e de funcionários, incorporada como fluente no dia-a-dia da escola, diminuindo improvisos e evitando problemas em sua execução. Não se trata de negar a importância das aulas expositivas, que afinal representam a comunicação na sua forma mais fundamental. O que inadmissível são a preponderância dessa modalidade de ensino e a passividade que ela promove, uma vez que está inevitavelmente vinculada a um modelo de ensino a ser superado. Tal modelo centrado no livro didático e na memorização de conteúdos tem aprofundado o distanciamento do aluno do gosto pela ciência e pela descoberta (KRASILCHICK, 2008).

O uso das TIC no ensino de Biologia é alternativa para motivar alunos e integrá-los de forma ativa no processo de ensino aprendizagem. No entanto é necessária cautela, e utilização correta de tais recursos, uma vez que equipamentos caros, sofisticados ou de alta tecnologia não são garantia de aprendizagem efetiva.

A utilização de mídias em geral é um fator que sempre leva a uma seleção de pessoas mais aptas ou não a realizar tal processo. A tecnologia nem sempre é de acesso de todos em países em desenvolvimento, e quando é nem todos dominam o uso dela.

Constatou-se que o uso de vídeos que abordam determinados assuntos em Biologia podem se tornar um veículo que leve o processo de ensino-aprendizagem a um patamar no qual é visto como algo mais interativo, interessante e produtivo. O fato de jovens estarem acostumados a terem suas atenções chamadas por coisas em movimento, coloridas e dotadas de sons é um importante instrumento para o uso de vídeos visando o aprendizado. Tais características podem ser encontradas em vídeos didáticos que, entre eles, variam muito de qualidade em termos de educação e produção.

No entanto, a confecção do mesmo pode ser dificultada pela falta de experiência no uso de determinados programas voltados para tais materiais. Portanto, faz-se necessário que o profissional educador acompanhe a evolução tecnológica que possa dominar de forma, no mínimo, básica equipamentos, programas e tudo que esteja relacionado à produção de mídias.

Assim, conclui-se que além da própria montagem de tais vídeos por parte do professor, a tendência de os jovens dominarem a computação cada vez mais pode ser uma forma de eles estarem mais presentes no processo de ensino-aprendizagem, auxiliando na confecção de vídeos próprios.

5. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J. M. S. Construindo a célula animal em sala de aula. *In: Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia*, Niterói pp. 382-384. 2003.

COZENDEY, S. G. et al. Uma experiência de desenvolvimento de vídeos didáticos para a apresentação de conceitos básicos de Física em escolas secundárias da região Norte-Fluminense. *XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física.*

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª. Edição. Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo. 2004.

KRASILCHICK, M. Prática de ensino de Biologia. 4ª ed. rev. e ampl., 2ª reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MORAN, J. M. Vídeos são instrumentos de comunicação e de produção. **Portal do Professor do MEC.** 2009. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/videos.htm>. Acessado em 16 mar. 2010

OLIVEIRA, S. S. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. **Educar** 26, 233-250. 2005.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular.** no. 01/2009.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J. GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO. A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista eletrônica de Ensenanza de lãs Ciências.** vol. 26. n. 2, p. 299-309, 2007.

ROHLING, J. H. et al. Produção de Filmes Didáticos de Curta Metragem e CD-ROMs para o Ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 24, no. 2, Junho, 2002.

SOUZA, K. I. Vídeo digital na educação: aplicação da narrativa audiovisual. *Tese de Doutorado.* Universidade Estadual de Campinas, 2009. Disponível em: < http://blogln.ning.com/group/downloadsdeteses/forum/topics/video-digital-na-educacao>. Acessado em: 14 mar. 2010

MODERNO, António (1993) **A Comunicação Audiovisual no Processo Didáctico: no**

Ensino, na Formação Profissional. Aveiro: Universidade de Aveiro.

MENEZES, A. P.S.; KALHIL, J.B.; MAIA, D. P.; SAMPAIO, E.S. (2008). **O Uso do Software Windows Movie Maker como Recurso Facilitador no Processo Ensino-Aprendizagem no Ensino de Ciências na Amazônia. 1º Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnologia-** Belo Horizonte – MG. Disponível em: www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Poster1.p df. Acesso a 03/02/2010.

PRODUZINDO PARÓDIAS COM O LIXO: UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E SENSIBILIZAÇÃO.

Nilze Lene dos Santos Benedicto (nilzelene65@gmail.com)
Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz
Núcleo Avançado de Tecnologia de Alimentos e Gestão do Cooperativismo
São Gonçalo – Rio de Janeiro
Juliana da Silva Cardoso (julinhacardoso@yahoo.com.br)
Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz
Núcleo Avançado de Tecnologia de Alimentos e Gestão do Cooperativismo
São Gonçalo – Rio de Janeiro
Andrea Cristina Antunes Borges (acaborges26@hotmail.com)
Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz
Núcleo Avançado de Tecnologia de Alimentos e Gestão do Cooperativismo
São Gonçalo – Rio de Janeiro
Vinícius Vivas (vivícius.vivas@yahoo.com.br)
Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz
Núcleo Avançado de Tecnologia de Alimentos e Gestão do Cooperativismo
São Gonçalo – Rio de Janeiro

Resumo O projeto interdisciplinar destacado neste presente trabalho tem como tema norteador os resíduos sólidos. O objetivo principal foi sensibilizar os alunos para as questões, de cunho ambiental, político, sócio-econômico, entre outros, relacionadas ao lixo, a partir da produção de paródias.

Introdução

O NATA (Núcleo Avançado em Tecnologia de Alimentos e Gestão do Cooperativismo), do qual faz parte o Colégio Estadual Valentim dos Santos Diniz, oferece aos alunos da rede estadual do Rio de Janeiro o Ensino Médio Integrado com cursos técnicos na área de alimentos. O Ensino Médio Integrado visa promover a integração entre as diferentes disciplinas da base nacional comum e as disciplinas técnicas pertinentes a cada curso. Além disso, tem como finalidade a formação do aluno como profissional e cidadão (Brasil, 2006). Essa modalidade de ensino é relativamente recente e está em construção. Dessa forma, faz-se necessário o desenvolvimento de projetos e atividades que privilegiem a integração das

diferentes áreas do conhecimento e a desconstrução do modo tradicional de ensinar e aprender, bem como a construção de um novo saber docente (Augusto & Caldeira, 2005; Augusto & Caldeira, 2007).

As estratégias de ensino para alcançar tal objetivo têm sido a construção e o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares, em especial através de projetos. O trabalho por meio de projetos é uma oportunidade de envolver o aluno em situações problemas que se assemelham as do mundo real, bem como contextualizar e dar significado aos conteúdos abordados em sala de aula, fatores importantes no processo de ensino-aprendizagem de nossos alunos (Walvy & Queiroz, 2006, Thiessen, 2008, Thomas, 2000).

Além disso, trabalhar projetos na escola favorece a pesquisa, a troca de informações, a construção e reconstrução dos saberes, estimula a participação, o trabalho em equipe e a tomada de iniciativa, aspectos importantes para quem vai ingressar no mundo do trabalho daqui a alguns anos (Thomas, 2000). A escola deve ser entendida como um local de produção de conhecimento docente e discente. É na escola que preparamos os nossos jovens para a vida e não só para o mundo do trabalho (Brasil, 1996; Ferretti, 2000).

Justificativa

A cada 24 horas o Brasil produz 240.000 toneladas de lixo - sujeira que seria suficiente para lotar 1160 aviões cargueiros do tipo Boeing 747. O volume de lixo doméstico aumentou significativamente nos últimos 15 anos. No entanto, apenas 451 prefeituras da federação têm coleta seletiva de lixo. E, apenas 52 % dos municípios têm rede de esgotos e 2 de cada 3 resíduos das grandes cidades vão para lixões alagados (IBGE, 2002).

Nos dias de hoje, compramos muito mais produtos industrializados que na década passada, incluindo alimentos e bebidas. São toneladas de embalagens de leite longa vida, montanhas de copinhos de iogurte, fraldas descartáveis, entre outras coisas. O maior problema é que, enquanto a população adquire hábitos de primeiro mundo e consome produtos de melhor qualidade, o tratamento do lixo continua sendo de país pobre. Estima-se que, cerca de 95% do que é jogado fora não recebe nenhum tipo de tratamento e vai parar em lixões, o que acarreta inúmeros problemas socioambientais, como a proliferação de vetores, a poluição do solo e águas subterrâneas, dentre outros.

Até a metade do século passado, a composição do lixo era predominantemente de matéria orgânica, ou seja, de resto de comida. Com o avanço da tecnologia, materiais como plásticos, isopor, pilhas, baterias de celulares e filmadoras, resíduos hospitalares e lâmpadas são presenças cada vez mais constantes nos lixos em todo o planeta. Esses resíduos, acumulados no ambiente, trazem uma série de prejuízos para todos os habitantes do nosso planeta. São desde doenças que estão dizimando populações, até catástrofes ambientais, como: desabamentos, causando mortes de comunidades inteiras.

O lixo é também apontado como um dos fatores que favorecem as enchentes. Como ele está em toda a parte, entope bueiros, diminui a vazão da água e ajuda a piorar o caos em nossas cidades. E com as chuvas essa situação se agrava, pois esse material é levado aos cursos d'água ou se infiltra na terra e contamina os lençóis freáticos, terminando por retornar às casas das pessoas na forma de água e alimentos.

De acordo com tantos desastres ambientais ocorridos recentemente, em função das fortes chuvas e do lixo em nossa cidade, os professores do NATA se questionam como nas condições concretas de aprendizagem, podemos contribuir para que nossos alunos compreendam as conseqüências ambientais de suas ações nos locais onde estudam, jogam bola, enfim, onde vivem, considerando que a solução dos problemas ambientais tem sido cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade.

Frente a toda essa problemática, o FESTNATA é uma ação educativa que visa contribuir, através da música, para a sensibilização, mudança de mentalidade e postura de nossos alunos em relação às questões socioambientais desencadeadas pelo lixo. A nossa proposta é provocar, estimulando os alunos a questionar e refletir sobre ações como reciclar, reaproveitar, reduzir o consumo e o desperdício de recursos naturais. E, além disso, oferecer subsídios para que os alunos percebam o seu papel como agente de transformação na sociedade e desenvolvam atitudes de respeito à integridade ambiental mostrando que a não realização de pequenas atitudes como jogar lixo nas lixeiras, colaborar com a coleta seletiva de lixo traz muitas implicações sociais, econômicas e ambientais.

Produzindo paródias com o lixo

O projeto interdisciplinar destacado neste presente trabalho tem como tema norteador os resíduos sólidos. Foi construído e desenvolvido pelos professores das disciplinas Programa de Saúde, Biologia, Artes/Música e Química do NATA / Colégio Estadual Comendador Valentim dos Santos Diniz.

O objetivo principal foi sensibilizar os alunos para as questões, de cunho ambiental, político, sócio-econômico, entre outros, relacionadas ao lixo, a partir da produção de paródias.

A música é um fenômeno universal, que está presente na história de todos os povos e civilizações, em todo o globo, desde a pré-história. Desde os primórdios, a música faz parte do dia-a-dia de todas as pessoas, se manifestando de diferentes maneiras, em ritos, festas e celebrações das mais diversas.

É de amplo conhecimento que a vivência musical dentro da escola possibilita o trabalho das emoções, o desenvolvimento da sensibilidade, a percepção auditiva, a sociabilidade, entre tantos outros aspectos (Ferreira, 2009).

Sabendo que em nossa cidade a música, em suas diferentes formas de expressão, faz parte do

cotidiano dos alunos e é vista por eles como uma atividade prazerosa nos motivamos a elaborar uma proposta de trabalho diferenciado: o PROJETO "PRODUZINDO PARÓDIAS COM O LIXO".

Objetivos

Promover a escola como espaço de educação integral e produção de conhecimento docente e discente,

Sensibilizar a comunidade escolar para os problemas e soluções que o lixo pode trazer.

Refletir sobre as questões socioambientais relacionadas ao lixo.

Conscientizar os alunos acerca de seu papel social.

Contribuir para o relacionamento sociocultural dos alunos.

Desenvolver a capacidade de criação e sociabilidade dos alunos.

Identificar e valorizar os dons artísticos de nossos alunos.

Público-alvo

Aproximadamente 120 alunos dos 1º ano do Ensino Médio Integrado do NATA / Colégio Comendador Valentim dos Santos Diniz - Curso Técnico em Leite e Derivados e Curso Técnico em Panificação.

Desenvolvimento

O projeto foi desenvolvido em sala, nas aulas de Programa de Saúde, Biologia, Química e Artes/Música sob orientação dos professores de cada disciplina.

Após a apresentação e discussão do conteúdo, os alunos foram divididos em grupos para a produção das paródias.

Após a composição, as paródicas foram analisadas pelos professores que deram o feedback em relação à necessidade de ajustes ortográficos, gramaticais e conceituais para aprimoramento das letras.

A apresentação das composições foi feita com o uso de instrumentos musicais, *playbacks* e/ou outros recursos escolhidos pelos componentes dos grupos.

Cronograma

Atividades	**Mês 1**	**Mês 2**	**Mês 3**
Sensibilização dos alunos	**x**		

Composição das paródias	x		
Apresentação em sala de aula		x	
Organização do evento envolvendo a comunidade escolar			x
Realização do evento com a participação comunidade escolar			x

Culminância do Projeto

Foi organizado um evento para a apresentação final das paródias durante a Semana do Meio Ambiente sob a forma de um Festival de Paródias intitulado FESTNATA 2010.

As paródias dos alunos do 1º ano foram julgadas por seis jurados e segundo os critérios:

- conteúdo;
- conjunto;
- criatividade.

As paródias foram analisadas e julgadas por seis jurados que, para cada quesito, deram notas de 5 a 10 pontos (podendo ter notas decimais).

Premiação

Foram premiados o primeiro, segundo e terceiro lugar .

Os três grupos finalistas (1º, 2º e 3º lugar), foram premiados com um troféu (por aluno) de participação e com brindes para cada componente do grupo. De acordo com a classificação, os alunos receberam prêmios doados por patrocinadores.

Outras premiações

- os aluno ou os grupos destaques (Novos Talentos) – 1° e 2° lugares.
- as músicas mais cantadas pelo público – 1° e 2° lugares.

Foram produzidas 29 paródias dos mais variados estilos musicais. Algumas dessas composições estão na listagem a seguir:

SUJEIRA

(Julio, Lucas Quintanilha, Mayara, Felipe Vieira, Felipe Cardoso)
Original: Sorte grande (Ivete Sangalo)

NÃO TIVE A SORTE GRANDE
QUANDO VOCÊ CAIU DO CÉU
ALAGOU MINHA CASA INTEIRA
SOFÁ TÁVA BOIANDO
QUASE ESTAVA NADANDO
QUEIMOU A MINHA GELADEIRA
DAÍ EU ACORDEI

DAQUELE PESADELO
E FUI ME CONSCIENTIZAR
DOS LIXOS LÁ NA RUA
DA POLUIÇÃO
PODEMOS RECICLAR
NO OUTRO DIA, MÃO NA MASSA
EU FIZ A TAL DA COMPOSTAGEM
CONTRIUBUÍ COM A NATUREZA
AGORA ESTOU FELIZ
COM TUDO QUE EU FIZ
PRA MIM TUDO BELEZA
SUJEIRA, SUJEIRA, SUJEIRA
PROTESTAMOS E ACABOU SUJEIRA (Bis)

ÓH O LIXO AÊ

(Julia Junqueira, Marcelle Santos e Rennan Azevedo)
Original: Shimbalaiê (Maria Gadu)

HÓ O LIXO AÊ
ONDE É QUE ESSE LIXO VAI PARAR
HÓ O LIXO AÊ
QUAL QUE VAI SER: NO ATERRO OU NO MAR? (2x)

PODE SER PRA MIM OU PRA VOCÊ
ESSE LIXO NÃO PÁRA DE CRESCER
SEJA NUM ATERRO OU NO LIXÃO
CAUSANDO MUITA POLUIÇÃO

O LIXO NÃO É A DANÇA DO CRÉU
ELE TAMBÉM NÃO CAIU DO CÉU
REDUZIR PRA NUNCA MAIS VOLTAR
VAMOS TER QUE AGORA RECICLAR
REFRÃO
O QUE EU POSSO FAZER POR VOCÊ
SE VOCÊ SE RECUSA A APRENDER
REDUZIR, RECICLAR, REUTILIZAR
É O MELHOR CAMINHO PRA MUDAR
REFRÃO
SER SALVAÇÃO DESSE MUNDO
PODER ANDAR SEM SUJEIRA
FAZER LIMPEZA NO IMUNDO
RECICLAR NÃO É BESTEIRA
CONSCIENTIZAR É PRECISO
NUM MUNDO DE VAIDADE
SEI QUE ÀS VEZES NÃO LIGO
MAS SEI QUE NÃO É BOBAGEM

LIXO E LIXO

(Rodrigo Santos)
Original: Pais e filhos (Renato Russo)

GARRAFAS E POTES
E BRINQUEDOS QUEBRADOS
TODOS SABEM O QUE ACONTECEU
FOI TUDO ENCONTRADO, ESPALHADO LÁ NO LIXÃO
E FOI PRA REUTILIZAÇÃO

FOGE AGORA
TEM GÁS METANO LÁ FORA
QUERO O SOLO
NÃO VOU JOGAR MAIS FORA
LIXOS ORGÂNICOS EM VOCÊ
ESTOU COM MEDO
COMPOSTAGEM DEU ERRO
QUEM COLOCOU CARNES AQUI?

MEU FILHO VAI SER LIXEIRO
VAI MELHORAR OS ATERROS

É PRECISO.... JOGAR
CADA LIXO EM SEU DEVIDO LUGAR
PORQUE SE NÃO RESPEITAR
A TERRA VAI SE ACABAR

DIZ-ME PORQUE PAPEL É NO AZUL
VERMELHOS SÃO DOS PLÁSTICOS
AMARELO METAL, MARROM ORGÂNICO.
O VERDE É DO VIDRO
SÓ QUE AINDA FALTAM CINCO.

LARANJA PERIGO
BRANCO HOSPITAL
ROXO RADIOATIVO.
O PRETÓ É MADEIRA
E O CINZA NÃO RECICLA

NÃO JOGUE O LIXO NA PIA

É PRECISO.... JOGAR
CADA LIXO EM SEU DEVIDO LUGAR
PORQUE SE NÃO RESPEITAR A GENTE
A TERRA VAMOS NOS FERRAR
GOTAS DE CHORUME
TEM O GÁS METANO
O LIXO TÁ CRESCENDO MALUCO
E TÁ POLUINDO O MUNDO
VOCÊ INCINERA QUASE TUDO
900°C É MUITO
COLETAR E RECICLAR
O QUE DE NÓS VAI SER
SE A REDUÇÃO NÃO RESOLVER?

ERA SÓ MAIS UM LIXO

(Gabriel Elias)
Original: Era só mais um Silva (Mc Serginho)

TODO MUNDO DEVIA
NESTA HISTÓRIA SE LIGAR
PORQUE TEM UM AMIGO
QUE SEU LIXO NÃO SABE CUIDAR
NÃO SEPARANDO OS RESÍDUOS
DEIXANDO DE RECICLAR
DEPOIS DE TUDO TEM GENTE
QUE AINDA QUER RECLAMAR
(Escuta aí)
ERA SÓ MAIS UM LIXO QUE A PREFEITURA NÃO VIA
MAS PODE TER SIDO UM LIXO
QUE VEIO DE SUA FAMÍLIA
ERA SÓ MAIS LIXO
QUE A PREFEITURA NÃO VIA
MAS DEVE TER SIDO O LIXO
QUE VEIO DE SUA FAMÍLIA (REFRÃO)

ERA UM DOMINGO DE CHUVA
UM JOVEM SAIU DE MANHÃ
PRA JOGAR SEU LIXO FORA
PEDIU AJUDA À IRMÃ
DEU UM BEIJO NAS CRIANÇAS
PROMETEU NÃO DEMORAR
FALOU PRA SUA ESPOSA
QUE TUDO ÍA ACABAR
(REFRÃO)

ERA TRABALHADOR
MAS NÃO FOI QUALIFICADO
JOGOU O SEU LIXO FORA
NO RIO LOGO AO LADO
TODO MUNDO DIZIA
QUE ERA UM CARA MANEIRO
OUTROS O CRITICAVAM
PORQUE ELE ERA LIXEIRO
O LIXO PODE NÃO SER LINDO
MAS PARA ALGUNS, NECESSIDADE
PARA VÁRIAS PESSOAS
ESPALHADAS POR ESSA CIDADE
TODO MUNDO DEVIA
NESTA HISTÓRIA SE LIGAR
PORQUE TEM MUITO AMIGO
QUE O SEU LIXO NÃO SABE CUIDAR
NÃO SEPARANDO OS RESÍDUOS
DEIXANDO DE RECICLAR
DEPOIS DE TUDO TEM GENTE
QUE AINDA QUER RECLAMAR
POIS ERA SÓ MAIS UM LIXO...
MAS PODE TER SIDO O LIXO
QUE VEIO DE SUA FAMÍLIA

SEU DESESPERO FOI GRANDE
QUANDO O RIO TINHA AUMENTADO
FOI O PRIMEIRO A CORRER
PRA VER O QUE TINHA RESTADO
MAS NAQUELA TRISTE ESQUINA
ELE RECONHECEU
QUE ESTAVA ERRADO
COM TUDO QUE ACONTECEU
PROCURAVA SEUS FILHOS
COM MUITA PREOCUPAÇÃO
MAS NÃO ENCONTROU NENHUM DELES
NAQUELA INUNDAÇÃO

E O POBRE DO NOSSO AMIGO
QUE NÃO PENSOU ANTES DE AGIR
COM A SUA FAMÍLIA ELE NÃO ÍA DORMIR

POIS ERA SÓ MAIS UM LIXO...
QUE VEIO DE SUA FAMÍLA
POIS NAQUELA TRISTE ESQUINA
ELE RECONHECEU
QUE ESTAVA ERRADO
COM TUDO O QUE ACONTECEU
PORQUE ERA SÓ MAIS UM LIXO
QUE A PREFEITURA NÃO VIA
MAS PODE TER SIDO UM LIXO
QUE VEIO DE SUA FAMÍLIA
É SÓ MAIS UM LIXO
QUE A PREFEITURA NÃO VIA
MAS PODE TER SIDO O LIXO
QUE ACABOU COM ESSA FAMÍLIA
É SÓ MAIS UM LIXO
QUE A PREFEITURA NÃO VIA
MAS PODE TER SIDO O LIXO
QUE VEIO DE SUA FAMÍLIA

NÃO VAI TER JEITO

(Luisa, Maryane, Letícia e Ingrid)
Original: Abalou (Ivete Sangalo)

VOCÊ COMIGO É IMPAR
E MAIS DO QUE SUJAR
ODOR RUIM PRA SE VIVER
EU TENHO QUE TE EVITAR
PRA PODER SOBREVIVER
VOCÊ COMIGO É BIS

PENSA SÓ ASSIM
A POLUIÇÃO VAI MAIS ALÉM
BASTOU VOCÊ CHEGAR
E OS RESÍDUOS CONTIGO VEM

NINGUÉM SE LEMBRA MAIS DE VOCÊ
ESPERA SÓ UM TEMPO
TÁ TUDO NO LIXÃO, MAS DEPOIS
NÃO VAI MAIS TER JEITO
TÁ FEITO
VOCÊ OCUPOU

ACABOU, INUNDOU
EXPLODIU, BALANÇOU
LIXÃO DENTRO DA COMUNIDADE
ACABOU, INUNDOU
E AÍ NÃO É NEM A METADE (2X)

NÃO DÁ PRA SOBREVIVER

(Samirys e Ariana)
Original: Amor perfeito (Babado novo – Claudia Leite)
ABRO OS OLHOS VEJO TUDO DESTRUÍDO
JÁ NÃO SEI O QUE FAZER
NOSSO MUNDO JÁ TÁ TODO POLUÍDO
NÃO DÁ PRA SOBREVIVER
FAÇA TUDO QUE ESTIVER AO SEU ALCANCE
SALVE O MUNDO POR QUE
A TERRA É A NOSSA CASA E A HUMANIDADE
VAI PRECISAR DE VOCÊ
ISSO VAI PASSANDO EM MINHA MENTE
NÃO SEI COMO EVITAR
ESPERAMOS UM JUÍZO DIFERENTE
VAMOS NOS CONSCIENTIZAR
FAÇA TUDO O QUE ESTIVER AO SEU ALCANCE
SALVE O MUNTO PORQUE
A TERRA É A NOSSA CASA E A HUMANIDADE
PRECISA DE VOCÊ, DE VOCÊ Ê Ê Ê

NÃO VOU CONSEGUIR, MAS RESPIRAR
SEM NOSSAS PLANTAS, NOSSO AR
SEM A MAZÔNIA PRA AJUDAR
OS NOSSOS FILHOS VÃO QUERER
UM MUNDO MELHOR PRA SE VIVER
E UM BOM LUGAR PARA MORAR
ENTÃO AJUDE A CUIDAR
POIS SÓ DEPENDE DE VOCÊ

QUE CHORUME É ESSE?

(Hícaro, Michel, Ellen, Douglas, Kettelyn, Leydiane)
Original: Que país é esse?

NITERÓI, SÃO GONÇALO
SUJEIRA PRA TODO LADO
NINGUÉM RESPEITA O LIXÃO

MAS TODOS ACREDITAM NO FUTURO DA NAÇÃO

QUE CHORUME É ESSE?
QUE CHORUME É ESSE?
QUE CHORUME É ESSE?

LÁ NO RIO, NA BAHIA
OU ATÉ NA FAVELINHA
NINGUÉM RESPEITA O CIDADÃO
MAS QUEREM QUE O LIXO DESAPAREÇA AQUI DO CHÃO

QUE CHORUME É ESSE? QUE POLUI O MEU PAÍS.
QUE CHORUME É ESSE? QUE AFETA O MEU NARIZ.
QUE CHORUME É ESSE? QUE POLUI O MEU MARZÃO
QUE CHORUME É ESSE?

TERCEIRO MUNDO, É O PIOR
NÃO TEM NO EXTERIOR
MAS O BRASIL JÁ ESTÁ SUJO
POIS TODOS JOGAMOS NOSSO LIXO NO CHÃO.

QUE CHORUME É ESSE? (3X)

METEORO DO LIXÃO

(Ana Kézia, Ana Dayse, Sarah, Clarissa, Matheus Vieira, Jonathan Carvalho)

Original: Meteoro (Luan Santana)

TE DEI O CHÃO, TE DEI O MAR
MAS VIROU TUDO UM LIXÃO
VOCÊ NÃO FEZ A COMPOSTAGEM, NEM A INCINERAÇÃO
EXPLOSÃO, DESLIZAMENTO QUE EU NÃO PUDE ACREDITAR
AH... VI O "BUMBA" DESABAR (Refrão)

DEPOIS QUE EU TE POLUÍ NÃO RECONHECI
EU JOGAVA O MEU LIXO ONDE EU SEMPRE QUIS
ELE SE VOLTA SEMPRE CONTRA MIM
POR CAUSA DA RECICLAGEM QUE EU NÃO FIZ

SE EU POLUO, NÃO ME APONTE
EU NÃO SEI INCINERAR
POIS SÓ QUEM SABE PODE RECICLAR

O CHORUME QUE POLUI
O SOLO, O MAR
E EU NÃO NOTEI

VEM COMIGO RECICLAR
E O LIXO SEPARAR

RECICLAGEM É BOM

(Vanessa, Samarys, Julia Marques, Ruan, Felipe e Bianca)

Original: Rebolantion (Parangolé)

RECICLAR É BOM , BOM (Bis) 7X

ABRA A LIXEIRA
QUE A RECICLAGEM VAI COMEÇAR
A RECICLAGEM GEM, A
RECICLAGEM
ALÔ 1004, PRESTE ATENÇÃO
RECICLAR É A NOVA OPÇÃO
TITIA, TITIO NÃO FIQUE DE FORA
QUE VAI COMEÇAR O MUTIRÃO
AS LIXEIRAS SÃO GRANDES, COLORIDAS DEMAIS
O LIXO É RUIM E FEDE DEMAIS

NÃO NA LIXEIRA QUE VAI COMEÇAR
A RECICLAGEM, A RECICLAGEM
SE VOCÊ RECICLAR TUDO VAI FICAR MELHOR
RECICLAR É BOM, BOM,
RECICLAR É BOM BOM BOM
NO REBOLATION
RECILAR, OBA, OBA

EU SOU SANGUE BOM

(Ruan, Beatriz, Lorraine, Joyce)
Original: Tô tranquilão (Mc Sapão)

QUE MANCADA É ESSA
DE JOGAR LIXO NO CHÃO
É CLARO QUE ISSO É COISA DE BOBÃO
VÁRIAS PESSOAS NÃO LIGAM
PRA ESSA TAL POLUIÇÃO
TÁ NA HORA DE SE CONCRETIZAR
VEM PRA CÁ JUNTAR
VAMOS RECICLAR
COM O LIXO QUEREMOS ACABAR
VEM NOS AJUDAR
VAMOS PRESERVAR
O MUNDO QUE SEU FILHO IRÁ MORAR

EU SOU SANGUE BOM
RECICLO O LIXO E NÃO JOGO ELE NO CHÃO
SE JUNTE NESSA VEM SENTIR A GRATIDÃO
MANTER O MUNDO EM ORGANIZAÇÃO

Conclusão

O trabalho realizado despertou muito interesse e entusiasmo nos alunos. Observamos um grande empenho e motivação em participar de todas as etapas do projeto: desde a confecção das paródias (tendo noções de métricas, erros de prosódias etc) até a sua culminância. Sendo assim, o projeto cumpriu o seu papel uma vez que alcançou os nossos objetivos, dentre eles a sensibilização dos alunos para as questões socioambientais pertinentes a temática do lixo.

Referências Bibliográficas

AUGUSTO, T.G.S.& CALDEIRA,A.M.A. *Interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: Dificuldades de professores de educação básica, da rede pública brasileira, para implantação dessas práticas.*Enseñanza de lãs ciencias , número extra.VII, 2005.

AUGUSTO, T.G.S. & CALDEIRA, A.M.A. *Dificuldades para implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza.* Investigações em Ensino de Ciências – V12(1), pp.139-154, 2007

AZEVEDO, M.A.R.; ANDRADE, M. F. R. O conhecimento em sala de aula: a organização do ensino numa perspectiva interdisciplinar. *Educar*. Curitiba: Editora UFPR, n.30, p. 235-

250, 2007.

BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional. Brasília. MEC.1996.

BRASIL, Secretaria de Ensino a distância. *Ensino Médio Integrado à Educação Profissional.* Brasília: MEC, 2006, 92p.

FERREIRA, M. *Como usar a música na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2009.

FERRETTI, C.J. Mudanças em sistemas estaduais de ensino em face das reformas no ensino médio e no ensino técnico. *Educação & Sociedade*, ano XXI, nº 70, 2000.

SOARES, A.Z. *Projeto interdisciplinar no ensino fundamental – dificuldades e possibilidades* - Disponível em: http://www.cetrans.com.br/artigos/Arlete_Zanetti_Soares.pdf Acesso em 30 de abril de 2010.

THIESSEN, J.S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizage. *Revista Brasileira de Educação*. v. 13, n. 39, set./dez. 2008.

THOMAS, J.W. A review of research on project-based learning (Análise da pesquisa sobre ensino com abordagem de projeto). San Rafael, Califórnia: Autodesk. Disponível em: http://web.archive.org/web/20030812124529/www.k12reform.org/foundation/pbl/research/*- Acesso em 02 de maio de 2010

WALVY, O. & QUEIROZ, G. Aprendizagem com significado. In: NARDI, R.; BORGES, O. (Orgs.) Atas do V *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru: ABRAPEC, 2006. CD-ROM.

PROJETO "TRILHA SUBAQUÁTICA VIRTUAL NAS ESCOLAS": PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE DIDÁTICA SOBRE O AMBIENTE MARINHO E SUA BIODIVERSIDADE.

Suzana Ursi (suzanaursi@usp.br)
BOTED (Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação), Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
Natália Pirani Ghilardi-Lopes (natalia.lopes@ufabc.edu.br)
CCNH (Centro de Ciências Naturais e Humanas), Universidade Federal do ABC (UFABC).
Carlos Eduardo Amancio (ce.amancio@yahoo.com)
Laboratório de Algas Marinhas Edson José de Paula, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
Henrique Lauand Ribeiro (henriquelauandribeiro@yahoo.com.br)
Laboratório de Algas Marinhas Edson José de Paula, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
Naomi Towata (naomi.towata@gamil.com)
BOTED (Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação), Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
Flávio Berchez (fasbercz@usp.br)
Laboratório de Algas Marinhas Edson José de Paula, Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

Resumo O "Projeto Trilha Subaquática Virtual na Escola" objetiva disponibilizar informações sobre mergulho e ambiente marinho, visando ampliar o conhecimento e sensibilizar para questões referentes a esse ambiente. O presente trabalho pretende divulgar e refletir sobre o projeto com a comunidade interessada no ensino de Biologia, visando aprimorá-lo. Os estudantes observam uma seqüência de 12 painéis com diferentes informações sobre o ambiente marinho (ex. biodiversidade, impacto antrópico) e realizam atividades lúdicas simples (ex. microscópios com plâncton, jogo sobre mergulho). Ao longo do percurso, também respondem a um questionário e posteriormente realizam a correção das respostas.

1. Introdução

Os ecossistemas marinhos constituem importante fonte de recursos naturais a qual, muitas vezes, é negligenciada nas discussões ambientais devido ao aparente distanciamento entre esses e nosso cotidiano. No entanto, conhecer e valorizar tais recursos são etapas do processo de conservação, relacionadas à sensibilização sobre as questões ambientais. Portanto, fica clara a necessidade da ampla realização de programas

de educação ambiental relacionados a esses ecossistemas. Uma das atividades de extensão universitária propostas pelo Instituto de Biociências da USP tem enfocado tal questão: o Projeto **"Trilha Subaquática Virtual na Escola"** (TSVE), cujo objetivo é disponibilizar informações sobre o mergulho e o ambiente marinho, visando ampliar o conhecimento e sensibilizar para questões referentes a tal ambiente. projeto encontra-se em fase inicial de implantação. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é apresentar o projeto TSVE à comunidade interessada para que, a partir do diálogo e reflexão com profissionais de diferentes áreas do ensino, o mesmo possa ser aprimorado.

2. Contexto do projeto

O Projeto "Trilha Subaquática" foi implantado em janeiro de 2002 no Parque Estadual de Ilha Anchieta (PEIA, município de Ubatuba, SP) como atividade de educação ambiental (EA), utilizando como base de conhecimentos os dados provenientes do Projeto de Pesquisa "Levantamento Fisionômico de Comunidades Bentônicas de Substrato Consolidado" (Biota/FAPESP). Desde então, o estudo das comunidades marinhas bentônicas, bem como atividades de extensão universitária e EA vem sendo realizados nos mesmos locais. A partir desse início, o projeto foi ampliado, tendo como objetivos desenvolver, aplicar e testar, através de projetos de pesquisa, modelos de atividades de EA enfocando os ecossistemas marinhos (BERCHEZ *et al*., 2005; BERCHEZ *et al*., 2007; PEDRINI *et al.,* 2007, 2008).

O Projeto "Trilha Subaquática" utiliza como referencial teórico o conceito de EA em voga no atual contexto brasileiro, o estabelecido pelo Programa Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2005). Ele adota em seu cerne o Tratado Internacional para a Construção de Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global e os pressupostos pedagógicos da Declaração Internacional de Educação Ambiental da Conferência Internacional de Tbilisi (PEDRINI e BRITO, 2006). Segundo tais documentos, a EA é uma forma abrangente de educação que se propõe a atingir todos os cidadãos, por meio de um processo pedagógico participativo e permanente que visa desenvolver uma consciência crítica sobre a problemática ambiental. O conceito de EA holístico visa à transformação e aperfeiçoamento do indivíduo de forma integral e, portanto, a busca de alterações comportamentais, éticas e de valores devidas a ganhos cognitivos, de habilidades e do envolvimento emocional com os diferentes tipos de ecossistemas (TROBE e ACOTT, 2000; BERCHEZ *et al*., 2007).

As atividades de EA realizadas atualmente no PEIA são apresentadas resumidamente a seguir (modificado de BERCHEZ *et al*., 2007).

- Trilha subaquática em mergulho livre: nado equipado em 350 m de costão, com 8 paradas de interpretação ambiental. É realizada em grupos máximos de 4 visitantes e dois monitores. Acompanha o grupo uma balsa de apoio.
- Trilha subaquática em mergulho autônomo (com cilindro): nado equipado em 250 m de costão, com 8 paradas de interpretação ambiental. A atividade é realizada com um visitante de cada vez, acompanhada por um instrutor, com apoio de monitores fora da água.
- Aquário natural: atividade realizada em uma piscina natural protegida das ondas e com profundidade inferior a 1 m, onde praticantes podem observar os organismos e características do costão rochoso. É utilizado um observador subaquático, constituído por um cone com fundo de vidro temperado, que permite a visualização dentro da água sem distorções e sem que seja necessário mergulhar a cabeça. Realizada em grupos de até 4 visitantes e um monitor.
- Trilha dos ecossistemas: realizada em grupos de até seis visitantes e um monitor. Os participantes percorrem uma trilha de cerca de 1 km na mata e podem observar um costão rochoso, uma área de restinga e uma área de mangue. Durante o percurso há vários pontos de interpretação ambiental.
- Trilha subaquática virtual: visa atingir visitantes que não queiram ou não possam entrar na água do mar. Percorre-se uma seqüência de painéis e atividades lúdicas com informações reproduzindo as atividades realizadas no mar. Os visitantes respondem a um questionário de múltipla escolha durante a observação dos painéis e posteriormente realizam a correção das respostas.

3. Descrição do projeto

Em agosto de 2009, iniciou-se um novo projeto visando adaptar a atividade Trilha Subaquática Virtual ao universo escolar: **"Trilha Subaquática Virtual na Escola"** (TSVE). Tal projeto será desenvolvido em escolas do Estado de São Paulo que demonstrarem interesse em receber as atividades. Antes desse novo desafio, a atividade Trilha Subaquática Virtual foi realizada por quatro anos com turistas do PEIA, bem como em uma feira de ciências de uma escola da rede particular do Município de São Paulo em 2007. Ao longo desse período os conteúdos dos 12 painéis que originalmente compunham a atividade no PEIA foram simplificados e apresentados com mais figuras e esquemas

(Figuras 1-3). Além disso, estamos desenvolvendo diferentes estratégias para estimular uma maior interatividade: (1) jogo sobre a história do mergulho; (2) manipulação às cegas de rochas com diferentes densidades; (3) maquete de costão rochoso; (4) kit de balança e pesos que representa o delicado equilíbrio ambiental; (5) microscópios com plâncton marinho; (6) aquário de toque com algas marinhas.

3.1. Etapas de implantação do projeto nas escolas

(1) As escolas serão contactadas pelos monitores do projeto, que ficarão encarregados de explicar os objetivos e práticas da TSVE.

(2) Será realizada uma reunião preliminar com professores, coordenadores pedagógicos e diretores (conforme determinado pela escola) para definir de forma recíproca um plano de trabalho multidisciplinar preparatório para a atividade, de modo aos alunos receberem previamente conhecimentos relativos ao conteúdo das atividades no nível de escolaridade em que se encontram (Fundamental II ou Médio). As atividades apenas serão desenvolvidas em escolas que se comprometerem a realizar essa etapa preparatória.

(3) Em datas e períodos a serem acertados com a escola, após a realização das atividades iniciais, os monitores instalarão os painéis e demais materiais.

(4) O fechamento da atividade será feito posteriormente em sala de aula, seguindo o plano previamente definido em parceria pela equipe do TSVE e da escola.

3.2. Conteúdos abordados

Os Parâmetros Curriculares Nacionais sugerem a divisão dos conteúdos do ensino em: conceituais, procedimentais e atitudinais (BRASIL, 1998, 1999, 2002). Os primeiros relacionam-se aos conceitos centrais da área de estudo. Os procedimentais estão vinculados a algumas capacidades que os alunos devem desenvolver, como: seguir modelos, desenhar ou descrever observações, apresentar e defender um tema, seguir roteiro de pesquisa, participar de planejamento de pequenos projetos, interpretar e localizar informações em texto, tabelas e gráficos, entre outras. Já os conteúdos atitudinais demandam reflexões sobre situações concretas, para que valores e posturas sejam promovidos tendo em vista o cidadão que se tem a intenção de formar. O TVSE visa trabalhar esses três tipos de conteúdos, contribuindo para a EA efetiva dos estudantes.

Os principais conteúdos conceituais abordados durante as atividades são:

- Biologia: organismos bentônicos de substrato consolidado mais importantes ecológica e economicamente, interações ecológicas, diversidade e estrutura das comunidades biológicas de costões rochosos, atitudes para mínimo impacto e conservação;
- Química e Física: fatores químicos e físicos e sua importância para os seres vivos, aspectos físicos da pressão em mergulho, princípios físicos dos equipamentos de mergulho;
- Geografia: tipos de substrato, erosão, intemperismo, localização em mapa dos ambientes de substrato consolidado;
- Educação Física: importância da prática de atividades físicas, fisiologia do mergulho, consciência corporal.

Dentre os conteúdos procedimentais contemplados na atividade podemos citar:
- interpretação e localização de informações em textos e figuras;
- observação ao microscópio.

Desenvolver conteúdos atitudinais é um dos principais focos do TVSE, pois essa é, em última instância, a maior pretensão da EA:
- encantamento e respeito em relação aos ambientes costeiros;
- valorização de todas as formas de vida;
- tomada de consciência por parte dos estudantes sobre seu papel nos impactos antrópicos, bem como em possíveis medidas mitigadoras.

4. Referências

BERCHEZ, F.; CARVALHAL, F.; ROBIM, M.J. Underwater Interpretative Trail - guidance to improve education and decrease ecological damage. International *Journal of Environment and Sustainable Development*, v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.

BERCHEZ, F. *et. al.* Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. *OLAM Ciência & Tecnologia,* v. 7, p. 181-209, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Ciências da natureza.* Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio.* Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros*

*Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias***.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. *Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

PEDRINI, A.G.; BRITO, M.I.M.S. Educação Ambiental para o desenvolvimento ou sociedade sustentável? Uma breve reflexão para a América Latina. *Educação Ambiental em Ação.* v. 17, 2006.

PEDRINI, A.G. *et al.* Efeitos ambientais da visitação turística em áreas protegidas marinhas: estudo de caso na piscina natural marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. OLAM (Rio Claro), v. 7, p. 678-696, 2007.

PEDRINI, A.G. *et al.*Gestão de áreas protegidas e efeitos da visitação ecoturística pelo mergulho com snorkel: o caso do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Estado de São Paulo, Brasil. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 20, p. 1-20, 2008.

TROBE, H. L.; ACOTT, T. G. A modified NEP/DSP environmental attitudes scale. *The Journal of Environmental Education,* v. 32, n. 1, p. 12-20, 2000.



Figura 1. Painéis do Projeto "Trilha Subaquática Virtual nas Escolas": introdução, 1, 2 e 3.



Figura 2. Painéis do Projeto "Trilha Subaquática Virtual nas Escolas": 4, 5, 6 e 7.

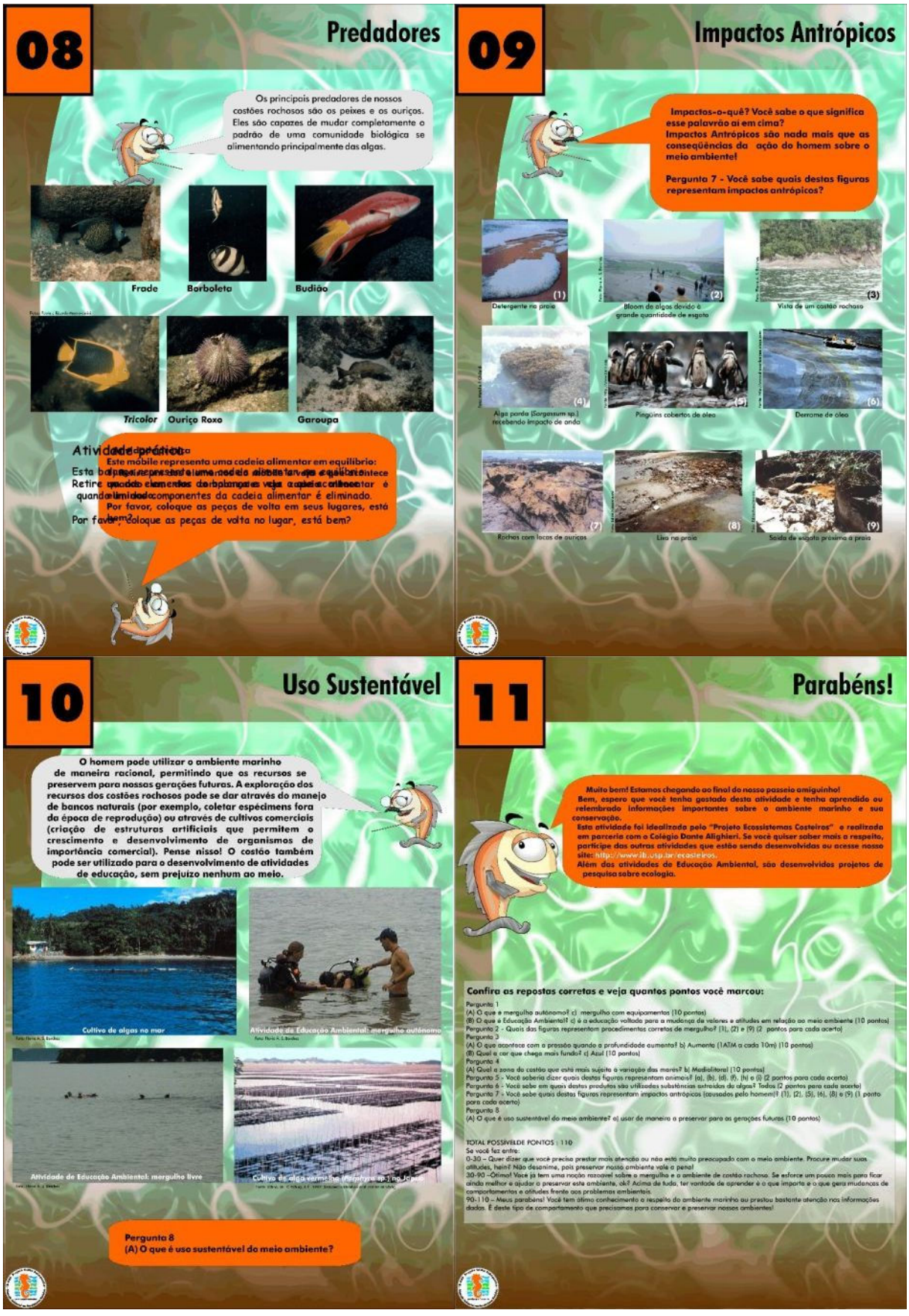

08
Predadores
Os principais predadores de nossos costões rochosos são os peixes e os ouriços. Eles são capazes de mudar completamente o padrão de uma comunidade biológica se alimentando principalmente das algas.
Frade
Barboleta
Budião
Tricolor
Ouriço Roxo
Garoupa
Atividade prática:
Este mobile representa uma cadeia alimentar em equilíbrio:
Retire cada elemento da base e veja como a cadeia alimentar é quando um dos componentes da cadeia alimentar é eliminado.
Por favor, coloque as peças de volta em seus lugares, está bem?
09
Impactos Antrópicos
Impactos-o-quê? Você sabe o que significa esse palavrão aí em cima? Impactos Antrópicos são nada mais que as conseqüências da ação do homem sobre o meio ambiente!
Pergunta 7 - Você sabe quais destas figuras representam impactos antrópicos?
(1) Detergente na praia
(2) Bloom de algas devido à grande quantidade de esgoto
(3) Vista de um costão rochoso
(4) Alga parda (Sargassum sp.) recebendo impacto de onda
(5) Pinguins cobertos de óleo
(6) Derrame de óleo
(7) Rochas com locas de ouriços
(8) Lixo na praia
(9) Saída de esgoto próxima a praia
10
Uso Sustentável
O homem pode utilizar o ambiente marinho de maneira racional, permitindo que os recursos se preservem para nossas gerações futuras. A exploração dos recursos dos costões rochosos pode se dar através do manejo de bancos naturais (por exemplo, coletar espécimens fora da época de reprodução) ou através de cultivos comerciais (criação de estruturas artificiais que permitem o crescimento e desenvolvimento de organismos de importância comercial). Pense nisso! O costão também pode ser utilizado para o desenvolvimento de atividades de educação, sem prejuízo nenhum ao meio.
Cultivo de algas no mar
Atividade de Educação Ambiental: mergulho autônomo
Atividade de Educação Ambiental: mergulho livre
Cultivo de alga vermelha (Hypnea sp.) no laboratório
Pergunta 8
(A) O que é uso sustentável do meio ambiente?
11
Parabéns!
Muito bem! Estamos chegando ao final do nosso passeio amiguinho!
Bem, espero que você tenha gostado desta atividade e tenha aprendido ou relembrado informações importantes sobre o ambiente marinho e sua conservação.
Esta atividade foi idealizada pelo "Projeto Ecossistemas Costeiros" e realizada em parceria com o Colégio Dante Alighieri. Se você quiser saber mais a respeito, participe das outras atividades que estão sendo desenvolvidas ou acesse nosso site: http://www.ib.usp.br/ecosteiros/
Além das atividades de Educação Ambiental, são desenvolvidos projetos de pesquisa sobre ecologia.
Confira as repostas corretas e veja quantos pontos você marcou:
Pergunta 1
(A) O que é mergulho autônomo? c) mergulho com equipamentos (10 pontos)
(B) O que é Educação Ambiental? c) é a educação voltada para a mudança de valores e atitudes em relação ao meio ambiente (10 pontos)
Pergunta 2 - Quais das figuras representam procedimentos corretos de mergulho? (1), (2) e (9) (2 pontos para cada acerto)
Pergunta 3
(A) O que acontece com a pressão quando a profundidade aumenta? b) Aumenta (1ATM a cada 10m) (10 pontos)
(B) Qual a cor que chega mais fundo? c) Azul (10 pontos)
Pergunta 4
(A) Qual a zona do costão que está mais sujeita a variação das marés? b) Mediolitoral (10 pontos)
Pergunta 5 - Você saberia dizer quais destas figuras representam animais? (a), (b), (d), (f), (h) e (i) (2 pontos para cada acerto)
Pergunta 6 - Você sabe em quais destes produtos são utilizadas substâncias extraídas de algas? Todos (2 pontos para cada acerto)
Pergunta 7 - Você sabe quais destas figuras representam impactos antrópicos (causados pelo homem)? (1), (2), (5), (6), (8) e (9) (1 ponto para cada acerto)
Pergunta 8
(A) O que é uso sustentável do meio ambiente? a) usar de maneira a preservar para as gerações futuras (10 pontos)
TOTAL POSSÍVEL DE PONTOS : 110
Se você fez entre:
0-30 – Quer dizer que você precisa prestar mais atenção ou não está muito preocupado com o meio ambiente. Procure mudar suas atitudes, hein? Não desanime, pois preservar nosso ambiente vale a pena!
30-90 –Ótimo! Você já tem uma noção razoável sobre o mergulho e o ambiente de costão rochoso. Se esforce um pouco mais para ficar ainda melhor e ajudar a preservar este ambiente, ok? Acima de tudo, ter vontade de aprender é o que importa e o que gera mudanças de comportamentos e atitudes frente aos problemas ambientais.
90-110 – Meus parabéns! Você tem ótimo conhecimento a respeito do ambiente marinho ou prestou bastante atenção nas informações dadas. É deste tipo de comportamento que precisamos para conservar e preservar nossos ambientes!

Figura 3. Painéis do Projeto “Trilha Subaquática Virtual nas Escolas”: 8, 9, 10 e 11 (Gabarito).

PROJETO ARTE E CIÊNCIA: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA APROXIMAR O MUNDO CIENTÍFICO E OS ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Maisa Helena Altarugio (maisa.altarugio@ufabc.edu.br)
Universidade Federal do ABC-UFABC, Centro de Ciências Naturais e Humanidades, Av. dos Estados, 500, CEP: 09210-971, Santo André, SP
Guilherme Hernandes Casanova (guilhermehc@gmail.com)
Universidade Federal do ABC-UFABC
Lucas Costa de Oliveira (c1o.lucas@gmail.com)
Universidade Federal do ABC-UFABC
Lucas Ramos Lourenço (lourenco.mat@gmail.com)
Universidade Federal do ABC-UFABC
Samara Rodrigues Santana (radrisan@hotmail.com)
Universidade Federal do ABC-UFABC
Suzane da Silva Melo (suzanemelo89@yahoo.com.br)
Universidade Federal do ABC-UFABC

Resumo Este trabalho apresenta um relato parcial da experiência de um grupo de graduandos num projeto de Extensão Universitária, junto a uma escola pública da região do ABC (SP). O projeto visa reconstruir as imagens estereotipadas dos alunos acerca do mundo científico propondo uma interação entre a arte teatral e a ciência. Nesta etapa, analisamos as primeiras impressões da escola e discutimos uma atividade cujo objetivo era levantar e confrontar as concepções espontâneas de professores e alunos sobre Ciência e Cientista. Os resultados dessa experiência sugerem a necessidade de discutir o ensino das ciências e o papel da escola nesse contexto.

1. Introdução

A Educação em Ciência tem sido cada vez mais valorizada para a formação de cidadãos críticos e participativos, principalmente no que se refere às questões que mobilizam a opinião pública. Nesse sentido, a escola tem o papel de colaborar na construção desse cidadão incentivando seus alunos a aprender os conhecimentos relacionados à Ciência e seus métodos. Porém, o contato dos alunos com a Ciência pode ser prejudicado em razão da imagem estereotipada apresentada pelos veículos de comunicação a respeito de Ciência e do Cientista. Normalmente, esses veículos apresentam a Ciência como algo muito complicado e distante do aluno e o Cientista, como um gênio isolado que descobre teorias. Fixando-se as imagens e concepções estereotipadas de Ciência e de Cientistas veiculadas pelas mídias, corre-se o risco de internalizar algo sobre o comportamento de uma categoria que não condiz com sua

existência real e concreta. Além disso, prevalece o apelo ao espetáculo e pouca atenção é dada ao processo de produção científica.

Considerando-se esses fatores como deturpadores da imagem de Ciência e Cientista na criação das concepções dos alunos, o presente trabalho trará um relato de experiência de um grupo de cinco graduandos envolvidos num projeto de Extensão Universitária da UFABC, ainda em andamento, numa escola pública do Estado de São Paulo. O projeto intitulado "Arte e Ciência: uma contribuição para aproximar o mundo científico e os alunos da educação básica", visa desenvolver estratégias para tentar construir/reconstruir as imagens dos alunos acerca do mundo científico propondo uma interação entre a arte e a ciência. A arte teatral foi escolhida como forma de expressão dos alunos em contato com esse mundo.

O projeto também tem o objetivo de contribuir para motivar a reflexão e a prática entre os professores acerca das novas possibilidades de atuação na sala de aula, principalmente no que se refere ao ensino de Ciências. Os dados obtidos neste projeto de extensão servirão como subsídios para investigação e conseqüente incremento da pesquisa na área de ensino de Ciências.

2. A proposta do projeto

Esse projeto está sendo desenvolvido com as turmas do sétimo ano (antiga sexta série) de uma escola estadual pública, localizada na região do ABC Paulista, na cidade de Santo André, em São Paulo e que aceitou a parceria com a Universidade Federal do ABC. O projeto tem duração de 12 meses e deverá finalizar-se em setembro de 2010. O trabalho na escola está dividido em três etapas, dentre as quais, apenas parte da primeira já foi realizada.

1ª etapa: O trabalho com o corpo docente

Pretende-se uma formação dos professores durante quatro encontros de 2 horas cada, conduzidas pelo grupo de alunos da UFABC e a coordenadora do projeto, sendo: 1º) levantamento de concepções prévias dos professores a respeito de Ciência, 2º) encontro com o Grupo Arte e Ciência no Palco (PUC), 3º) discussão sobre experiências semelhantes de outras escolas, 4º) planejamento das ações estratégicas com os alunos.

2ª etapa: O trabalho com os alunos

Nesta etapa, os alunos participarão do projeto sob orientação dos seus professores em quatro momentos: 1º) levantamento e caracterização das imagens prévias dos alunos sobre a Ciência e o Cientista. 2º) visita dos alunos e professores à UFABC para o contato com cientistas 3º) elaboração, pelos alunos, de roteiros para peças teatrais, 4º) apresentação das peças para o

público da escola.

3ª etapa: Avaliação e divulgação dos resultados

Ocorrerá em duas fases: 1ª) avaliação do processo e dos resultados obtidos pela análise dos registros (entrevistas, questionários, vídeos), 2ª) divulgação da experiência na comunidade escolar, em eventos científicos internos e externos à UFABC e através de publicações.

3. O projeto na escola: o contexto e o primeiro impacto

O relato que apresentaremos corresponde ao 1º encontro com o corpo docente na 1ª etapa do projeto. Vale informar que, anteriormente a esse encontro, ocorreram dois episódios importantes: num deles houve um trabalho prévio de pesquisa bibliográfica feito pelos cinco alunos envolvidos, reuniões com a coordenadora para discussão e planejamento das atividades e elaboração de material instrucional para os professores. No momento subsequente, aconteceu o primeiro contato com o corpo docente para apresentação do projeto, do cronograma, estabelecimento da freqüência e do horário[1] dos encontros, com o consentimento prévio e apoio da direção da escola.

Depois desse primeiro contato, coletamos em entrevista, alguns depoimentos junto ao coordenador pedagógico da escola, que respondeu a três questões colocadas pelo grupo de alunos do projeto. Alguns trechos dessa entrevista estão transcritos abaixo:

Grupo: Como você acha que esse projeto vem contribuir com a escola?

Coordenador: Qualquer projeto que esteja além da proposta oficial que o Estado coloca para os professores, já é interessante. O projeto "arte e ciência" vem inovar, vem ajudar o professor a trabalhar de uma outra forma. A gente tem que trabalhar os projetos para fazer acontecer. Vejo uma grande animação por parte dos professores.

Grupo:O que se espera da parceria entre a escola e a universidade?

Coordenador:Em primeiro lugar é a troca de experiências. Depois, esperamos que seja um aprendizado da nossa parte, com ajuda de vocês. É um olhar para a universidade com outros olhos, não só como uma instituição elitista, mas acessível, mesmo para o ensino fundamental, em termos de conhecimento. Saber que temos uma universidade muito próxima a nós e que pode ter profissionais trabalhando paralelamente conosco é muito bom. Os alunos acabam percebendo que não é tão distante e que o aluno que entra numa universidade também é um

[1] O horário combinado foi o do HTPC que significa Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo. Parte da carga didática dos professores é reservada para o desenvolvimento de projetos e atividades pedagógicas fora da sala de aula, na unidade escolar, sob a orientação do Coordenador Pedagógico.

aluno como outro qualquer. O projeto pode contribuir para essa busca do interesse no aspecto cientifico, na descoberta.

Grupo: O que você acha do uso de teatro como forma de ensino?

Coordenador: Nada melhor do que criar para poder trabalhar determinado conteúdo. O teatro pode retratar algo fictício, mas também algo real e do cotidiano do aluno e que pode trazer o científico para o cotidiano do aluno. O teatro mostra um conhecimento que o aluno traz e que a gente imagina não existir. É uma forma de fazer com que o aluno viaje. É a melhor forma de fazer o aluno lembrar. É isso que a gente acaba deixando passar quando se trabalha só no tradicional, na aula de giz e lousa. O foco é o professor unicamente. Quando se trabalha assim a gente foca o aluno, que é o agente principal da educação.

Da visão do coordenador da escola, destacamos três aspectos que consideramos interessantes: a valorização dada para um recurso pedagógico que permite aos professores irem além do currículo oficialmente posto pelo Estado. Nesse sentido, a parceria com a universidade parece contribuir para a efetivação desse tipo de trabalho, já que ela vem *para fazer acontecer,* segundo o coordenador.

Também é interessante notar que é muito bem-vinda a aproximação entre a escola e a universidade. Isto significa que *esta* escola percebe a universidade não apenas como uma instituição detentora de um conhecimento e de uma forma de conhecer que ela pretende impor aos seus professores, postura esta que acaba muitas vezes criando uma imagem de *instituição elitista* e *distante* para a universidade perante a direção, os professores e os alunos das escolas. Numa outra análise, a aproximação entre a UFABC e esta escola também pode ser interpretada no sentido físico, já que elas se situam próximas geograficamente, mas não necessariamente estabelecem contatos entre suas respectivas comunidades. Felizmente, nosso projeto parece contribuir no sentido de abrir portas e novas possibilidades.

Finalmente, o projeto unindo teatro e ciência parece uma possibilidade nova de resgatar uma criatividade e um conhecimento que nos parece terem permanecido encoberta, de um modo tal que *a gente imagina não existir,* como colocado pelo coordenador. Desse modo o aluno assumiria o protagonismo de sua educação, posição esta que *no tradicional, na aula de giz e lousa*, é o professor quem costuma ocupar. Além disso, não só a criatividade e o conhecimento do aluno poderão vir à tona, mas as relações entre os conteúdos escolares e o cotidiano também poderão ser abordadas de um modo mais envolvente e eficaz.

Alguns professores também deram seus pareceres sobre a iniciativa do projeto Arte e Ciência na escola, reforçando a fala da coordenação: *"a parceria é fundamental para os estudantes*

porque eles podem enxergar um novo horizonte além da escola"; "[o teatro] *é fundamental porque eles vão sair da sala de aula, eles vão enxergar de vários ângulos aquilo que eles podem aprender".*

Novamente, vemos endossada pelos professores a ideia do uso do teatro como estratégia de ensino. Embora o teatro seja um recurso bastante rico e valorizado em termos pedagógicos, seu uso não parece tão freqüente nas escolas. Projetos como o "Arte e Ciência" revelam então seu potencial para alavancar um tipo de prática que não é comum, nem tampouco trivial, no cotidiano escolar.

4. A atividade

O corpo docente envolvido no projeto é composto por professores dos níveis fundamental II e médio e de diversas áreas do conhecimento. Como o projeto foi bem acolhido de um modo geral e considerando que um dos nossos objetivos também é proporcionar formação continuada para os professores, resolvemos não restringir a participação apenas aos docentes da área de ciências, como era nossa intenção primeira.

Também julgamos fundamental que cada encontro fosse registrado por meio de algum tipo de instrumento: desenhos, questionários, entrevistas abertas ou semi-estruturadas (gravadas em vídeo e/ou áudio). Enfatizamos a importância do registro como material para consultas e análises posteriores, pois é a partir dele que teremos condições de fazer uma reflexão sobre a atividade realizada, sua condução e seus resultados. A reflexão torna possível para o grupo fazer os ajustes que julgar necessários no planejamento e nos rumos de suas ações. O registro também contém subsídios para uma investigação mais profunda a respeito do conteúdo que aflora durante as atividades.

Efetivamente, no primeiro encontro de trabalho, a atividade realizada consistiu num levantamento de concepções prévias dos professores a partir da seguinte questão: *Você tem idéia sobre o que os* ***alunos*** *pensam acerca de Ciência e de Cientista? Faça uma lista de palavras.*

Formando quatro grupos com cinco a seis professores, eles tiveram cinco minutos para listarem palavras ou expressões em dois campos distintos de uma cartolina. A intenção era fazer um *brain- storm* listando as primeiras ideias que viessem à mente, da forma mais espontânea possível. A seguir, as cartolinas foram expostas para todo o grupo em plenária. Em alguns casos, os professores eram convidados a darem explicações ou esclarecimentos a respeito de suas listas.

O objetivo de se fazer um levantamento de concepções prévias dos professores a respeito do pensamento dos alunos é confrontá-las posteriormente com as *reais* concepções dos alunos. Para que haja um trabalho efetivo junto aos alunos, no sentido de que eles construam/reconstruam suas imagens a respeito de Ciência e de Cientista, eliminando certas distorções e aproximando-os do mundo científico tal qual ele é, é necessário que se saiba previamente quais visões os alunos trazem espontaneamente. Se houver conflito entre as concepções espontâneas dos professores e dos alunos, os professores terão dificuldades em orientar atividades na direção de alcançar o objetivo do projeto. Também é muito importante que os professores avaliem e reflitam sobre o que eles próprios *imaginam ou supõem que seus alunos saibam.*

Neste momento, apenas com a finalidade de se fazer um estudo exploratório, confrontamos as concepções trazidas por esses professores com um material que já tínhamos a nossa disposição coletado junto a 38 jovens estudantes de outras escolas, entre 6 e 20 anos de idade. Esse material era constituído de desenhos feitos a partir da seguinte proposta: *Represente, em forma de desenho, sua idéia a respeito de cientista.* Essa atividade teve como inspiração o trabalho "Visões sobre ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio", de Kosminsky e Giordan (2002).

A título de esclarecimento, este ensaio teórico comparando as concepções dos professores com as dos estudantes, cujos resultados apresentaremos a seguir, foi realizado apenas pelo grupo de graduandos do projeto. A intenção é realizar esse confronto posteriormente *in loco,* colocando professores e seus alunos frente a frente com suas concepções na próxima etapa do projeto.

5. Analisando a atividade

1. Os professores

   As concepções levantadas pelos quatro grupos de professores a respeito da visão de Ciência e de Cientista dos alunos foram agrupadas em categorias a partir da semelhança entre as ideias registradas. Ordenando as categorias, indicamos ao lado o número de ocorrências para se ter noção da freqüência das citações (Tabela 1).

   Tabela 1

CIÊNCIA	CIENTISTA

1º.Relacionada à vida e ao meio ambiente: natureza (11) 2º. Caráter experimental (5) 3º. Pesquisa e conhecimento (3) 4º.Relacionada a temas contemporâneos, invenções e aplicações para a humanidade (clonagem, tecnologia, etc.) (3) 5º. Astronomia (1) 6º. Ciência como conteúdo escolar (1) 7º. Método científico (registro, medições, observação) (1)	1º. Curioso, descobridor, estudioso (7) 2º. Relacionado ao trabalho (4) 3º. Profissional distante, intocável (2) 4º. Estereótipo de louco e "nerd" (2) 5º. Vilão (1) 6º. Solitário e introspectivo (1) 7º. O professor de Ciências (1)

De acordo com a Tabela 1, segundo os professores, os alunos deverão relacionar, com maior freqüência, Ciência com temas ligados à **vida e ao meio ambiente**, seguido da Ciência como **prática de experimentos e de observações** e de **temas mais atuais ligados a sua aplicação na vida cotidiana**. O Cientista, por sua vez, segundo os professores, deve aparecer aos alunos, com maior freqüência, **ligado ao seu trabalho**, seguido da imagem de um **ser curioso e descobridor**, além de **estudioso**, **distante** de suas realidades, e com aspecto de **louco e "nerd"**.

2. Os alunos

A partir dos desenhos analisados, também elaboramos e ordenamos categorias que representassem as ideias mais relevantes dos jovens sobre Ciência e Cientista (Tabela 2). Também aparece indicado ao lado o número de ocorrências para cada categoria.

Tabela 2

CIÊNCIA	CIENTISTA

1º Caráter experimental-laboratório (32) 2º Relacionada à tecnologia (5) 3º Relacionada à natureza (1)	1º. Solitário (37) 2º Homem (31) 3º. Trabalhando em laboratório (químico) (27) 4º. Estereótipo de louco (11) 5º. Teórico/outras Ciências (sociais, computação) (5) 6º. Mulher (4) 7º. Vilão (2)

Embora os desenhos estivessem centrados na figura do Cientista, foi possível inferir a partir deles, imagens também sobre a natureza da Ciência. A grande maioria dos desenhos aponta para uma Ciência de **caráter experimental** e que é feita basicamente dentro de um **laboratório**. Quanto ao Cientista, a totalidade dos desenhos retrata um **ser humano solitário**, **trabalhando em um laboratório aparentemente químico.** Chama-nos a atenção o sexo desse cientista, retratado como **masculino pela esmagadora maioria.**

3. Comparando as concepções de professores e alunos

Quanto às concepções levantadas pelos professores e pelos alunos relativas à imagem da Ciência, podemos dizer que todas as categorias mencionadas pelos alunos foram as principais mencionadas pelos professores, sendo que os professores mencionaram algumas categorias a mais que os alunos. No entanto, dentre as categorias mencionadas por ambos os grupos, houve diferença na freqüência com que foram citadas.

Enquanto os professores imaginam que os alunos relacionam com mais freqüência a Ciência com assuntos ligados à vida e à natureza, este tipo de associação é a que aparece em último lugar nos desenhos dos alunos. Para os alunos, em primeiro lugar, a Ciência está associada à prática experimental.

De um modo geral, nem professores nem alunos apresentam uma visão negativa da Ciência, ao contrário, mencionam as benfeitorias trazidas para a humanidade, principalmente ligadas às descobertas na área da saúde e tecnologias.

Quanto à visão de Cientista, apenas as categorias 2, 5, 6 e 7 mencionadas pelos professores guardam semelhanças com o grupo dos alunos (1, 2, 4 e 6). Dentre essas,

uma das menos citadas pelos professores, o cientista como um ser humano solitário, aparece como a principal característica entre os alunos. Dessa forma infere-se que fazer Ciência é um ato individual e não um processo coletivo. O Cientista é muito lembrado pelos alunos associado ao seu ambiente de trabalho, assim como o é também para os professores.

O Cientista aparece poucas vezes relacionado a uma imagem negativa, tal como um vilão ou mau caráter. Já a questão de gênero para os jovens aparece com destaque enquanto para os professores essa questão é ausente.

Com essa primeira leitura dos dados, é possível observar que existem algumas disparidades entre as concepções dos dois grupos sobre o tema e isso reforça a necessidade do confronto dessas visões. Entendemos que os professores precisam tomar ciência desses resultados e refletir sobre eles, só assim terão melhores condições para planejar ações mais acertadas rumo ao objetivo do projeto em suas próximas etapas.

Além da questão da disparidade entre as visões dos professores e dos alunos, nota-se disparidades nas próprias concepções levantadas pelos alunos em relação às imagens da Ciência e do Cientista reais, reforçando os resultados do trabalho de Kosminsky e Giordan e, portanto, demonstrando a necessidade de uma reconstrução das mesmas.

Muitas questões – que não cabem ser discutidas neste trabalho - poderão ser levantadas e exploradas como alvo para pesquisas mais profundas e detalhadas para que se possa atingir uma melhor compreensão desse fenômeno. Apenas alguns exemplos: como se explica a disparidade dessas concepções? Até que ponto o ensino de ciências que vem sendo praticado na escola é responsável pela formação dessas imagens nos alunos? Qual a distância que existe entre a ciência ensinada na escola e vida prática do aluno?

6. Comentários finais

O projeto Arte e Ciência iniciou seus trabalhos com grande expectativa por parte do grupo de graduandos envolvidos e também por parte da escola que aceitou essa parceria com a universidade. Nesta primeira fase, acreditamos na correspondência das expectativas iniciais. Para além da natureza deste projeto como Extensão Universitária, acreditamos que este trabalho poderá nos trazer dados importantes a partir dos quais se pode (e se deve) também contemplar o eixo da pesquisa em ensino de Ciências. Em nosso caso específico, o confronto

das concepções dos professores e dos alunos a respeito da Ciência e do Cientista, mesmo a partir de um ensaio e de uma análise breve como a que foi apresentada, já pode nos trazer alguns indícios sobre como o ensino nesta área vem sendo conduzido e levantar a discussão sobre o papel do professor e da escola nesse contexto. Ao projeto é dada a possibilidade de contribuir para as transformações necessárias, tanto pedagógicas, quanto curriculares, além do incentivo às práticas inovadoras. Essa é uma grande vantagem dos projetos de extensão sintonizados com a pesquisa: ambos os eixos vão se construindo, de um modo que tanto a comunidade acadêmica como a escolar possam colher os frutos deste trabalho.

7. Bibliografia

Kosminsky, L.; Giordan, M. Visões de ciência e sobre cientistas entre estudantes do ensino médio. Química Nova na Escola, nº15, maio, p.11-18, 2002.

PROJETO CIÊNCIA NO DIA-A-DIA

Nathalia Detogne (nana7891@hotmail.com)
Universidade do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ensino de Ciências e Biologia.
Marly Cruz Veiga da Silva
Universidade do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ensino de Ciências e Biologia.
Vagner Damião da Silva Ramos (vagnerramos90@yahoo.com.br)
Universidade do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Ensino de Ciências e Biologia.

Resumo O projeto *Ciência no dia-a-dia* é desenvolvido no Departamento de Ensino de Ciências e Biologia do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (DECB/IBRAG/UERJ), e oferece a alunos e professores a oportunidade de realizarem experiências utilizando material didático seguro, de baixo custo e fácil manuseio sob a forma de kits nas áreas de Biologia, Física e Química. O projeto visa atender professores das redes pública e particular de ensino e alunos de todos os graus interessados em melhorar a qualidade do ensino de Ciências, propondo a utilização da própria sala de aula como "laboratório".

Breve Histórico Do Ensino De Ciências

O ensino de Ciências Naturais, considerado relativamente recente, passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau somente a partir de 1971, com a criação da lei nº 5.692 (PCN). Ao longo desta trajetória histórica, o ensino de Ciências tem se orientado por diferentes tendências, sendo que as várias mudanças implementadas nas propostas curriculares nas últimas décadas propõem novas diretrizes e princípios metodológicos mais afinados às demandas sociais.

Em 1961, quando foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases, o ensino de ciências era estritamente tradicional. O que se observava era a transmissão de conteúdos pelo professor através de aulas expositivas, sendo o aluno apenas um mero receptor vazio, pronto a receber todos os ensinamentos. Neste contexto, o único recurso utilizado pelo professor era o livro didático, sendo o referencial para as avaliações. Além disso, o conhecimento científico era visto como um saber neutro e inquestionável (PCN).

Por influência do movimento Escola Nova e do crescente avanço do conhecimento científico, novas propostas para a renovação do currículo foram sendo feitas. Desta forma, as atividades práticas passaram a ocupar um importante lugar no ensino de ciências, já que era valorizada a visão de que o aluno precisava ter uma posição ativa diante da construção do seu próprio conhecimento. As aulas práticas possuíam como objetivo proporcionar ao aluno o ato de vivenciar o método científico a partir da observação, ou seja, era concedida a chance de criar hipóteses, testá-las, refutá-las ou aceitá-las. Neste período, a metodologia científica estava muito associada ao ensino das ciências naturais, e muitas vezes os professores enfatizavam e valorizavam mais os conteúdos estritamente científicos.

Dessa forma, a ênfase nas atividades experimentais começou a ter presença marcante nos projetos de ensino e nos cursos de formação de professores, a partir das reformas curriculares mais recentes, sendo vistas como grandes facilitadoras do processo de transposição didática das noções científicas (com. pess.).

O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou, então, a ser o de proporcionar condições para que os alunos sejam capazes de identificar e solucionar problemas a partir das observações sobre os fatos, elaborando hipóteses, submetendo-as a testes, refutando-as e abandonando-as quando for o caso, adquirindo a capacidade de criticar a realidade e interagir com o mundo natural e social no qual está inserido.

A partir da década de 50, o mundo encontrava-se em uma corrida desenvolvimentista, onde o modo de produção voltava-se para a indústria, gerando grandes impactos sociais e ambientais. É neste momento que os currículos das ciências naturais passam a dar destaque aos problemas relativos ao meio ambiente e a saúde, abordando de forma interdisciplinar temas socialmente relevantes, e de significado e importância reais.

Numa sociedade que convivia cada vez mais com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, os conhecimentos científicos passaram a ser vistos como instrumentos para a formação do cidadão, devendo contribuir para a compreensão dos fenômenos da natureza, utilização racional de recursos naturais e tecnológicos e para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas interações entre Ciências, Sociedade e Tecnologia. A prática pedagógica na disciplina Ciências, que deve estar articulada com

o cotidiano, vai contribuir para a democratização do saber científico e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Mesmo após todas essas propostas pedagógicas inovadoras, e reformulações de currículo ao longo da história, sabe-se que elas ainda estão longe de ser uma realidade na prática da maioria das escolas brasileiras, onde muitas delas ainda persistem nas velhas práticas (PCN).

A Experimentação

"Educar é encharcar de sentido cada ato da vida cotidiana." Paulo Freire.

Nas últimas décadas, várias propostas metodológicas para o ensino de ciências têm surgido nos currículos escolares, assim como na formação de professores, a fim de facilitar a aprendizagem dos diversos conhecimentos científicos.

As atividades de experimentação, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), são recursos didáticos indispensáveis para uma boa aprendizagem e contribuem para a formação de um aluno crítico, investigativo e capaz de construir seu próprio conhecimento. Sendo assim, as atividades que proporcionem a investigação científica estimulam os alunos na construção e na consolidação de conceitos levando-os a uma postura crítica.

Nesse sentido, as atividades práticas baseadas na experimentação e na observação de fenômenos científicos têm um papel importante de facilitadora da aprendizagem, tornando-se uma ferramenta indispensável aos professores de ciências, biologia, química e física. Como enfatizado por Penteado, os materiais pedagógicos, como por exemplo os utilizados em uma experiência, podem estimular o aprendizado do aluno porque ele é levado pela curiosidade em descobrir o significado do que está sendo observado e conseqüentemente irá associar as características observadas com a teoria desenvolvida em aula e pode aprender muitos conceitos por si mesmo.

As atividades de experimentação podem beneficiar ainda mais a relação ensino/aprendizagem quando esta está voltada à observação de fenômenos do cotidiano. Como citado por Delizoicov e Angotti, o ensino de Ciências deve partir do conhecimento cotidiano, e vivenciando este cotidiano o aluno se sente motivado a

aprender o conteúdo científico, porque faz parte de sua cultura, do desenvolvimento tecnológico e no modo de pensar de todos.

Visando a realização de um trabalho experimental e a procura de novas técnicas metodológicas, segundo a constatação de Marandino (1997), é muito grande e crescente a busca dos professores por cursos e oficinas que lhes proporcionem novas alternativas de atuação em sala de aula. A importância da formação através de oficinas pedagógicas também é destacada por Mediano (1997). Segundo ela, tais experiências corroboram para a construção coletiva de conhecimentos, de forma crítica e transformadora, determinada por um processo permanente de ação-reflexão-ação, que tem a escola como *locus* principal.

O Projeto Ciência No Dia-A-Dia

Trabalhando, numa linha experimental, o projeto Ciência no dia-a-dia, desenvolvido no Departamento de Ensino de Ciências e Biologia do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (DECB/IBRAG/UERJ) tem como objetivo a elaboração de material didático seguro, de baixo custo e fácil utilização nas áreas de Biologia, Física e Química.

Conforme Krasilchik (1987, p.49), a necessidade de aulas práticas, para tornar o ensino de Ciências mais ativo e relevante, tem sido uma constante nas propostas de inovação. Por isso, o projeto visa atender professores das redes pública e particular de ensino, e alunos de todos os graus interessados em melhorar a qualidade do ensino de Ciências, propondo a utilização da própria sala de aula como "laboratório".

Sabe-se que atualmente muitas escolas não possuem laboratório de ciências, por isso um dos objetivos deste projeto é oferecer ao professor uma oportunidade de realizar atividades práticas sem o uso de um laboratório, o qual necessita de equipamentos sofisticados e de alto custo.

Objetivos

Esse projeto possui os seguintes objetivos:

- ✓ Elaborar, validar, produzir e distribuir kits didáticos para aulas práticas de Ciências;

- ✓ Atender aos professores que recorrem ao departamento de Ensino de Ciências e Biologia da UERJ (DECB) em busca de sugestões metodológicas aplicáveis ao ensino de Ciências ou de Biologia;
- ✓ Fornecer material aos professores que residam fora da cidade do Rio de Janeiro, por entrega direta ou pelos correios;
- ✓ Atender aos professores das escolas e colégios públicos e particulares do Estado do Rio de Janeiro, oferecendo sugestões metodológicas aplicadas ao ensino de Ciências e Biologia;
- ✓ Fornecer material didático a alunos, professores, escolas, colégios, universidades e Secretarias de Educação;
- ✓ Realizar exposições de ciências e mostras didáticas.

Histórico Do Projeto

Historicamente a produção deste material didático se reporta à década de 1960 com a inauguração do Centro de Treinamento para professores de Ciências do Estado da Guanabara (CECIGUA). O ensino de Ciências já era considerado nesta época uma das ferramentas para levar a escola a pensar (e repensar) seus métodos e práticas pedagógicas e o CECIGUA atraiu um grande número de professores para cursos presenciais (CECIGUA, 1968). Estes cursos ofereciam a possibilidade de um ensino prático, onde os experimentos eram considerados como elemento motivador para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

Mostrando como nesta época a realização de práticas era importante, em 1966, começou a funcionar no CECIGUA um reembolsável de material didático que oferecia aos professores, material improvisado (SILVA, 2007). Este material elaborado pelos professores do CECIGUA encarregados da melhoria do ensino de Ciências no Rio de Janeiro podia ser facilmente usado em sala de aula e era de baixo custo, acessível para todos.

Este reembolsável funcionou durante quase vinte anos, atendendo a professores de todo o Estado que desejavam oferecer cursos práticos aos seus alunos. Com o encerramento de suas atividades, professores da rede pública e particular passaram a

freqüentar o DECB/IBRAG/UERJ em busca não só de material didático mas de um lugar em que pudessem trocar idéias sobre metodologias de ensino.

A idéia do reembolsável do CECIGUA foi utilizada pelo DECB no projeto de extensão "Ciência no dia-a-dia" com a adequação de material didático à metodologia do ensino de Ciências através de roteiros explicativos. O material elaborado sob forma de kits aumenta o interesse dos professores nos assuntos abordados.

O projeto Ciência no dia-a-dia teve seu início em 1994 viabilizando a formalização da venda dos kits a baixíssimo custo, com margem de 20% de lucro, sendo 10% destinado às notas fiscais e 10% para o reinvestimento na compra de novos materiais.

O Material Didático

Atualmente, o projeto conta com um total de 46 kits didáticos, sendo 20 de física, 15 de química e 11 de biologia. Somado a isso, o projeto ainda disponibiliza 17 tipos de materiais para auxílio aos experimentos, como por exemplo: lamparinas, balança, placa de Petri, entre outros (Tabela 1). Todos são continuamente validados pelos participantes deste projeto, assim como pelos alunos de graduação e pós-graduação da UERJ.

Os kits são divididos em duas linhas distintas: material para experimentos e modelos. O material para experimentos é seguro, de fácil manuseio e reposição, sendo todos de baixo custo. Os experimentos podem ser repetidos inúmeras vezes com o mesmo material. A segunda linha se refere ao desenvolvimento de modelos didáticos, que são representações elaboradas em forma de esquemas ou jogos e se destinam à visualização de fenômenos físicos, químicos e biológicos. Segundo Chassot (1993), "os modelos são importantes ferramentas de que dispomos para tentar compreender um mundo cujo acesso real é muito difícil".

Todos os kits são acondicionados em saco plástico de tamanho padronizado, contendo os materiais necessários à experiência e um roteiro explicativo (figura 1). Os roteiros elaborados para os kits informam ao professor a melhor forma de utilizar o material e têm a preocupação de ensinar o dia-a-dia dos alunos na realização e discussão dos experimentos. Sendo assim, o texto do roteiro é produzido de forma que não só o

professor, mas o próprio aluno possa ler as instruções e manusear o kit, sem dificuldade de entendimento.

O material não está vinculado a uma metodologia própria. Cada professor pode utilizá-lo como quiser, na parte do currículo que se adaptar melhor e pode ser adequado às necessidades e características de cada uma das turmas. Pode ser usado para trabalhar seqüências de determinados assuntos como por exemplo: alimentos, respiração, funções e reações químicas e educação ambiental. O material também colabora para estimular os professores a elaborarem seus novos materiais didáticos e trabalharem em métodos alternativos adequados à realidade de sua comunidade escolar.

Atualmente, os kits didáticos do projeto têm sido repassados através de encomendas principalmente a professores de escolas públicas, porém também há procuras menores de professores de escolas particulares e estudantes de licenciatura.

Em um levantamento das vendas dos kits nos últimos anos, constatou-se que os kits mais procurados pelos professores e alunos de licenciatura são os seguintes: dilatação do ar e da água (F2), imagens no espelho (F10), o canhão (F19), o foguete de álcool (F17); azul de bromotimol (Q4), combustão espontânea (Q8), constituintes dos átomos (Q11) e impressão digital dos átomos (Q14); teste para amido (B1), teste para glicose (B2), teste para proteína (B3) e difusão e osmose (B8) (figura 1). Dentre eles, o kit combustão espontânea (figura 2) se destaca pela surpresa proporcionada aos alunos. Com este kit é possível ensinar de forma mais dinâmica conceitos da química relacionados às reações químicas.

Tabela 1: Kits didáticos de física, química e biologia, e materiais diversos.

Kits de Física		**Kits de Química**		**Kits de Biologia**		**Diversos**	
F1	Atração magnética	Q1	Fenômenos químicos	B1	Teste para amido	D1A	Lamparina
F2	Dilatação do ar e da água	Q2	Reconhecimento de substâncias básicas pela fenolftaleína	B2	Teste para glicose	D1B	Lamparina de giz
F3	Chapa bimetálica	Q3	De que são feitas as coisas	B3	Teste para proteína	D2A	Porta pilhas 2P

F4	Fenômenos físicos	Q4	Azul de bromotimol	B4	Como fazer água de cal e filtrar soluções	D2B	Porta pilhas 4P
F5	O som de um sino	Q5	Reconhecimento de sais pelo nitrato de prata	B5	Separação de pigmentos	D3	Balança
F6	O "submarino"	Q6	Os elementos químicos	B6	Bolhas de sabão didáticas	D4	Proveta plástica 100ml
F7	O garfo bimetálico	Q7	Modelos de átomos e moléculas	B7	Ilusões de óptica	D5	Estante para tudo de ensaio
F8	Ligação em série	Q8	Combustão espontânea	B8	Difusão e osmose	D6	Tubo de ensaio
F9	Ligação em paralelo	Q9	O líquido azul	B9	Origem e função dos alimentos	D7	Soluções para reposição
F10	Imagens no espelho	Q10	Fazendo cristais	B10P	Modelos: glicose, amido e celulose	D8	Refil de cloreto de cobalto
F11	O prisma de água	Q11	Constituintes dos átomos	B10A	Modelos: glicose, amido e celulose	D9	Refil de dicromato de amônia
F12	Mola magnética	Q12	O vulcão			D10	Ímã redondo
F14	Eletroímã	Q13	Cloreto de cobalto			D11	Ímã de barra
F16	A pressão do ar	Q14	Impressão digital dos átomos			D12	Lâmpada de 2,2V
F17	O foguete de álcool	Q15	O clorato de sódio			D13	Placa de Petri plast. Peq. 10 unid.
F18	Looping					D14	Placa de Petri plast. méd. 10 unid.

F19	O canhão					D15	Placa de Petri plast. gr. 1 unid.
F20	Uma lente improvisada						

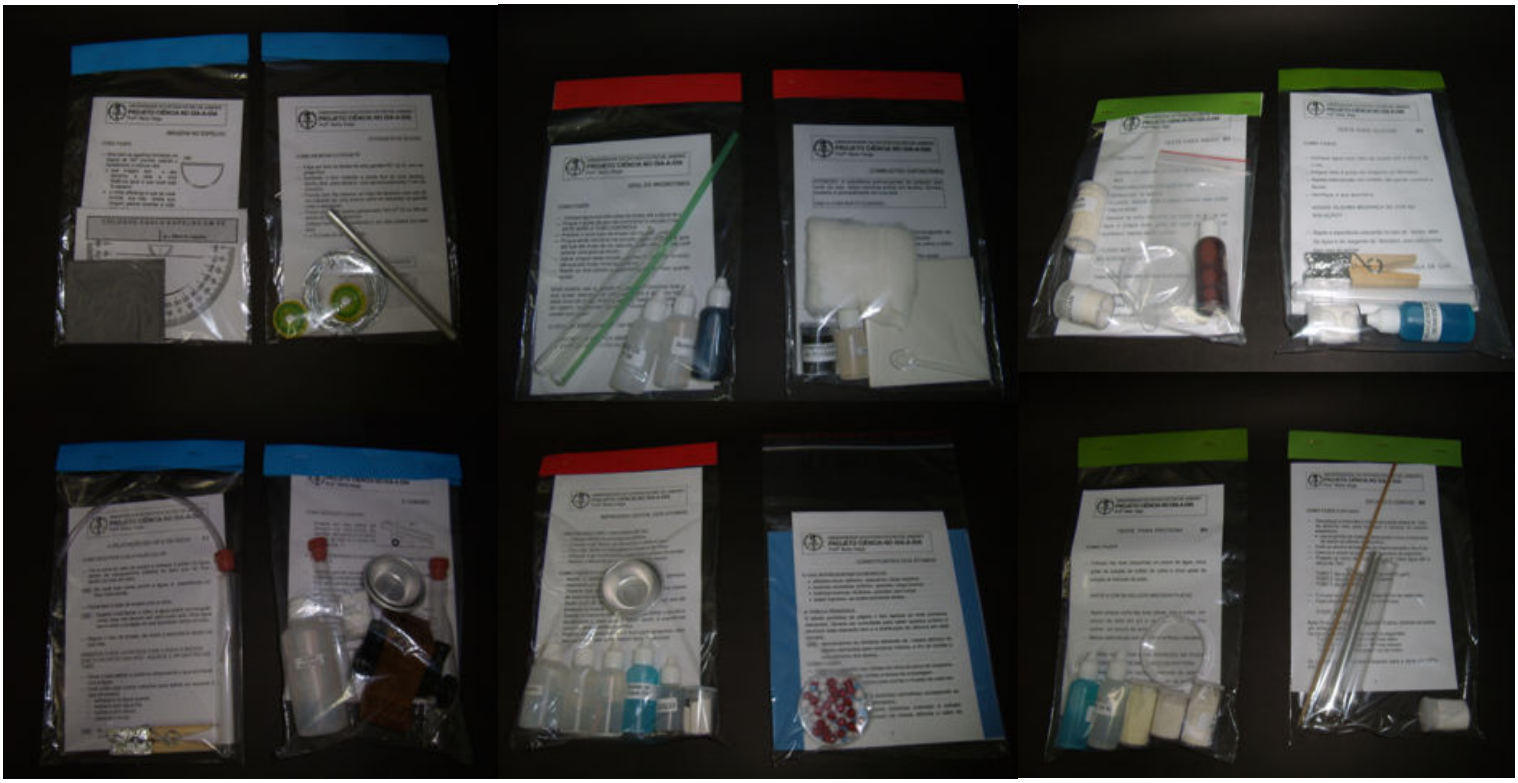


Figura 1: Os quatro kits mais vendidos de física (azul), química (vermelho) e biologia (verde).



Figura 2: Kit Combustão espontânea (Q8).

Considerações Finais

É importante destacar que apenas o uso de materiais didáticos que auxiliem as atividades de experimentação não é o suficiente para garantir o sucesso na aprendizagem dos alunos. Faz-se necessário que os professores estejam motivados e bem preparados para a abordagem adequada desses materiais. Os professores devem utilizar esse tipo de material didático com o objetivo de não só aguçar a curiosidade dos alunos, ou apenas confirmar uma teoria ou fenômeno já estabelecido, mas também levar os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizarem julgamentos e tomar decisões.

Agradecimentos

Á professora Marly Cruz Veiga da Silva pela brilhante iniciativa de criar e manter este projeto e pela sua correção ao texto. Aos participantes do projeto, Vagner Damião da Silva Ramos e Pedro Paulo pela grande contribuição que prestam a este trabalho, além da paciência e dedicação em ensinar-me. Á mestranda Márcia, pela sua grande ajuda na produção deste texto e pelas fotos concedidas. Á professora Andréia Karla Góes pelas correções ao texto, e a UERJ pela bolsa de estudos concedida.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria da educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998. 174p.

CECIGUA. Boletim nº 1, CECIGUA. Rio de Janeiro, 1968.

CHASSOT, A. T. **Catalisando transformações na educação**. Ijui: Unijuí, 1993.

DELIZICOV, D. e ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1987.

MARANDINO, M. A formação contínua de professores em ensino de Ciências: problemática, desafios e estratégias. In: CANDAU, U. M. F. (org) **Magistério construção cotidiana.** Petrópolis: Vozes, 1997.

MEDIANO, Z. D. A formação em serviço de professores através de oficinas pedagógicas. In: CANDAU, U. M. F. (org) **Magistério construção cotidiana**. Petrópolis: Vozes, 1997.

PENTEADO, R. M. R.; Kovaliczn, R. A. **Importância de materiais de laboratório para ensinar ciências.** Disponível em www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf acesso em 29 de maio de 2010.

SILVA, M. C. V. **O Centro de Ciências: uma história "vivida" no século XX**. Revista da SBEMBIO, nº 01. agosto de 2007.

PROJETO DE REAPRENDENDO PARA VIVER – ÁREA DE BIOLOGIA

Suyane Carvalho (suyane.carvalho@yahoo.com.br)
Rafael Melo
Vanessa Frutuoso
Valdemar Vasconcelos
Universidade Federal Do Ceará
Centro De Ciências
Departamento De Ciências Biológicas

Resumo A busca por novas metodologias de ensino para a facilitação da aprendizagem nas escolas é uma prática constante. No âmbito da Biologia essa realidade não é diferente. O reconhecimento do baixo rendimento escolar dos alunos do 1º ano da Escola de Ensino Médio Liceu – Conjunto Ceará, nos levou a pensar um projeto que envolvesse novas metodologias de aula, as quais proporcionassem maior envolvimento dos alunos entre si e maior aprendizagem, reduzindo suas carências. No presente trabalho, fazemos a descrição geral desse projeto de ensino, com ênfase à área de Biologia.

Introdução

A busca por novas metodologias de ensino que proporcionem maior aprendizagem em um ambiente mais prazeroso para os alunos e professores tem sido a constante prática dos professores mais engajados e preocupados com a melhoria da educação. Essas novas abordagens têm o intuito de despertar o interesse daqueles alunos que se encontram em situação de defasagem na aprendizagem ou até mesmo desmotivados com relação às aulas.

No âmbito da biologia, o ensino ainda é visto por muitos alunos e professores como algo monótono, se resumindo a "muitos nomes complicados que devem ser apenas memorizados", com uma predominância de aulas expositivas sem qualquer aplicação prática, desatualizadas e fora de contextualização com a vida dos educandos.

Como sabemos, a biologia como ciência é algo dinâmico, onde o papel da experimentação e das atividades práticas, o cunho investigativo e o caráter lúdico destas atividades são de fundamental importância para a divulgação dos conhecimentos de Biologia em sala de aula.

Segundo Krasilchik (2008), "os objetivos do ensino de biologia no ensino médio, [...] incluíam, entre outros, os de: valor informativo, referindo-se aos conhecimentos proporcionados; valor educativo ou formativo, relacionado com o desenvolvimento do

educando; valor cultural, consistindo na contribuição para os grupos sociais (de que o aluno faz parte); valor prático, referindo-se a aplicação de conhecimentos e objetivos utilitários".

Vemos que, muitos dos objetivos acima citados se perdem no dia a dia da sala de aula e sabemos também que tal situação não é exclusiva do ensino de biologia, mas está presente também no ensino de diversas outras disciplinas, como química, física e até mesmo língua portuguesa.

Outro fator de relevante interesse que influencia no aprendizado consiste nas diferentes maneiras que os educandos constroem seu aprendizado. Isto é, cada aluno tem uma maneira e um ritmo diferente de "aprender" e daí vem a importância da diversificação de metodologias no ensino, seja de biologia ou de qualquer outra disciplina.

Como vimos, há uma série de fatores que exercem influência sobre a aprendizagem dos educandos e, pode-se verificar esse fato através das baixas notas nas avaliações e trabalhos e na falta de "conhecimento" pertinente aos educandos.

O reconhecimento desse baixo desempenho dos alunos da Escola de Ensino Médio Liceu do Conjunto Ceará durante o primeiro bimestre letivo, nos levou a pensar um projeto que envolvesse novas metodologias de aula, as quais proporcionassem maior envolvimento dos alunos entre si e maior aprendizagem.

A Escola Liceu está situada no Conjunto Ceará, um bairro da periferia de Fortaleza, com aproximadamente 50 mil habitantes (fonte: IBGE) de baixo poder aquisitivo e com economia baseada nas pequenas e médias empresas. Ela conta com cerca de 1800 alunos entre 13 e 20 anos, distribuídos nos três turnos e nas três séries do Ensino Médio.

O Projeto Reaprendendo para Viver consistiu de uma série de atividades extraclasse, envolvendo os alunos de menor rendimento escolar durante o primeiro bimestre letivo do ano de 2009, pertencentes às turmas de 1º ano do ensino médio. Ele envolveu a participação de professores das disciplinas de Biologia, Física, Matemática, Química e Português, integrantes do Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e alunos monitores selecionados pela escola.

O presente trabalho descreve as atividades desenvolvidas especificamente na disciplina de biologia relativas ao Projeto Reaprendendo para Viver realizado pelo grupo PIBID/Biologia /UFC.

Metodologia

1. Público direcionado e organização das atividades:

O Projeto Reaprendendo para Viver foi aplicado na Escola de Ensino Médio Liceu do Conjunto Ceará, atendendo aos alunos do 1º ano do ensino médio pertencentes aos três turnos (manhã, tarde e noite) que obtiveram baixo rendimento escolar no primeiro bimestre letivo.

Os alunos foram divididos em três turmas, de modo que cada turma possuía entre 15 e 20 alunos de diferentes turmas e turnos similares, para que as atividades pudessem ser desenvolvidas no contra-turno das aulas.

Uma vez que o projeto envolveu diversas disciplinas da grade de ensino da escola, cada turma possuía um horário específico para as diversas disciplinas envolvidas.

As atividades envolviam encontros de formação de monitores pelos integrantes do PIBID e encontros de aplicação de metodologias com alunos, bolsistas do PIBID e monitores, com freqüência semanal.

2. A monitoração:

As turmas foram monitoradas por um professor de cada disciplina, um bolsista do PIBID e dois alunos monitores (estudantes do 2º e 3º anos, que passaram por um processo seletivo).

A presença dos alunos monitores teve como objetivo favorecer a comunicação com os alunos assistidos, uma vez que são eles todos da mesma faixa etária, possuindo um mesmo código de linguagem. Assim, os monitores desenvolveram atividades de contato direto com os alunos, de forma a facilitar a aprendizagem dos estudantes.

Para isso, encontros de preparação de monitores foram semanalmente realizados. Essa preparação envolvia aspectos conceituais e técnicos para o desenvolvimento das atividades, bem como aspectos de relacionamento aluno-docente, visando evitar possíveis conflitos entre monitores e alunos.

3. Atividades realizadas

Ao longo dos três bimestres letivos do ano, diversas atividades foram desenvolvidas nas diversas disciplinas trabalhadas. Neste trabalho, expomos algumas das atividades realizadas na disciplina de Biologia.

3.1. Quebrando o Gelo

Essa foi a primeira atividade desenvolvida com os alunos na disciplina de Biologia. Seu objetivo geral consistiu em criar um ambiente interativo, atraente e dinâmico, onde os alunos pudessem sentir-se à vontade e livres de preconceitos com relação ao seu rendimento escolar, mas conscientes da necessidade da busca pela melhoria dessa aprendizagem. Além disso, a metodologia do projeto foi apresentada aos estudantes, motivando-se a sua participação.

A atividade foi dividida em alguns momentos. No primeiro, realizamos uma seção de exercícios de alongamentos e relaxamento para despertar e descontrair os alunos, demarcando

aquele espaço como um ambiente diferenciado do tradicional. No segundo, dispostos em círculo, todos se apresentaram, estabelecendo-se um vínculo nominativo com o grupo em formação. Um terceiro momento envolveu uma dinâmica (Teia do Envolvimento), com o objetivo de mostrar a importância de cada integrante do grupo para um processo positivo de aprendizagem. Em seguida, foi desenvolvido um momento de motivação, a partir da apresentação da concepção de educação, do processo de ensino e aprendizagem e do papel da motivação para o sucesso desse novo trabalho iniciado. Para isto, associamos discussões à apresentação do vídeo *Mude*, baseado no texto de mesmo nome do autor Edson Marques. A apresentação do projeto se deu nesse contexto, sendo seguida da exibição e discussão dos vídeos *Assim, assim* e *Torcida por você*, o qual traz a poesia de Carlos Drummond de Andrade, *Torcida da sua vida*.

Os recursos utilizados nesta atividade consistiram de computador, projetor de slides e caixas de som. Sua duração foi de duas horas-aula.

3.2. Jogo Perfil Biológico

Visando investigar o conhecimento prévio dos estudantes em relação aos conteúdos que seriam tratados ao longo do projeto, foi elaborado um jogo baseado no jogo *Perfil*. A partir de dicas existentes em fichas, os participantes tentam acertar à qual conceito, estrutura ou personagem da Ciência e da Biologia se referem às dicas. Uma ficha de acompanhamento foi utilizada, na qual eram anotados os acertos e erros de cada grupo em relação às dicas presentes nas cartas fichas

Essa foi a segunda atividade realizada nas turmas, com duração de duas horas-aula.

3.3. Origem da vida

A avaliação do jogo *Perfil Biológico* nos indicou forte carência com relação ao tema origem da vida. Assim, desenvolvemos uma série de atividades que compuseram este módulo de vários encontros.

- *Origem da vida.*

O terceiro encontro com os estudantes foi composto de algumas atividades, dentre as quais está a dinâmica de descontração/interação *Mestre*, realizada no início do encontro.

Em outro momento foi feita a análise do texto *Ei! Tem alguém aí?,* de Gaarder, o qual trata da evolução da vida na Terra. No terceiro momento, foi exibida e discutida a primeira parte do vídeo *Fantasia*. Finalmente, foi entregue aos alunos uma apostila, na verdade um trecho do livro *Biologia: Origem da Vida e Ecologia*[2].

A discussão desse tema foi continuada em um quarto encontro, no qual foi utilizada e discutida a primeira parte da apostila e, apresentada a segunda parte do vídeo *Fantasia.* Além

disso, foi dada uma introdução à discussão sobre as diferentes concepções (mitos, lendas, religiões) sobre a origem da vida.

- *A história de uma disputa de idéias – abiogênese x biogênese.*

O quinto encontro realizado envolveu a discussão sobre como se deu o forte embate científico sobre a origem da vida, quais seus principais personagens e como a ciência evolui ao longo da história. Para isto a estratégia utilizada foi a encenação de um texto sobre as diferentes idéias sobre origem da vida que existiram ao longo da história.

Em um segundo momento, a apostila foi utilizada, para a discussão sobre alguns experimentos realizados no passado e que tiveram grande importância para a construção da ciência.

No sexto encontro, essa mesma temática foi continuada com a utilização de um *software* educativo[3], disponível na página do MEC. Esse *software* trata dos experimentos de Redi, Pasteur e Spalanzani.

Após o uso do *software*, foi desenvolvida uma dinâmica corporal para relaxamento. Os alunos também fizeram a montagem de mapas conceituais e apresentações sobre os diferentes experimentos estudados.

3.4. Célula

Os conceitos de célula e elementos celulares e sua história também foram diagnosticados como um ponto de carência, através do jogo *Perfil Biológico*. Assim, desenvolvemos algumas atividades acerca desse tema.

- *Histórico da Teoria celular e estudo da célula*

Para abordar a história do desenvolvimento da teoria celular e as partes da célula foram utilizados, no sétimo encontro, os seguintes recursos: slides preparados em *Power Point* e projetor de slides; e modelos tridimensionais do acervo do Laboratório de Ensino de Biologia (LEBIO) da Universidade Federal do Ceará.

O encontro foi iniciado com a exposição de imagens nos slides, sendo seguida pelo desenvolvimento de um jogo de reconhecimento das estruturas celulares, através do uso de dicas e modelos tridimensionais.

- *Organelas celulares*

O tema foi continuado no oitavo encontro através do uso de slides preparados em *Power Point* e do uso do jogo *Perfil Biológico*, com cartas somente relacionadas ao tema.

O encontro foi iniciado pela apresentação de imagens em slides, com o intuito de facilitar a percepção dos elementos estruturais da célula. Em seguida, os alunos jogaram o *Perfil Biológico*, a fim de fixar as informações anteriormente discutidas.

4. Avaliação dos alunos

Ao final dos três bimestres de atividades, realizamos uma avaliação com os alunos integrantes do projeto. Os alunos foram divididos em três equipes e a avaliação consistiu em uma gincana composta de três atividades:

4.1. Perfil Biológico

O jogo *Perfil Biológico* foi utilizado, sendo composto apenas pelas cartas referentes aos temas trabalhados durante o projeto.

4.2. Ligando as estruturas

Os alunos receberam desenhos impressos de células bacteriana, vegetal e animal. Nesses desenhos, as diversas estruturas trabalhadas no decorrer do projeto eram apontadas, devendo ser identificadas pelos alunos.

4.3. Montando o experimento

Os alunos receberam material impresso com recortes das etapas de experimentos sobre a origem da vida (experimentos de Redi e Pasteur). Eles deveriam montar o experimento corretamente, de acordo com as figuras e depois produzir um pequeno texto descrevendo como se deu tal experimento.

Resultados e Discussão

O Projeto Reaprendendo para Viver na disciplina de Biologia apresentou uma série de dificuldades em sua aplicação, principalmente com relação à evasão dos alunos.

Alguns motivos podem ser apontados para a evasão vivenciada nesse projeto. Primeiramente, podemos citar o fato de uma das três turmas ser composta por alunos do turno da noite e que trabalham durante o dia, não tendo horário disponível para a participação de atividades desse tipo.

Outro fato que se mostra como justificativa para essa evasão é o caráter obrigatório que o projeto adquiriu desde sua origem. Isso parece contraditório, mas na verdade, a obrigatoriedade selecionou alunos pouco interessados e muito desestimulados ao mesmo tempo em que não foi rigidamente controlada, permitindo que os alunos abandonassem o projeto.

A evasão das turmas prejudicou o desenvolvimento das atividades com os poucos alunos que permaneceram após duas semanas, o que também contribuiu para a desmotivação dos que ainda permaneceram, levando-os à desistência.

Ao final do projeto, na área de biologia, dos cerca de 50 alunos inscritos, apenas 20 frequentaram os encontros de forma regular e foram avaliados ao final do projeto.

Assim, a aplicação do Projeto Reaprendendo para Viver infelizmente revelou que os alunos ainda são muito ligados a notas de avaliação, sendo poucos os que permanecem em uma atividade por prazer em aprender, conviver e se relacionar com pessoas diferentes. Leite (2003) enfatiza essa questão, colocando que "o aluno não estuda para aprender, mas para evitar a reprovação, ou receber a nota boa; [...] desaparecido o incentivo, desaparece também o seu esforço.

Os alunos que de fato participaram do projeto mostraram grande interesse e entusiasmo durante a sua realização, aprovando os diversos métodos utilizados em sala. Com relação ao rendimento desses alunos, as avaliações realizadas em sala ao longo do ano e a avaliação final mostraram um acréscimo nos conhecimentos de vários dos alunos participantes. Além disso, pudemos notar a melhoria da leitura e da capacidade de raciocínio.

Vale salientar também, a importância que as atividades realizadas tiveram sobre o comportamento e relacionamento dos alunos entre si e com os professores.

Todos esses benefícios podem estar relacionados ao caráter lúdico e descontraído inerente a todos os momentos de todos os encontros realizados, desde a apresentação até a avaliação. Winnicott (*in* Fortuna, 2000) confirma tal hipótese ao colocar que, "a brincadeira fornece uma organização para a iniciação de relações emocionais e assim propicia o desenvolvimento de contatos sociais". Para Fortuna (2000), enquanto a aprendizagem é apropriação e internalização de signos e instrumentos num contexto de interação, o brincar é apropriação ativa da realidade por meio da representação; a brincadeira é, por conseguinte, uma atividade análoga à aprendizagem.

Defender o brincar na escola, portanto, não significa negligenciar a responsabilidade sobre o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento. Ortega e Rosseti (2000 *in* Carvalho, 2005) colocam que o uso do brincar permite a articulação entre os processos de ensino e da educação e exige uma postura ativa por parte do educando, que articula o ensino e a aprendizagem em um único movimento. Assim, a inserção do brincar livre, espontâneo, no currículo educacional e nos projetos pedagógicos das instituições educativas, é um processo de transformação política e social, em que crianças e adolescentes são vistas pelos educadores como cidadãs. (Carvalho, 2005)

Os alunos também puderam perceber que as aulas podem ser diferentes, dinâmicas e interativas, perdendo a concepção de que todas as aulas devem ser monótonas e tediosas.

Com relação aos alunos monitores, o projeto representou um grande facilitador de aprendizagem, uma vez que eles se preparavam para ajudar seus colegas. Além disso, eles obtiveram noções de respeito e formas de comunicação não ofensivas, requisitos necessários para a construção de um bom relacionamento em sala de aula. Vale salientar o interesse que muitos deles desenvolveram pelas ciências biológicas e até mesmo pelo magistério, de modo que a opção profissional de alguns dos monitores foi definida.

Os benefícios do projeto não se limitaram aos alunos e monitores. A construção de novas metodologias pelos bolsistas do PIBID e sua aplicação representou uma experiência única para esses alunos de Licenciatura em Biologia. O ganho pedagógico da aplicação do Projeto Reaprendendo para Viver superou indubitavelmente os seus pontos negativos, formando futuros professores mais sensibilizados com a realidade da educação pública brasileira e mais capacitados e amadurecidos para o enfrentamento dessa realidade.

Conclusão

Pudemos extrair desse projeto, que as metodologias utilizadas são válidas e desenvolve maior aprendizagem entre os alunos, fato confirmado ao longo da aplicação do projeto, em sala de aula, na avaliação final realizada e na avaliação que os alunos fizeram do projeto. Além disso, pudemos perceber que os alunos podem se relacionar tão bem com os professores mais adultos, quanto com seus colegas em posição de professores (os monitores), dependendo esse fato da forma como o professor constrói sua relação com seus alunos. Foi notável que a obrigatoriedade não surte bons efeitos sobre esse tipo de projeto, se ela não for bem determinada e regulada; na verdade o efeito é negativo, uma vez que a evasão desestimula professores e os alunos que permanecem. Finalmente, os ganhos pedagógicos obtidos por bolsistas, monitores e alunos superam as perdas inerentes ao Projeto Reaprendendo para Viver.

Referencias

Krasilchik, M. Prática de ensino de biologia – 4ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

Laurence, J. Biologia: origem da vida & ecologia: ensino médio – 1ª edição – São Paulo: Nova Coleção, 1999.

Porto, B. N. *et al*. Experimentos de Redi, Pasteur e Spalanzani. RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação. 2009. Disponível em: <http://rived.mec.gov.br/atividades/biologia/experimentos_de_redi_spallanzan_pasteur/>. Acesso em: 20 de set. de 2009.

Leite, D. M. Promoção automática e adequação do currículo ao desenvolvimento do aluno. R. bras. Est. pedag., Brasília, v. 84, n. 206/207/208, p. 187-196, jan./dez. 2003.

Fortuna, T.R. 2000. Sala de aula é lugar de brincar? In: XAVIER, M. L. M. e DALLAZEN, M. I. H. (org.) Planejamento em destaque: análises menos convencionais. Porto Alegre: Mediação. (Cadernos de Educação Básica, 6) p. 147-164.

Carvalho, A.M.; M.M.F. Alves & P.L.D. Gomes. 2005. Brincar e educação: concepções e possibilidades. **Psicol. Estud.**, Maringá, v.10, n.2, Aug. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722005000200008&lng=en&nrm=iso>. access on 29 Nov. 2009. doi: 10.1590/S1413-73722005000200008.

PROJETO DIDÁTICO: RESPIRAR É PRECISO

Alina Rocha Pires (alinarp@gmail.com)
Mariana Leite da Silveira
Sdena Oliveira Nunes
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo A realização de projetos didáticos é uma ferramenta eficaz no processo de aprendizagem significativa. O objetivo desse trabalho é executar o projeto didático "Respirar é Preciso" em uma turma do Instituto Ary Parreiras (Natal/RN), sendo o tema gerador o sistema respiratório humano, e o produto final uma Feira de Ciências. Os alunos tiveram aulas teóricas expositivas-dialógicas e confeccionaram trabalhos em grupo para serem apresentados na Feira, em que se abordou o tema relacionando-o com o cotidiano dos estudantes. Os objetivos propostos foram alcançados com sucesso pelos docentes e discentes envolvidos.

1. Introdução

No processo ensino-aprendizagem é importante estimular a busca do conhecimento e associar conteúdos com o cotidiano do aluno, atribuindo uma funcionalidade aos assuntos aprendidos. Dessa forma, o discente será capaz de aplicar fora da escola os saberes construídos, contribuindo para uma aprendizagem significativa. Na aprendizagem significativa, o aluno é motivado e tem a possibilidade de estabelecer vínculos entre os conhecimentos prévios e os novos que assimilou. Nesse processo de aprendizagem, os conhecimentos são modificados de acordo com a estrutura cognitiva dos aprendizes (TAVARES, 2008).

Projetos didáticos possibilitam a aplicação de atividades de modo que elas sejam potencialmente significativas para os alunos, favorecendo, dessa forma, a ocorrência de uma aprendizagem mais significativa. Os projetos servem como técnicas facilitadoras de relação

entre o conteúdo abordado em sala de aula e o ambiente em que os alunos vivem, propiciando o estabelecimento de novas relações a partir de experiências sociais dos discentes e de situações-problemas vivenciadas (ESPÍNDOLA; MOREIRA, 2006).

De acordo com Espíndola & Moreira (2006), os projetos didáticos são aplicados visando uma organização curricular flexível e abrangente, em que os conteúdos não são abordados de forma linear, mas sim de maneira dinâmica, facilitando a aprendizagem significativa dos aprendizes. A partir dessa perspectiva, esses autores ainda defendem que os projetos didáticos facilitam a construção dos conhecimentos ao passo em que permitem a organização de atividades didáticas, a atuação ativa do aluno no processo ensino-aprendizagem e a participação do professor como mediador do conhecimento e não simplesmente como transmissor de novas informações.

Nesse contexto, o aluno estará atuando ativamente durante todo o processo de ensino-aprendizado, de modo que seus conhecimentos prévios e interesses serão os principais fatores que influenciam a aprendizagem (ESPÍNDOLA; MOREIRA, 2006).

Um ponto positivo proporcionado pelos projetos didáticos é a realização de atividades em equipes, uma vez que todos devem contribuir para que se alcance um objetivo comum. Diálogos e acordos professor-aluno e aluno-aluno são fundamentais para o exercício do pensamento crítico e amadurecimento pessoal dos envolvidos na atividade, constituindo uma prática de respeito aos pensamentos e opiniões do próximo, em um exercício de convivência com as diferenças. Espíndola & Moreira (2006) afirmam que os projetos didáticos também permitem o desenvolvimento de atitudes críticas, de autonomia e de reflexão, tendo em vista que os discentes passam a atuar como co-responsáveis de sua própria aprendizagem. Os autores apontam que o planejamento e a execução das atividades constituem um exercício de organização e estruturação de ideia e de sua respectiva ação.

2. Objetivos

O objetivo geral desse trabalho é elaborar e executar um projeto didático em que os alunos sejam capazes de compreender a morfologia e o funcionamento do sistema respiratório

humano, associando com temáticas cotidianas, para que consigam aplicar esses conhecimentos na realização da Feira de Ciências do Instituto Ary Parreiras 2009.

Como objetivos específicos, espera-se que o aluno identifique as estruturas constituintes do sistema respiratório humano, associando-as com suas respectivas funções; compreenda as etapas envolvidas na passagem do ar no corpo, incluindo os mecanismos de trocas gasosas, assim como os movimentos envolvidos na respiração; e associe o conteúdo ministrado a situações cotidianas e a doenças que comumente acometem o trato respiratório humano, sendo capaz de compreender alguns fatos do mundo ao seu redor.

3. Percurso metodológico

O projeto didático intitulado "Respirar é preciso" foi realizado no Instituto Ary Parreiras (IAP), com a turma do 8º ano "B" do ano de 2009, a qual desenvolveu trabalhos tendo como tema gerador o Sistema Respiratório Humano. A professora de Ciências da turma atuou como tutora das estagiárias responsáveis pelo projeto, Alina Rocha Pires e Mariana Leite da Silveira, alunas do curso de Ciências Biológicas – licenciatura, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Esse projeto foi desenvolvido como parte das atividades de estágio de docência da disciplina Prática de Ensino em Ciências Físicas e Biológicas, sob supervisão da professora Sdena Oliveira Nunes.

3.1 Área de estudo

O Instituto Ary Parreiras está localizado na Praça Almirante Barroso, sem número, na Vila Naval, no bairro do Alecrim, na cidade do Natal/RN, um bairro majoritariamente de padrão econômico de classe média-baixa. Neste bairro também foi criada, na Segunda Guerra Mundial, uma Base Naval, que impulsionou o crescimento da região. A Vila Naval, onde está localizado o Instituto Ary Parreiras, foi criada inicialmente para abrigar militares da Marinha e suas famílias.

3.2 Procedimentos em campo

A realização do projeto foi divida em seis aulas, cada uma com duração de 50 minutos, sendo três aulas destinadas à apresentação de conteúdo teórico e três aulas utilizadas para confecção de trabalhos. Ainda foram utilizados mais três horários de uma tarde exclusivamente para exposição dos trabalhos na Feira de Ciências.

Nas duas primeiras aulas, realizadas no mesmo dia, foi introduzido o conteúdo sobre sistema respiratório humano, com ênfase nas suas estruturas morfológicas e suas respectivas funções. As aulas teóricas foram ministradas utilizando a metodologia expositiva - dialógica.

A primeira aula ocorreu utilizando-se como recursos e materiais didáticos o quadro negro, giz, fascículos e modelo tridimensional da coleção "Corpo Humano", caderno, lápis, fita métrica e esquemas representativos organizados pelas estagiárias.

Ao se tratar de um assunto que desperta a curiosidade dos alunos, a melhor maneira de se estabelecer uma aula dialógica é fazendo perguntas que podem ser associadas ao assunto. A partir disso, a aula foi conduzida buscando identificar os conhecimentos prévios e concepções alternativas dos alunos, fornecendo diagnósticos para o direcionamento da aula. Outra forma de diagnóstico se deu por meio de desenhos esquemáticos realizados pelos próprios alunos, em que cada um representou a ideia que tinha a respeito da condução de ar dentro do corpo humano. Com base nos desenhos realizados, foi iniciada a explicação teórica da morfologia e funcionamento do sistema respiratório humano.

Paralelamente às explicações, foi utilizado o material da coleção "Corpo Humano", para a exposição de um modelo tridimensional do esqueleto humano com órgãos do sistema respiratório e imagens de fascículos relacionadas ao tema.

Para trabalhar a temática de movimentos respiratórios, foi feita uma demonstração prática com a participação de dois alunos e com fita métrica para medição da circunferência da caixa torácica durante a expiração e inspiração.

Ainda nesta aula, os alunos foram divididos em nove grupos de aproximadamente quatro componentes cada, para confecção dos trabalhos da Feira. Os temas propostos pelas estagiárias foram Morfologia do Sistema Respiratório Humano (dois grupos), Curiosidades sobre o tema, Bronquite e Pneumonia, Sinusite e Rinite, Asma e Tuberculose, Tabagismo,

Poluição e Movimentos respiratórios. As temáticas foram trabalhadas atendendo à proposta de temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

As três aulas seguintes, realizadas em dois dias diferentes, foram destinadas à confecção de trabalhos pelos alunos, para serem apresentados na Feira de Ciências da escola, como produto final do projeto.

Nas aulas destinadas à confecção dos trabalhos, os grupos responsáveis por tratar da morfologia fizeram maquetes utilizando principalmente isopor, massa de modelar, cartolina, EVA e palitos de dente. Os alunos responsáveis por trazer curiosidades confeccionaram um jogo de perguntas e respostas utilizando uma cartolina como tabuleiro, dado e peões feitos a partir de EVA. Os grupos que pesquisaram sobre as doenças, tabagismo e poluição produziram um jornal escrito em cartolina, denominado pelos próprios alunos de "Jornal da Ciência". Os alunos que trabalharam os movimentos respiratórios produziram um modelo tridimensional da caixa torácica principalmente com garrafa PET, luva de procedimento cirúrgico, balão, canudos e fita adesiva.

A última aula envolveu discussão a cerca de doenças que acometem o trato respiratório humano. Utilizando-se também a metodologia expositiva-dialógica, buscou-se identificar os conhecimentos prévios a respeito de doenças que podem acometer o sistema respiratório humano, assim como sobre poluição e tabagismo.

No dia destinado à Feira de Ciências, os alunos dispuseram as carteiras em círculo na sala e cada grupo posicionou-se em um ponto específico para apresentação oral dos trabalhos. As apresentações foram feitas aos próprios colegas de turma, à comunidade escolar como um todo e aos pais visitantes.

3.3 Materiais

Para o desenvolvimento das atividades do "Projeto Respirar é Preciso" foram utilizados os materiais detalhados nas tabelas abaixo, com suas respectivas estimativas de preço, de acordo com os grupos:

Grupo 1 (Morfologia):

Item	Quantidade	Preço (R$)

Isopor	1 (5 mm de largura)	1,40
Massa de modelar	3 caixas	1,45 (unidade)
Cartolina	1	0,50
Palito de dente	10	1,10 (caixa com 100 unidades)

Grupo 2 (Morfologia):

Item	Quantidade	Preço (R$)
Isopor	1 (5 mm de largura)	1,40
EVA	2 folhas	2,80 (unidade)
Cola branca	1 (tubo de 40 g)	0,75
Tesoura	1	2,10

Grupo 3 (Jogo de curiosidades):

Item	Quantidade	Preço (R$)
Cartolina	1	0,50
EVA colorido	1	2,80
Lápis de cor	1 caixa com 12 unidades	6,00
Papel ofício	5 folhas	0,05 (unidade)

Grupo 4 (Movimentos respiratórios):

Item	Quantidade	Preço (R$)
Garrafa PET 2l	1	Reutilizado
Luva de procedimentos cirúrgicos	1	1,50

Canudo	2	1,20 (pacote com 100 unidades)
Tesoura	1	2,10
Fita adesiva (durex)	1 rolo	0,80
Balão	2	0,07 (unidade)

Grupos 5 a 9 (Jornal):

Item	Quantidade	Preço (R$)
Cartolina	8	0,50 (unidade)
Caneta hidrocor	5 conjuntos com 12	5,00 (unidade)
Lápis de cor	5 conjuntos com 12	6,00 (unidade)
Cola colorida	1 conjunto com 6	7,20 (unidade)
Cola branca	1 (tubo de 40 g)	0,75
Tesoura	5	2,10 (unidade)
Régua	1	1,80
Papel crepom	1	1,80

3.4 Cronograma de execução

O cronograma das atividades desempenhadas no projeto está descrito na tabela abaixo:

Data	Quantidade de aulas	Horário	Atividade
05/06/2009	2	15:50 às 17:30	Aula teórica
09/06/2009	1	14:40 às 15:30	Elaboração dos trabalhos
12/06/2009	2	15:50 às 17:30	Elaboração dos trabalhos
16/06/2009	1	14:40 às 15:30	Aula teórica
18/06/2009	3	14:40 às 17:30	Feira de Ciências

3.5. Acompanhamento e avaliação

Os alunos foram avaliados desde o início da elaboração dos trabalhos até sua apresentação na Feira de Ciências, sendo levado em consideração o planejamento das atividades, sua elaboração e apresentação oral. Também foram analisados critérios como empenho dos alunos e domínio de conteúdo. No dia da Feira, os alunos foram avaliados pelas estagiárias, as quais ouviram a explicação de cada grupo individualmente e fizeram questionamentos.

Algumas semanas após a Feira, os alunos da turma alvo do projeto responderam a um questionário elaborado pelas estagiárias para avaliação de critérios como importância do tema abordado; contribuição da preparação dos trabalhos para a aprendizagem; avaliação do trabalho em equipe; relação de materiais utilizados nas aulas e na confecção dos trabalhos com a aprendizagem; e satisfação dos alunos com o projeto.

4. Resultados e considerações finais

Os resultados do projeto didático "Respirar é Preciso" foram analisados de acordo com o desempenho dos estudantes na elaboração e apresentação do produto final do projeto, na Feira de Ciências do Instituto Ary Parreiras, além de análise dos questionários aplicados com os alunos.

Os alunos alcançaram com sucesso os objetivos e metas propostos, de modo que nenhum aluno deixou de realizar as atividades sugeridas ou teve dificuldade com o tema abordado. Observou-se, na maioria da turma, envolvimento e empenho, tanto na participação nas aulas, quanto na realização dos trabalhos e sua apresentação.

A metodologia aplicada nas aulas teóricas permitiu maior interação entre os discentes e as professoras estagiárias. As perguntas foram os elementos dinamizadores das aulas expositivas - dialógicas, utilizando o princípio de que é a partir da vontade que se tem de aprender algo que o conhecimento é produzido. Dessa forma, os alunos puderam responder aos questionamentos propostos em sala, ao passo que também conseguiram refletir a respeito do tema proposto.

Com relação à preparação dos trabalhos, 80% dos alunos concordam que contribuiu muito para a assimilação do conteúdo abordado e aproximadamente 50% afirmou que a atividade em equipe facilitou sua realização e a compreensão do assunto.

A elaboração do projeto permitiu que os alunos trabalhassem a linguagem, a imaginação e algumas noções pertencentes à esfera do conhecimento lógico. Procurou-se relacionar as temáticas às vivências dos alunos, fazendo-os refletir que simples mudanças em suas atitudes são capazes de influenciar a realidade ao seu redor. Por exemplo, ao deixar de fumar por ter consciência dos seus riscos, ao não poluir o ar do ambiente em que vivem, evitando problemas de saúde à comunidade exposta à área, ou até mesmo tomando medidas preventivas no combate a doenças respiratórias. As atividades foram planejadas objetivando a formação do pensamento crítico dos alunos, de modo que eles possam ser agentes multiplicadores do saber em suas relações sociais. De acordo com o questionário aplicado, 92,5% dos alunos consideraram o tema trabalhado importante para sua aprendizagem.

Quanto à viabilidade, esse projeto caracteriza-se por apresentar fácil execução e por exigir materiais de baixo custo, embora eficientes. 75% dos estudantes afirmaram que os materiais empregados nas aulas e na elaboração dos trabalhos foram facilitadores do processo ensino-aprendizagem.

De maneira geral, 90% dos discentes envolvidos expressaram satisfação com a realização do projeto didático “Respirar é Preciso”.

Foi possível constatar, com a execução do projeto didático, que os alunos tornaram-se sujeitos ativos do processo de planejamento e construção do saber, de modo que eles próprios foram responsáveis pelo produto final do conhecimento abordado (PELIZZARI *et al.,* 2002). Com base nas atividades desenvolvidas e na avaliação realizada pelos discentes, é possível constatar que a realização de projetos didáticos facilita a interação dos conhecimentos, otimizando a aprendizagem significativa por meio da associação da teoria com a prática e com situações-problema vivenciadas no cotidiano dos aprendizes (ESPÍNDOLA; MOREIRA, 2006).

5. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Registro de Projetos de Educação Ambiental na Escola.**

ESPÍNDOLA, K.; MOREIRA, M. A. **A estratégia dos projetos didáticos no ensino de física na educação de jovens e adultos (EJA).** Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2006.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC,** Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & Cognição.** v. 13, p. 94-100, 2008.

REVISANDO HISTOLOGIA: VAMOS JOGAR?
A UTILIZAÇÃO DE JOGO DIDÁTICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Pricila Cristina Marques Aragão (pricilaaragao@yahoo.com.br)
Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará
Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES)
Sofia Cavalcanti Lima De Holanda (sofiaclh@yahoo.com.br)
Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará
Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES)
Lívia Lopes Da Costa Xavier (llcxavier@hotmail.com)
Graduada do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará
Ex-bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES)
Lívia Alves Dias Ribeiro (liviaadr@hotmail.com)
Graduanda do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará
Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES)
Raquel Crosara Maia Leite (raquelcml@yahoo.com.br)
Profª. Adjunta do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Ceará
Professora Coordenadora da Área de Biologia do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES)
Rosemary Silva Landim Gonçalves (bioesor@yahoo.com.br)
Professora Efetiva da Rede Estadual de Ensino - Ceará
Professora Supervisora da Área de Biologia do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES)

Resumo Acreditando que o uso de diferentes recursos didáticos seja uma importante alternativa para auxiliar na construção do conhecimento, o presente artigo traz um relato de experiência de um processo de ensino-aprendizagem complementar às aulas do conteúdo de Biologia, ministradas em uma escola da rede estadual do Ceará. O proposto é um jogo didático aplicado a alunos do primeiro ano do ensino médio, como uma revisão do conteúdo de histologia. Essa proposta tem como objetivo facilitar a compreensão do conteúdo estudado, estimulando o interesse do aluno e ajudando nos processos de apropriação do conhecimento.

1. Introdução

Todo material utilizado com o intuito de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de determinado conteúdo proposto é denominado de recurso didático. Para auxiliar o professor nesse processo existem vários recursos didáticos disponíveis, variando desde livros e lousa até pesquisas de campo e jogos (Oliveira *et al*, 2008; Souza, 2007).

De acordo com Faria (2004) e Souza (2007), para a utilização dos recursos didáticos no ensino escolar, o professor deve realizar um planejamento cuidadoso além de ter objetivos claros e sempre fazer uma reflexão a respeito do ganho pedagógico e da utilidade do recurso no processo de ensino e de aprendizagem.

Segundo Martinez *et al* (2003) os jogos tornam-se uma ferramenta educacional com a possibilidade de auxiliar processos de ensino-aprendizagem em sala de aula, nos diferentes níveis de ensino e nas diversas áreas do conhecimento. Assim, Campos *et al* (2003) reconhecem as dificuldades para se ensinar conteúdos de Biologia no ensino médio e propõem a elaboração de jogos didáticos com o intuito de facilitar a compreensão do conteúdo de forma estimulante e divertida.

Infelizmente, o jogo nem sempre foi visto como recurso didático. Pensava-se que o jogo estava relacionado ao prazer e não à aprendizagem, sendo considerado pouco importante para a formação discente (Campos *et al*, 2003). E ainda hoje, existem dúvidas entre os educadores que buscam associar o jogo ao ensino, justificando a sua pouca utilização nas escolas (Soares, 2008).

Castoldi & Polinarski (2009) defendem que a utilização de recursos didático-pedagógicos preenche as lacunas deixadas pelo ensino tradicional, transpondo o conteúdo de maneira diferenciada e estimulando os alunos a participarem do processo de apropriação do conhecimento.

Cabrera (2007) defende que utilizar a ludicidade para fins didáticos é importante, pois o clima descontraído e motivador que é proporcionado favorecem o estabelecimento de relações e, consequentemente, um ambiente adequado para a aprendizagem na busca de resultados positivos.

À medida em que são estimuladas atividades lúdicas de aprendizagem, o jogo surge como uma ferramenta ideal, pois propõe o estímulo ao interesse do aluno, ajudando a desenvolver seus relacionamentos pessoais e enriquecendo sua personalidade, através da

construção de novas descobertas (Campos *et al*, 2003).

Cabrera (2007) constata que:

> "O fato de os alunos aprenderem por meio do jogo em um ambiente descontraído, e ao mesmo tempo desafiador, possibilitou revelar uma riqueza de relacionamento e construção das informações, de cooperação entre os amigos do grupo, de troca de experiências e de aprimoramento cognitivo."

Segundo Macedo *et al.* (2000), a ação de jogar possibilita ao aluno a capacidade de analisar as informações disponíveis, organizá-las mentalmente, comparar pontos de vista, questionar certas atitudes e, dessa maneira, trabalhar aspectos exigidos na vivência escolar. Além de divertir, jogos didáticos favorecem o autoconhecimento, pois o indivíduo reflete sobre como age e raciocina, influenciam também nas relações sociais ao haver competição e cooperação, bem como na aquisição de conteúdos.

De acordo com o potencial de aprendizagem evidenciado pelos jogos didáticos, o objetivo do presente artigo é descrever e avaliar a utilização de um jogo de histologia como um recurso didático apresentado para alunos de ensino médio de uma escola pública da cidade de Fortaleza, Ceará.

2. Metodologia

O trabalho foi realizado com turmas de 1º ano da Escola de Ensino Médio Liceu de Messejana (Fortaleza – CE), pertencente à rede estadual de ensino público, por iniciativa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Este é um trabalho de cunho qualitativo, com intervenção que utilizou como procedimento metodológico a observação participante. Os registros das observações foram feitos em diário de campo e posteriormente analisados. As informações foram obtidas a partir da reação dos alunos e de comentários realizados pela professora das turmas. Os procedimentos realizados serão descritos em três etapas: proposta, confecção e aplicação do jogo.

1. Proposta:

O "Jogo dos Tecidos" surgiu como uma proposta para revisar o conteúdo visto em sala de aula a respeito da matéria de Histologia, presente na matriz curricular do 1º ano do ensino médio. Tal revisão possuía o intuito de ser uma atividade atraente, dinâmica e que estimulasse a busca de apropriação do conhecimento e trabalho coletivo por parte dos alunos, tornando a aprendizagem significativa. É importante ressaltar que, apesar da atividade se tratar de um jogo, não havia o estímulo à competição entre os jogadores, e sim a cooperação de todos os envolvidos.

2. Confecção:

2.1. Regras e partes do jogo:

O "Jogo dos Tecidos" consiste no preenchimento de painéis pelos participantes através do lançamento de dado e retirada de cartas que contenham as características corretas de acordo com o tecido representado pelo painel. Deste modo, cada equipe joga o dado e este fornecerá uma 'ação' (Quadro 1), permitindo que a mesma possa completar seu painel com as cartas disponíveis. Nas cartas poderiam ser encontradas as seguintes informações: nome do tecido, funções, tipos de células, localização e curiosidades, referentes ao tecido em questão, cujas opções eram: epitelial, conjuntivo adiposo, conjuntivo cartilaginoso, conjuntivo ósseo, conjuntivo sanguíneo, muscular e nervoso. As cartas foram padronizadas da seguinte maneira: cada característica apresentava a mesma cor em todos os tecidos estudados (Quadro 2).

"AÇÕES" PRESENTES NAS FACES DO DADO
Pegue uma carta
Pegue duas cartas
Peça ajuda
Ajude outra equipe
Perca a vez
Troque de carta

Quadro 1: Cartas de "Ação" do dado.

CARACTERÍSTICA	COR DA CARTA
Tecido	Azul
Função	Roxa
Localização	Azul claro
Curiosidade	Vermelha
Tipo de Célula	Verde

Quadro 2: Relação entre características dos tecidos e cor da carta.

Para a elaboração da parte teórica do jogo, algumas informações e figuras foram retiradas do livro adotado pela escola e utilizado por alunos de 1º ano, para que assim houvesse uma maior proximidade com o seu aprendizado, além de instigar a leitura e estudo desta fonte.

2.2. Montagem do jogo:

Para confeccionar o jogo, as bolsistas optaram por materiais simples, práticos e coloridos: folhas de E.V.A (0,96m x 0,40m), velcro, cartas de papel couché plastificadas e um dado feito com papelão e coberto com E.V.A. Com as folhas de E.V.A. foram criados os painéis para cada tipo de tecido, onde, após o lançamento do dado e de acordo com a carta de "Ação" sorteada, as cartas (de tamanho variado) deveriam ser pregadas com velcro nas respectivas características que essas representavam.

3. Aplicação do jogo:

O jogo foi aplicado em quatro turmas de 1º ano durante o turno da manhã, totalizando 121 alunos (Quadro 3). A duração da aula foi de 100 minutos, sendo a maior parte desse tempo reservada para a execução do jogo e os minutos restantes direcionados para que o conteúdo fosse revisado com a turma, através da análise dos painéis e correção de possíveis erros.

TURMAS	QUANTIDADE DE ALUNOS
1º ano A	34
1º ano B	36
1º ano C	29

1º ano D	22
TOTAL	121

Quadro 3: Quantidade de alunos por turma.

Em cada turma, os alunos foram divididos em sete equipes e escolheram uma folha de E.V.A./painel que correspondia a um dos tecidos (informação esta que ficou restrita às monitoras até o início do jogo). A ordem da rodada foi determinada inicialmente por uma jogada de dado, onde a primeira equipe a jogar sorteou o maior número, e a partir daí, as equipes seguiram de acordo com sua disposição, no sentido horário. Cada equipe, na sua vez, escolhia um integrante que deveria ir até o centro da sala, lançar o dado e realizar a ação indicada em sua face superior. Assim, o jogo prosseguiu até que todos os painéis fossem preenchidos, dando início à discussão sobre o tema. Foram realizados registros fotográficos da atividade durante a sua aplicação (Imagens 1, 2, 3 e 4).



Imagem 1: Painéis confeccionados.



Imagem 2: Alunos participando do jogo.





Imagem 3: Alunos participando do jogo

Imagem 4: Alunos participando do jogo.

3. Resultados e Discussão

- **Visão geral**

Ao contrário do receio inicial da professora, a maioria dos alunos das quatro turmas demonstraram envolvimento e participaram bastante da atividade. Muitos alunos demonstraram estar felizes por conseguir relembrar e mesmo aprender de maneira diferente sobre questão que sentiam dificuldades, embora tenha sido observado que alguns alunos não demonstravam o mesmo empenho na realização da atividade. Como a escola estava passando por reformas na sua estrutura física, a aplicação do jogo na sala de aula tornou-se impossibilitada em algumas turmas. Percebeu-se claramente que, após sucessivas rodadas, o material do jogo didático mostrou-se frágil e com pouca resistência ao ser manipulado.

Apesar de o jogo ser uma atividade de revisão, notou-se que os alunos não estavam muito familiarizados com o conteúdo, o que acarretou em uma dificuldade a mais. Outro problema bastante frequente foi a ambiguidade de algumas cartas (características que podiam ser associadas a mais de um tecido).

- **Turma A**

Como a sala desta turma estava sendo reformada, nos direcionamos para o auditório, pois era o único local disponível naquele dia. Os alunos também demonstraram maior

dificuldade em se concentrar e no envolvimento do jogo. Isso pode ser considerado ainda referente à mudança de local e também a questão da maturidade dos alunos, que apresentam faixa etária menor do que as demais turmas de primeiro ano, pois é constituída por alunos novatos e não repetentes.

O auditório é um espaço planejado para atividades de cunho cultural: sua área é formada por um semicírculo, com piso desnivelado e um pequeno "palco". Portanto, representa um espaço bastante difícil para executar uma atividade que exige maior dinamismo, movimentação e visualização de todos os participantes. Como não havia espaço para transitar livremente, muito menos para afastar as cadeiras e permitir um espaço maior, as equipes ficaram sentadas espalhadas pelo auditório e os alunos responsáveis para lançar o dado, aglomeravam-se ao redor das cartas próximo ao palco, dificultando que todos os alunos observassem o jogo de forma igual. Em decorrência desse fato, os alunos que realmente participaram da atividade foram aqueles que jogavam o dado e escolhiam a carta. Os outros integrantes permaneciam sentados, apenas segurando os painéis. Alguns poucos se direcionavam para próximo das cartas e ajudavam os responsáveis pelo dado, lendo os capítulos do livro. Observamos que a maioria das equipes apresentava-se relutante em ajudar as outras (sendo esta uma ação indicada no dado) e que por muitas vezes os alunos realizavam as ações do dado mecanicamente, sem refletir e associar questões referentes ao jogo e ao conhecimento que estavam adquirindo.

- **Turmas B & C**

Ao chegar na escola, as bolsistas responsáveis pela aplicação do jogo naquele horário, se depararam com um obstáculo técnico pois o jogo encontrava-se trancado em uma sala, cuja chave estava indisponível pois o profissional responsável não estava na escola. Esse fato atrasou bastante a execução da atividade. Enquanto isso, a turma aguardava em outro local, o laboratório de física, devido à reforma. Quando o jogo foi liberado a turma foi encaminhada para a sala de multimeios, um espaço bem menor que o lugar onde estavam. Devido ao atraso, decidiu-se juntar essa turma com a "C", e iniciamos o jogo. Neste momento, a limitação de espaço ficou ainda mais evidenciada, pois havia sessenta e cinco alunos, em uma sala que comportava apenas metade disso. Com toda essa agitação, os alunos demoraram para se concentrar e entender as regras do jogo. Na turma "B" percebemos um fato interessante: a

aluna considerada mais participativa formou grupo com um dos alunos visto como o mais desinteressado, e isso causou uma interação proveitosa, pois os dois trocaram muitas informações, se ajudaram e ao resto do grupo. Apesar de jogarem apenas cinquenta minutos (metade do tempo idealizado), acreditamos que a atividade tenha sido proveitosa para a turma "B", que chegou a terminar alguns painéis. No entanto essa turma acabou sendo privada do fechamento do jogo, que consistia em um momento de integração com o que foi feito e visto durante a aula.

Ressaltando que a turma "C" permaneceu em sala realizando a atividade por mais tempo, completando os cem minutos programados.

- **Turma D**

A professora, conhecendo a dinâmica da turma, relatou que esperava ter maiores problemas, como falta de interesse, dificuldade em compreender as regras do jogo e situações de indisciplina, dificultando a boa condução do jogo. Entretanto, essa turma mostrou-se como a mais receptiva para a realização da atividade, onde o jogo foi mais divertido, e os alunos tiveram maior envolvimento. Devido ao fato de essa turma permanecer na própria sala, a organização foi mais fácil, o entendimento do jogo mais claro, pois os alunos não estavam dispersos por mudanças de sala e por outros imprevistos. Uma questão positiva observada em sala foi que essa turma não demonstrou resistência em ajudar as outras equipes. Apesar de toda motivação durante o jogo, a turma apresentou-se dispersa ao voltar do intervalo, o que dificultou a finalização do jogo e posterior integração dos conteúdos.

Observou-se nos resultados das provas do 4º bimestre, no qual foi abordado o assunto do jogo, que as notas apresentaram um considerável aumento em relação às notas bimestrais anteriores, que pode ser constatado no gráfico abaixo (Gráfico 1):

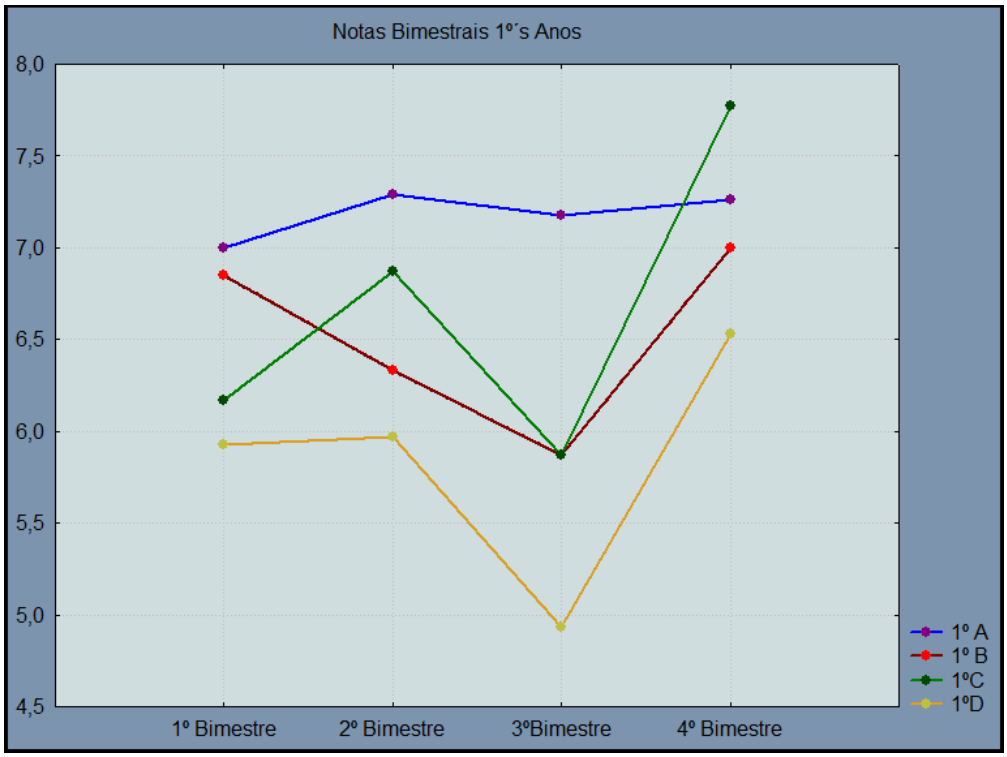


Gráfico 1: Relação entre notas bimestrais das turmas.

4. Conclusões

Das atividades realizadas pelo PIBID até o momento, foi um consenso que esta se apresentou com um grau de motivação, abrangência e socialização dos conhecimentos por parte dos alunos muito maior do que as outras. Isso pode ser justificado pelo fato dessa atividade não ter um caráter de projeto, que seleciona os alunos e que ocorre em um local especial, pois ela foi desenvolvida dentro de uma sala de aula regular, com todos os alunos presentes e sem fazer uso de qualquer método excludente. Essa atividade também trouxe uma maior proximidade com a vivência em sala de aula, pois as bolsistas se defrontaram com situações típicas do cotidiano escolar: indisciplina, mudança de sala não programada, conversas paralelas.

As cartas foram confeccionadas com o objetivo de serem visíveis a uma distância correspondente ao tamanho de uma sala de aula regular. O material utilizado apresentou pouca resistência devido ao uso contínuo: algumas cartas perderam a aderência ao painel em virtude do descolamento do velcro; e as faces do dado, confeccionado a partir de uma caixa de papelão, começaram a se desprender. Então, com base nessas observações, sugere-se a

escolha de material mais resistente e com maior durabilidade. No entanto, é importante frisar que o material deve ser facilmente armazenado e manejado, tanto pelo professor quanto pelos alunos.

Em relação às notas bimestrais, apresentadas no Gráfico 1, percebemos que os resultados do 4º bimestre demonstram uma melhora perceptível comparando com os bimestres anteriores. Isso pode ser justificado pelo fato da aplicação do jogo ter incentivado os alunos a estudarem o assunto histologia, informação essa obtida a partir de relatos dos alunos. É possível analisar que as turmas apresentavam históricos diferentes no que se refere ao desempenho escolar. As turmas "C" e "D", percebidas pela escola como as mais problemáticas, foram as que apresentaram maior aumento no rendimento. Diferentemente das turmas "A" e "B" que, embora tenham progredido, não apresentaram um aumento tão notável quanto nas demais turmas. Pode se atribuir à questão do melhor desempenho das turmas "C" e "D" pela quantidade menor de alunos presentes, quando comparadas às turmas "A" e "B".

Concluímos que a reação dos alunos, de um modo geral, revelou-se positiva. Muitos foram participativos, mesmo sem ter domínio do conteúdo durante a atividade. Alguns alunos não tiveram envolvimento com o jogo, realizando as ações com descaso e prejudicando outras equipes. Percebeu-se, também, a falta de zelo dos alunos com o material utilizado. Por exemplo, os painéis ficaram sujos após a realização da atividade e as cartas, bem como o dado, eram manuseados descuidadosamente.

5. Referências Bibliográficas

CABRERA, W. B.. **A Ludicidade Para o Ensino Médio na Disciplina de Biologia:** Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa. 2007. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Uel, Londrina, 2007.

CAMPOS, L. M. L. ; FELICIO, A. K. C. ; BORTOLOTTO, T. M. . A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia : uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, 2003, p. 35-48, 2003.

CASTOLDI, R. & POLINARSKI C. A. . A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. In: **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2009, Ponta Grossa. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

FARIA, E. T. O professor e as novas tecnologias. In: ENRICONE, Délcia (Org.). **Ser professor.** 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. (p. 57-72).

MACEDO, L. de; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. . Para a realização de um projeto com jogos. In: MACEDO, L. ; PETTY, A. L. S. ; PASSOS, N.C. .**Aprender com jogos e situações-problema.** 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MARTINEZ, E. R. M. ; Fujihara, R.T. ; Martins, C. . Show Da Genética: Um Jogo Interativo Para O Ensino De Genética. **Genética na Escola**, v. 03, p. 24-27, 2008.

OLIVEIRA, A. D. A. ; ROCHA, D. C. ; FRANCISCO, A.C. . A ciência cantada: um meio de popularização da ciência e um recurso de aprendizagem no processo educacional. In: **1o. Seminário nacional de educação profissional e tecnológica**, 2008, Belo Horizonte. Resumos e artigos. Belo Horizonte : CEFET/MG, 2008. v. 1.

SOARES, M. H. F. B. . Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, métodos e aplicações.. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008, Curitiba -PR. CD ROM do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba - PR : Editora da UFPR, 2008. p. 1-12.

SOUZA, S. E. de. O USO DE RECURSOS DIDATICOS NO ENSINO ESCOLAR. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino**, XIII Semana de Pedagogia da UEM: "Infância e Práticas Educativas". Arq Mudi. 2007.

TEIA VIVA: UMA PROPOSTA NA RESSIGNIFICAÇÃO CURRICULAR DO ENSINO DE BIOLOGIA

Karolina Martins Almeida e Silva (karolsas@yahoo.com.br)
UFG
Rafaella Librelon de Faria (falibrelon@gmail.com.br)
UFG
Elisandra Carneiro de Freitas (elisandragyn@hotmail.com)
UFG
Marilda Shuvartz (marilda@icb.ufg.br)
UFG

Resumo Este trabalho visa socializar discussões realizadas em um Núcleo de Educação em Ciências e Meio Ambiente, na elaboração/planejamento/desenvolvimento de uma disciplina optativa intitulada *Teia Viva.* Esta disciplina é uma iniciativa do Grupo PIBID-Biologia da Universidade Federal de Goiás (UFG), e está sendo desenvolvida em uma escola da rede Estadual da cidade de Goiânia-GO, no âmbito da implementação da ressignificação do Ensino Médio. Trata-se de repensar criticamente e criativamente aulas tendo como foco as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). Busca-se por meio da abordagem de temáticas ambientais discutir valores e competências necessárias para participação ativa do educando no meio em que vive.

Palavras-Chave: CTSA, Ensino de Biologia, Currículo.

1. Introdução

Em 2010 começa a ser implementada no Ensino Médio do Estado de Goiás a proposta do Governo Federal de ressignificação curricular desta etapa do ensino básico. Na tentativa de atender ao documento "Ensino Médio Inovador", de abril de 2009 da Secretária de Educação Básica (SEB) e do Ministério da Educação e Cultura (MEC), a Escola Estadual Waldemar Mundim, da cidade de Goiânia-GO, propõe a execução de algumas disciplinas de caráter optativo, entre elas a disciplina "Teia Viva". Nesse contexto o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), como representante da universidade dentro da escola campo, colabora com a mesma no planejamento conjunto desta disciplina.

2. O Programa de Bolsas de Iniciação á Docência (PIBID)

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) previsto no Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), para elevar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)[1], dentre seus objetivos principais, visa promover a interação entre secretarias estaduais e municipais de educação e as universidades públicas a favor da melhoria do ensino nas escolas públicas, incentivar a formação de professores para a Educação Básica, em proveito de uma sólida formação docente inicial, e também, fomentar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador, que utilizem recursos de tecnologia da informação e da comunicação, e que se orientem para a superação de problemas identificados no processo ensino-aprendizagem.

O PIBID prevê o pagamento de bolsa/Capes para os acadêmicos e os professores, tanto da Escola Pública como da Universidade. O sub-projeto Biologia propôs atuar no Colégio Waldemar Mundim, com o objetivo de aproximar quatro acadêmicos do campo da ação docente do professor em exercício; entrelaçar conhecimentos científicos com conhecimentos experienciais durante a formação inicial; aproximar professor formador, professor em exercício e professores em formação inicial para construir procedimentos, atividades ligadas ao cotidiano das aulas de Biologia, em uma perspectiva crítica, criativa e interdisciplinar.

3. A Ressignificação do Ensino Médio

A nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) propõe a superação da antiga proposta do Ensino Médio, antes organizado em duas principais tradições formativas: a pré-universitária e a profissionalizante. Assume agora que o Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica, onde se pauta na formação para a cidadania, capacitação permanente para eventual prosseguimento dos estudos ou diretamente para o mundo do trabalho (BRASIL, 1999).

A aprovação da LDB (9394/96) é considerada um marco da primeira etapa de reformas educacionais, assim, as Diretrizes Curriculares e Parâmetros Curriculares inauguraram o segundo momento dessas implementações. Não se trata mais de reformas de sistemas isolados, mas sim de regulamentar e traçar normas para uma reforma da Educação em âmbito

[1] IDEB: É o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, é determinado por meio da Prova Brasil. Compõe o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), é desenvolvida e realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Plano de Desenvolvimento da Educação Básica.** Brasília, 2009. Disponível em: www.mec.gov.br

nacional; e atinge, mais que na fase anterior, o âmago do processo educativo, isto é, o que o aluno deve aprender e, o que e como o professor deve ensinar (MELLO, 2000).

No âmbito dessa reforma educacional o Programa Ensino Médio Inovador elaborado em 2009 propõe uma nova forma de organizar o currículo desta etapa da Educação Básica. O Ensino Médio, nesta proposta, se articula dentro de eixos (trabalho, ciência, tecnologia e cultura) e prima por uma perspectiva interdisciplinar voltada para o desenvolvimento de conhecimentos – saberes, competências, valores e práticas.

O documento reconhece que a forma de organização desse currículo deve ser elaborada pela comunidade escolar, que imersa na sua realidade, se apresenta mais habilitada para a tomada de decisões sobre o currículo que vai ser praticado. Assim, destacamos que dentre as orientações para os Projetos Escolares está o mínimo de 20% da carga horária total do curso em atividades optativas e disciplinas a serem escolhidas pelos estudantes (BRASIL, 2009, p.18).

No município de Goiânia- GO a escola Estadual Waldemar Mundin inicia a implementação desse projeto curricular no ano de 2010. Essa transição está sendo realizada de forma gradual, na qual apenas os alunos ingressantes no primeiro ano do Ensino Médio fazem parte desse currículo. Todo o processo de discussão, planejamento e organização das novas propostas de implementação e execução do novo currículo na escola em questão foi acompanhado pelo PIBID-Biologia.

Com o intuito de contribuir de maneira efetiva com essa nova realidade implementada na escola em questão o PIBID-Biologia da UFG tomou a iniciativa de contribuir para elaboração, discussão e acompanhamento de uma disciplina optativa. Ressaltamos que a proposta da disciplina pelo grupo surgiu de maneira colaborativa, dentro do contexto e realidade escolar mostrando que é possível a relação Escola-Universidade. Assim a proposta e realização da disciplina trata-se de uma construção colaborativa entre acadêmicos bolsistas do grupo PBID-Biologia, Professor Formador, Professor em exercício na Educação Básica, e mestrandos da Pós-Graduação em Educação em Ciências, levando-se em consideração os saberes dos educandos.

4. A relação PIBID-NECIMA

Tendo como eixo central a Educação em Ciências e Meio Ambiente articulada à formação inicial/continuada de professores de Ciências, o Núcleo de Educação em Ciências e

Meio Ambiente (NECIMA)[2] da UFG realiza reuniões semanais no intuito de desenvolver atividades de caráter didático-pedagógicas, tecnológicas e de interação com a sociedade, congregando professores e estudantes de diversas unidades acadêmicas. Visa dentre os objetivos específicos contribuir com uma formação inicial crítico-reflexiva do acadêmico de Licenciatura em Ciências Biológicas, investir na formação continuada do professor do ensino de Ciências e Biologia, identificar conteúdos a partir das vivências e relatos da comunidade escolar, para serem discutidos, interagir com as entidades formais e informais presentes no município de Goiânia e região, para minimizar problemas ambientais, empregando-se a Educação Ambiental, discutir coletivamente os problemas que afetam o ensino de Ciências e Meio Ambiente.

Neste sentido, buscando corroborar com os objetivos tanto do PIBID quanto do NECIMA é que se fundamentam as propostas de ação de ambos em favor da Educação Básica. Atitudes como aprender, ensinar, partilhar saberes, pensar *com* a escola e não só sobre a escola, fortalecer a instituição educacional, compreender a reflexão como prática social, oportunizando apoio e estímulo mútuos (PIMENTA, 2006, p.170) são ações que a parceria PIBID e NECIMA busca consolidar. Para isso, todas as reuniões do PIBID estão sendo realizadas no NECIMA.

O grupo PIBID-NECIMA é composto por quatro acadêmicos do curso de Ciências Biológicas (A1, A2, A3, A4), um professor de Biologia da rede Estadual de Ensino (PE), um professor formador (PF) e três alunas de mestrado da Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (AP1, AP2, AP3).

O projeto PIBID-Biologia encontra-se na segunda fase de desenvolvimento, que consta da elaboração e desenvolvimento de atividades. Na primeira etapa elaboramos uma diagnose que nos subsidiou no entendimento dos aspectos físicos e funcionais das atividades da escola campo.

5. A disciplina Teia Viva

A disciplina tem como foco criar situações de aprendizagem por meio de temáticas ambientais que visem a compreensão das inter-relações CTSA. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio "(...) compreender a relação entre ciência,

[2] NECIMA é um grupo composto por professores, alunos da pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática e alunos da graduação que tem sua sede na Universidade Federal de Goiás, criado em 2006, que objetiva discutir a formação de professores de Ciências.

tecnologia e sociedade, significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo (BRASIL, 1999, p. 14). Acreditamos que a inclusão da dimensão ambiental se faz necessária para proporcionar ao educando a construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões referentes às problemáticas ambientais e atuar na solução dessas questões. Esse "tripé" poderá ser consolidado por meio do entendimento do conceito sistêmico de teia da vida, onde o homem é apenas mais uma espécie que está vivendo no planeta, apenas mais um fio da teia, onde todas as relações humanas e biológicas são fenômenos interdependentes.

Ressaltamos que o desenvolvimento desta etapa não tem intenção de elaborar "atividades estanques" para as problemáticas de sala de aula do professor de Biologia, pois se assim o fosse, estaríamos contribuindo para um reforço do tecnicismo. Desta forma, a disciplina vem sendo elaborada/planejada tendo como pressuposto o querer *compreender* a docência, de acreditar na *possibilidade* de mudança da realidade, de perceber a *necessidade* da mediação teórico-metodológica, vislumbrando a possibilidade de realizar uma determinada ação (VASCONCELLOS, 2006, p. 36).

Para o planejamento das aulas são estabelecidas reuniões semanais. Nesses encontros o professor (PE) relata suas inquietações, dificuldades, as reações dos educandos diante das aulas e partir desses relatos são repensadas coletivamente as próximas atividades.

Busca-se no planejamento das atividades incorporar temas contemporâneos de forma a promover uma interdependência com os conteúdos curriculares, onde o ponto de partida são as problemáticas locais vivenciadas e elucidadas pelos educandos. Isso não significa dizer que um assunto se encerra e não possa ser retomado mais de uma vez, levamos em consideração que os temas e os conteúdos se encontram entrelaçados, como uma teia. Por exemplo, ao trabalharmos o componente curricular "água", os educandos relataram aspectos referentes a poluição dos rios em Goiânia-GO (temas locais), o que por sua vez nos possibilitou ampliar a discussão sobre a problemática do lixo. Nesse sentido, propiciou também trabalharmos com a temática "dengue", o que possibilitou discutir e evidenciar sobre o grande número de casos de pessoas infectadas com o vírus da dengue na cidade de Goiânia (tema local).

A disciplina é ministrada para alunos do primeiro ano do Ensino Médio, com disponibilidade de 30 vagas, "*rapidamente preenchida, foi a que esgotou primeiro*" disse o professor de Biologia da rede Estadual de Ensino (PE). A carga horária é de uma 1 hora aula (45 minutos) por semana no noturno.

Na primeira aula, a disciplina foi apresentada aos educandos. Utilizamos uma atividade em grupo que consistia na construção de uma teia por meio da utilização de um barbante. A intenção em trabalhar essa atividade seria despertar nos educandos o interesse para, e como o relacionamento entre as pessoas e os assuntos se constroem de forma interligadas. Os educandos foram orientados a fazer um círculo, e à medida que os mesmos explicitavam suas expectativas e entendimentos, ele repassava o rolo de barbante para o outro colega, de forma que ao final percebemos a construção colaborativa de uma "teia".

De acordo com Delizoicov *et al*. (2009), o aspecto mais significativo de uma proposta temática é a proposição quanto ao currículo escolar, ou seja, a estruturação das atividades educativas, incluindo a seleção dos conteúdos rompe com o tradicional paradigma curricular cujo o princípio estruturante é a conceituação científica (um currículo concebido com base em uma abordagem conceitual). Em um currículo que se fundamenta na abordagem de temas, a conceituação científica é abordada, mas deve ser subordinada tanto às temáticas significativas, como à estrutura do conhecimento científico, das quais se selecionam os conceitos científicos que comporão os conteúdos programáticos escolares.

Nesse sentido, pedimos também que cada um escrevesse sobre o que esperava da disciplina. Para nós essa é uma forma de comunicação importante com os alunos. Saber das suas primeiras expectativas em relação à disciplina representa uma maneira de guiar nossas decisões em relação à escolha de temáticas a serem abordados e até mesmo de esclarecer, juntamente com os alunos que pareceram confusos, qual a intenção da disciplina.

Essa intencionalidade em elucidar entendimentos dos educandos está presente em todas as atividades propostas pelo (PE). Na aula 2, (PE) orientou os educandos a se organizarem em grupos com cinco alunos cada. Distribuiu revistas e pediu que cada grupo elaborasse um painel com imagens que representassem o meio ambiente. O professor ressaltou durante a reunião de planejamento que os educandos estão sempre dispostos a participar das atividades propostas e que trabalharam muito bem em grupos. A intenção era de que os alunos se percebessem enquanto sujeitos no ambiente, o que possibilitou que (PE) em sua fala trouxesse elementos que fundamentassem a relação do homem com o meio.

Logo depois de se situarem enquanto seres que fazem parte do ambiente a intenção era de que os alunos tivessem uma visão macro do que acontece no planeta. Assim, na aula 3 foram trabalhadas questões sobre o planeta Terra e principalmente o porque da denominação "Planeta Água". Utilizamos um texto de Frank Borman, comandante da Apolo 8, e a música "Terra" do cantor Caetano Veloso para que os educandos fossem instigados a refletir sobre

sua condição no mundo. Para (PE) os alunos gostaram muito do texto e antes de passar a música situou o contexto político, econômico e histórico que o nosso país se encontrava quando a musica foi composta. Nesta aula (PE) propôs uma atividade em forma de cruzadinha contendo conceitos científicos sobre os componentes do planeta Terra.

Após as discussões que propiciaram aos educandos compreender a nomenclatura "Planeta das águas", os educandos em vários momentos buscaram relações com a poluição dos rios, nesse momento nos pareceu propício trabalhar a temática Lixo. Nesse sentido na reunião de planejamento, por meio dos relatos da prática de (PE) repensamos as próximas aulas.

Na aula 4 buscamos evidenciar o cotidiano dos alunos que em sua maioria são trabalhadores, de modo que possibilitasse discutirmos conceitos sobre as propriedades da água. Entendemos que situar o aluno no seu contexto é um passo muito importante para construção de significados efetivos, assim achamos conveniente levantar com os alunos questionamentos sobre a bacia hidrográfica local. Na cidade de Goiânia muito tem se divulgado sobre a construção de uma barragem no rio João Leite. Pensando nisso e no interesse que a discussão causaria nos alunos realizamos a leitura de um texto sobre esse assunto e na sequência realizamos uma discussão sobre as implicações dessa construção para cidade e a região. Ao final da aula foi solicitado que os alunos elaborassem uma redação para expressarem de maneira individual sua opinião sobre o que foi discutido.

Nas redações evidenciamos que os educandos em sua maioria problematizaram a poluição dos rios locais da cidade de Goiânia. Assim, na aula seguinte o professor utilizou-se de aparelho multimídia (data show) para projetar os mapas que evidenciavam as bacias hidrográficas evidenciando rios da cidade de Goiânia.

Como exposto por (PE), a disciplina optativa inserida na escola, deve seguir a mesma duração e avaliação empregada ás demais disciplinas obrigatórias, o que segundo (PE) deve incluir uma avaliação escrita. Assim, depois de decorrida cinco aulas, (PE), cumprindo o calendário da escola aplicou a avaliação escrita. Para o grupo PIBID-Biologia esse foi um momento de intensa discussão e reflexão sobre as concepções de avaliação da aprendizagem. De um lado uma visão já estruturada/consolidada sobre a prática do professor em exercício e de outro uma base teórica/acadêmica advinda dos alunos da universidade.

Após um debate de idéias a nossa opção (entenda-se daí PE e alunos do grupo Pibid) foi de desenvolver com os alunos uma avaliação que distancia-se da "prova", conteudista e memorística, por uma redação em forma de carta, onde os alunos se comunicariam com

habitantes de outro planeta para relatar sobre pelo menos duas das seguintes opções: os constituintes do Planeta Terra; condições para existência de vida na Terra; Potencial hídrico ou fontes alternativas de energia. Essa avaliação possibilitou o desenvolvimento de habilidade da escrita, a argumentação e a criatividade, além de envolver todos os conceitos científicos trabalhados nas aulas anteriores.

Os resultados da avaliação foram levados para o grupo para a discussão coletiva. Identificamos grande dificuldade dos alunos para a estruturação e elaboração dos textos. Esse fato sinalizou uma dificuldade dos alunos na escrita. Deste modo, propomos que os educandos refizessem essa atividade, utilizando os mesmos textos para a correção dos erros gramaticais e dos conceitos. Entendemos que a avaliação da aprendizagem não deve ser algo pontual e final, mas como meio de avaliação da prática docente que também constitui-se como aprimoramento para o crescimento do aluno. Assim, a partir de agora uma das preocupações para a elaboração das próximas aulas é o de se ater às questões que possam desenvolver nos alunos a habilidade da escrita e da capacidade argumentativa.

6. Expectativas e considerações finais

Acreditamos que a proposta de implementação da disciplina optativa *Teia Viva* vem ao encontro das propostas curriculares, pois prioriza ações pautadas na problematização, contextualização e na perspectiva interdisciplinar das temáticas trabalhadas.

Desta forma, entendemos que acompanhar e poder contribuir com uma disciplina escolar que traz de certo modo grandes possibilidades para a abordagem das inter-relações CTSA, vêm propiciando ao grupo PIBID-Biologia discussões profícuas sobre um ensino mais sensível ao entendimento dos educandos e as problemáticas locais. Nesse sentido, o planejamento das atividades da disciplina focado na troca de saberes poderá ser um passo importante para a formação co-participada de todos os envolvidos, assim como para o real estabelecimento da ponte efetiva entre Universidade- Escola.

Ressaltamos a importância de um planejamento semanal, ação que vem sendo fundamentada no diálogo, na perspectiva colaborativa dentro de uma proposta de política de melhoria da formação inicial que prevê recursos para a dedicação desta tarefa. Denota-se que é possível (re)pensar a docência assegurados por maior proximidade com a escola, reflexão das atividades desenvolvidas, problemáticas apresentadas, que podem favorecer uma formação mais crítica e que por sua vez, contribua para uma maior autonomia ao docente.

7. Referências Bibliográficas

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20/12/1996.

____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** : Ensino Médio. Brasília, 1999.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MELLO, G. N. **Formação inicial de professores da Educação Básica uma (re)visão radical**. São Paulo: Perspectiva, v. 14, n.1, 2000.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In:____; GHEDIN, E. (orgs.) **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica do conceito.** 4.ed.São Paulo: Cortez, 2006.

SSE/GO. Secretaria de Estado de Educação de Goiás: **Programa de Ressignificação do Ensino Médio do Estado de Goiás**, Goiânia-GO, 2008.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento:** projeto de ensino-aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico. 16 ed. São Paulo: Libertad Editora, 2006.

TRABALHANDO COM SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE[1]

Luís Fernando Marques Dorvillé (ldorville@gmail.com)
Faculdade de Formação de Professores – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Maicon Azevedo (maiconbio@gmail.com)
Centro Federal de Educação Tecnológica – Celso Suckow da Fonseca.
Laurio Yukio Matsushita (laurio@terra.com.br)
Centro Federal de Educação Tecnológica – Celso Suckow da Fonseca.
Ana Cléa Moreira Ayres (ayres.ana@gmail.com)
Faculdade de Formação de Professores – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Igor Leão de Paris (leaodeparis@gmail.com)
Licenciando da Faculdade de Formação de Professores – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Taciana Novello Gatto (taianagatto@hotmail.com)
Licencianda da Faculdade de Formação de Professores – Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Apoio: SR-1/UERJ; CEFET-RJ; FINEP; FAPERJ

Resumo A evolução dos seres vivos tem sido considerada por muitos pesquisadores como paradigma central da Biologia. Entretanto, pesquisas sobre ensino têm indicado a temática como um dos tópicos mais difíceis no ensino de Biologia. Historicamente, duas das áreas em que a abordagem evolutiva apresenta maior potencial heurístico, a Botânica e a Zoologia, têm sido caracterizadas por abordagens tipológicas e essencialistas. Neste sentido, buscamos por meio da utilização de um conto evolutivo hipotético e da elaboração cladogramas, desmistificar e possibilitar a discussão sobre a idéia de evolução linear e progressista.

1. Introdução

A idéia de que todos os seres vivos estão historicamente conectados entre si compartilhando em algum nível hierárquico um ancestral comum, traduziu-se em uma profunda mudança na visão do homem sobre si mesmo e a respeito do mundo natural à sua volta. Além dessa mudança de paradigma tal conceito representou um marco a partir do qual se fundou a Biologia moderna como Ciência, a partir das contribuições da teoria evolutiva de Darwin, da hereditariedade mendeliana e das novas descobertas da Genética (Smocovitis, 1992). Desde então o estudo dos seres vivos passou por uma profunda modificação, deixando

[1] Este trabalho nasce da parceria de estudos entre a Coordenação de Biologia do Centro Federal de Educação Tecnológica – Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ e o Departamento de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ), através do Núcleo de Pesquisas em Ensino de Ciências (NUPEC).

de assumir um caráter unicamente descritivo e tipológico e passando a envolver principalmente questões relacionadas a histórias evolutivas e parentesco. Ainda que possamos considerar muito reducionista a declaração de Dobzhansky (1973) ao afirmar "*que nada faz sentido na Biologia exceto à luz da Evolução*", certamente podemos perceber que qualquer abordagem em área de interesse da Biologia perde em muito a sua profundidade sem o aporte dos conceitos evolutivos.

Deste modo, não é surpreendente perceber que a abordagem evolutiva pode ser um dos principais eixos organizadores do ensino de Biologia, sendo recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) que: 1 - Os conteúdos biológicos sejam abordados sob o enfoque ecológico-evolutivo. 2 - que a partir de uma abordagem histórica dos seres vivos sejam evidenciadas as transformações das diversas formas de vida ao longo do tempo geológico (Brasil, 2002). Duas das áreas em que a abordagem evolutiva apresenta maior potencial heurístico de utilização são a Botânica e a Zoologia, as quais representam dois dos ramos mais negligenciados do ensino de Biologia, segundo Amorim *et al.* (2001), cujo ensino em muitos casos vem se caracterizando pela adoção de abordagens tipológicas e essencialistas. A utilização de cladogramas - diagramas que representam graficamente as hipóteses de parentesco entre os grupos de seres vivos que caracterizam a escola da Sistemática Filogenética ou Cladística - é recente nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio (Amabis, 2004; Uzunian & Birner, 2004; Lopes, 2004; Linhares & Gewandsznajder, 2005), sendo uma iniciativa bem vinda para o ensino de uma concepção de Biologia em que os seres vivos não sejam tratados como entidades isoladas, ensinadas uma após a outra e tratados de modo descritivo (Amorim, 2001). Também é bastante recente em nosso país o seu emprego como estratégia didática nas salas de aula da escola básica, destacando-se no ensino fundamental os trabalhos de Schrago *et al* (2001) e Schuch & Soares (2003), enquanto no ensino médio são iniciativas pioneiras as abordagens de Amorim *et al.* (2001), Amorim (2002), Guimarães (2004) e Guimarães & Carvalho (2007), todos enfatizando as excelentes perspectivas heurísticas do seu emprego. Todos esses trabalhos, assim como o que aqui apresentamos, reconhecem a necessidade de realizar a transformação do conteúdo científico em conteúdo escolar, efetuando um conjunto de adaptações nem sempre fácil que alguns autores designam como transposição didática (Lopes, 1999).

2. O que é a Sistemática Filogenética?

A Sistemática Filogenética, segundo Mayr (2008), foi criada em 1950 pelo entomólogo alemão Willi Hennig com a finalidade de elaborar uma classificação de seres vivos sem ambigüidades. A Cladística possui como critério fundamental a caracterização de qualquer táxon como um grupo de seres mais aparentado entre si, que compartilha de modo exclusivo ao menos uma característica homóloga nova, designada "apomorfia", que possa distingui-los de outros agrupamentos, indicando que os membros desse táxon devem apresentar um ancestral comum e exclusivo, responsável pela transmissão dessa novidade apenas aos membros desse grupo. Quando tais novidades são compartilhadas por mais de um táxon elas são denominadas "sinapomorfias". A Sistemática Filogenética, assim como a Sistemática Evolutiva, trabalha apenas com caracteres homólogos, sendo estes provenientes de uma mesma informação genética, os quais surgem por meio de um desenvolvimento embrionário idêntico. A Cladística, no entanto, emprega apenas aqueles caracteres homólogos que naquele ponto do cladograma representam novidades evolutivas. Caracteres que em determinado ponto do cladograma representem características antigas herdadas de ancestrais, de nada servem, sendo reconhecidos pela designação de "plesiomorfias". Por exemplo: todos os diversos táxons de vertebrados tetrápodos compartilham a novidade de apresentar quatro patas, sendo portanto mais aparentados entre si do que qualquer outro grupo de animais. Já a presença de uma coluna vertebral é um caráter que não possui qualquer utilidade nesse caso uma vez que além dos tetrápodos, grupos anteriores a eles já apresentam esse caráter, que revela-se portanto, nesse ponto do cladograma, uma plesiomorfia.

Deste modo, a metodologia de construção de qualquer cladograma é bastante simples, consistindo no registro sucessivo, em uma mesma linhagem de organismos, dos pontos em que caracteres homólogos apomórficos são compartilhados por um grupo de táxons (as sinapomorfias). A simplicidade dessa metodologia constitui uma das principais vantagens do seu emprego como recurso didático, tornando os alunos capazes de construir tais diagramas e interpretá-los a partir das informações que têm a respeito dos seres vivos. Ao fazê-lo, sem que o percebam diretamente, estão trabalhando com conceitos ligados à evolução, construindo uma linha do tempo na qual registram em vários momentos o surgimento das diferentes características novas em vez de se restringirem à memorização descritiva de estruturas. Esse processo dinâmico, que torna possível a percepção por parte dos alunos, da formação de grupos de parentesco mais próximos entre alguns seres vivos do que de outros, representa um ganho na percepção das relações filogenéticas que interconectam todas as formas de vida.

Assim sendo, a Cladística traz novos desafios e vantagens para o processo de ensino/aprendizagem relativos às relações de parentesco entre os seres vivos. Em primeiro lugar, como destacam Santos & Calor (2007a), ela ajuda a reforçar a idéia de que "*a melhor metáfora para a evolução é uma árvore da vida, ramificada, e não uma fila indiana progressiva que vai de organismos mais simples até os mais complexos*". Além disso, o emprego de atividades como a aqui descrita contribui, como destacado por Guimarães (2004), para o abandono de um ensino pautado em práticas memorísticas, enciclopédicas e que reforçam a passividade dos alunos, permitindo-lhes entender a diversidade da vida em nosso planeta como um processo de sucessivas mudanças das formas ao longo do tempo, no qual as principais etapas podem ser deduzidas e acompanhadas em uma escala temporal.

Por fim, cabe ressaltar ainda que, como qualquer hipótese científica, os cladogramas são sempre interpretações provisórias baseadas no conjunto de evidências disponível no momento, o qual, além disso, pode ser interpretado de diferentes formas. As filogenias representadas por eles não representam, portanto, cenários conclusivos sobre a história evolutiva dos organismos estudados. Como afirmam Santos & Calor (2007b) "*ao apresentar o conhecimento científico como dinâmico e não hermético, a abordagem filogenética traz a discussão sobre a filosofia das ciências para a sala de aula, especialmente sobre conceitos relacionados à natureza transitória das teorias e a importância do espírito crítico em relação a métodos e hipóteses*".

3. O trabalho com os alunos

Esta atividade foi desenvolvida em cinco turmas do Ensino Médio (em média 35 alunos por turma) do CEFET-RJ, tendo início com a apresentação de um cladograma dos grandes grupos vegetais retirado de um livro do Ensino Médio (Lopes, 2004). Em uma aula prévia foram apresentados através de *slides* os principais conceitos de Sistemática Filogenética e emprego de cladogramas bem como os processos básicos envolvidos na construção e interpretação desse tipo de representação pictórica. Ao longo desse processo os alunos foram estimulados com perguntas relacionadas ao tema. Os alunos receberam também informações a respeito do aparecimento, ao longo do tempo, das principais novidades evolutivas dos diferentes grupos de plantas e sua importância ou limitação na adaptação desses seres vivos a novos ambientes. Em seguida os alunos foram apresentados por escrito a

um conto evolutivo hipotético (Anexo 1), o qual lhes solicitava ao final a construção de uma tabela na qual são indicadas quais características apresentadas pelos animais do conto são apomorfias ou plesiomorfias (matriz), bem como a confecção de um cladograma simples a partir da mesma. Ao final da tarefa todo o material produzido pelos alunos foi recolhido para análise das respostas.

4. Analisando a atividade

A análise das principais dificuldades vivenciadas pelos alunos durante a realização da atividade representa uma tarefa importante, permitindo elaborar estratégias que venham a minimizar ou eliminar algumas delas em abordagens futuras, bem como reconhecer o caráter inevitável de outras, inerentes ao próprio processo de aprendizado de determinados conceitos.

Vários alunos das diversas turmas apresentaram seis dificuldades recorrentes ao longo da realização desse trabalho. Em primeiro lugar tiveram dificuldades em compreender a diferença entre o grupo externo e o grupo ancestral. Os termos "externo" e "ancestral" assumiram, na concepção dos alunos, um mesmo e único sentido de "grupo mais antigo", havendo uma dificuldade de muitos em relação à natureza sempre hipotética dos ancestrais nos cladogramas.

Em segundo lugar, a cada nova característica que surgia em parte de uma população, os alunos pensavam que ocorria o surgimento de uma nova espécie. No conto houve o relato do surgimento de novas estruturas ao longo de mutações e recombinações gênicas nos indivíduos de uma mesma população, que, no decorrer de um evento cladogenético e várias gerações depois, levaram à especiação. Entretanto, alguns alunos interpretaram que o aparecimento de uma nova estrutura dentro de uma população, por si só, já resultaria uma nova espécie.

A terceira dificuldade recorrente envolveu o fato dos alunos resumirem os processos evolutivos geradores de variedade apenas à mutação. A recombinação gênica não foi vista pelos estudantes como um componente tão importante na geração de variabilidade quanto às mutações, dentro de uma mesma população. Tal fato talvez se dê por julgarem que tal fenômeno se trata de um evento comum, por acontecer a cada geração produzida por reprodução sexuada. Deste modo, a recombinação gênica seria para eles um fenômeno sem grande impacto, enquanto a mutação, evento bem mais raro, sempre proporcionaria algo realmente muito diferente para a variabilidade dos indivíduos de uma população, o que evidentemente não é verdade, já que podem ocorrer mutações neutras (Mayr, 2009).

A quarta dificuldade apresentada pelos alunos se encontra relacionada ao fato de julgarem que o ancestral de duas espécies sempre se extinguia ao longo do processo evolutivo. Apesar de em torno de 99% das espécies que surgiram sobre a Terra já terem se extinguido, restando apenas cerca de 1% de toda a variedade original, não há uma lei que associe a extinção de uma espécie ao surgimento de outra (Mayr, 2009). Porém, alguns alunos acreditaram que sempre que houvesse o surgimento de uma nova espécie, a partir de um grupo ancestral não definido, ela estaria extinta. Por mais estranho que pareça, pelo fato da Sistemática Filogenética, em oposição à escola Gradista (Evolutiva), não afirmar qual é exatamente o grupo ancestral que deu origem a uma espécie, alguns dos alunos inferiram que se este grupo não pôde ser definido, é porque ele certamente já se extinguiu. A mesma dificuldade em relação a ancestrais hipotéticos foi encontrada, como vimos, no primeiro exemplo de dúvida recorrente, quando alguns dos alunos associaram a ancestralidade ao grupo externo.

Três das cinco turmas julgaram que o grupo mais evoluído no cladograma era sempre o último ramo do lado direito, o que revela uma interpretação equivocada deste diagrama. Por fim vários alunos não sabiam se as plesiomorfias, comuns ao grupo externo e ao ancestral hipotético deveriam aparecer no cladograma. Muitos alunos tiveram dificuldade em entender que o grupo externo servia de parâmetro para julgar as características como apomorfias ou plesiomorfias.

5. Conclusão

A atividade realizada cumpriu amplamente os objetivos propostos, levando os alunos a se envolverem diretamente na discussão de temas relacionados à evolução dos seres vivos e a participarem na construção do cladograma que representava as transformações relatadas no conto evolutivo. As discussões promovidas na aula inicial tornaram-nos capazes de entender os conceitos de apomorfia, sinapomorfia e plesiomorfia, percebendo que um mesmo caráter pode pertencer a qualquer uma das três categorias dependendo do ponto do cladograma que estiver sendo analisado. Além disso, abandonaram qualquer tipo de associação entre evolução e progresso, deixando de encarar as apomorfias necessariamente como características vantajosas em comparação com as plesiomorfias. Os alunos também foram capazes de transitar de modo satisfatório entre as linguagens narrativa, simbólica (matriz) e gráfica (cladograma). As maiores dificuldades se relacionaram ao papel do grupo externo e ao caráter hipotético dos ancestrais em um cladograma, conceitos que envolvem um nível mais elevado

de abstração e de incerteza. A percepção de que as apomorfias aparecem em cada um dos ramos coexiste com interpretações lineares do processo evolutivo, foi uma ideia bastante recorrente. Alguns alunos ao longo da atividade identificaram o táxon mais à direita do cladograma como o mais evoluído, como se o processo evolutivo ocorresse apenas em um único sentido.

Anexo 1

Conto Evolutivo

Considere uma situação hipotética na qual, em um planeta, localizado em uma distante galáxia, existissem condições químicas e físicas idênticas às da Terra, e que os diferentes seres vivos que nele habitavam apresentassem interações entre si e com o meio externo semelhantes às encontradas nos seres terráqueos que encontramos hoje.

A espécie ancestral não se conhece ao certo, mas, provavelmente, era **carnívora, sexuada, tetrápode com olhos castanhos e com garras.** A região em que uma população original dessa espécie vivia foi assolada por uma forte seca e como resultado parte dela migrou para uma ilha e não mais retornou à região original (**cladogênese**).

No decorrer de milhões de anos e muitas gerações, tais populações estiveram sem fluxo gênico entre elas, além de ficarem expostas a processos de seleção natural em ambientes distintos, sofrendo recombinações gênicas separadamente, além de poderem ter acumulado mutações distintas, havendo modificação ou novas derivações de um caráter (**anagênese**).

Devido a uma grande seca, houve uma migração de parte da população para outra região continental. A população que permaneceu na região de origem passou a apresentar o hábito de auto-mutilação da cauda em situações de fuga **(autotomia**), distraindo, assim, potenciais predadores.

A população que migrou, passou a apresentar a derivação de **patas com membranas interdigitais**. O que possibilitou a dispersão desta população para uma ilha próxima do continente em que estavam.

Chegando à ilha, após alguns milhões de anos, tal população se dividiu em duas. Essa ruptura ocorreu por atividade vulcânica, o que ao longo de muitas gerações e processos anagenéticos, resultou em duas espécies distintas.

Uma delas apresentou a derivação de **hábito detritívoro**, se tornando a espécie**(R)** o que foi vantajoso, já que, deste modo, era evitado o confronto direto com outra espécie de predadores mais fortes que competiam pelas mesmas presas da ilha. A outra parte da população que se dividiu não apresentou nenhuma outra derivação, se tornando a espécie **(L)**.

A população que passou a ter o caráter de autotomia, além de possuir um ancestral comum e exclusivo com a população que, posteriormente, apresentou a derivação de membranas interdigitais, sofreu outra cladogênese, devido a um grande incêndio.

Nesta divisão populacional, uma das populações não mais se modificou ao longo do tempo, se tornando a espécie **(I),** enquanto a outra passou centenas de milhares de anos sem derivações até se dividir por inundações em seu habitat.

Após a divisão, uma das novas populações passou a ter o **hábito alimentar detritívoro**, -que foi selecionado naturalmente de forma semelhante com que aconteceu com a espécie **(R)-,** tornando se a espécie **(O),** enquanto a outra nova população apresentou a **cor de olhos verdes,** se tornando a espécie **(G)**.

A espécie escolhida como **grupo externo** é **tetrápode, carnívora,** com **reprodução sexuada**, além de possuir **olhos castanhos**.

6. Referências Bibliográficas

AMABIS, José Mariano. **Biologia das Células**. Vol.2. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004, 464p.

AMORIM, D.S. A mesma origem. *Jornal das Ciências*, 6. CTC/CEPID/FAPESP. 2002.

AMORIM, D. S.; MONTAGNINI, D. L. ; CORREA, R. J. ; NOLL, M. S. M. C. & NOLL, F. B. *Diversidade Biológica e Evolução: uma nova concepção para o ensino de Zoologia e Botânica no 2o grau*. *In*: BARBIERE, M. R.; SICCA, N.A.L. & CARVALHO, C. P. [orgs], *A construção do conhecimento pelo professor.* Ribeirão Preto, Ed Holos/FAPESP, 2001.

BRASIL. MEC. *PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Parte III - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília, 2002.

BRUSCA, R.C., G. J. BRUSCA. *Invertebrates*. 2nd Ed. Massachussetss, Sinauer Associates Inc. 2003.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology* Teacher, 35: 125-129, 1973.

GUIMARÃES, M. A. *Uma proposta de Ensino de Zoologia baseada na Sistemática Filogenética*. Trabalho apresentado no XII ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. PUCPR. Curitiba, 2004.

GUIMARÃES, M. A. & CARVALHO, W. L. P. de . *Usando Cladogramas no Ensino de Evolução: o papel das representações sociais dos estudantes*. Trabalho apresentado no VI

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

LINHARES, S. & GEWANDSZNAJDER, F. *Biologia: Volume Único: Livro do Professor*- 1 ed.- São Paulo: Saraiva, 2005.

LOPES, A.R.C. *Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano.* Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LOPES, S. *Bio: Volume Único*. Ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

MAYR, E. *Isto é Biologia: A Ciência do Mundo Vivo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MAYR, E. *O que é a evolução?*. Rio de Janeiro: Ciência Atual Rocco, 2009.

SANTOS, C.M.D. & CALOR, A.R. Ensino de Biologia Evolutiva Utilizando a Estrutura Conceitual da Sistemática Filogenética – I. *Ciência & Ensino* (UNICAMP), 1: 1-8, 2007a.

SANTOS, C.M.D. & CALOR, A.R. Ensino de Biologia Evolutiva Utilizando a Estrutura Conceitual da Sistemática Filogenética – II. *Ciência & Ensino* (UNICAMP), 2: 1-8, 2007b.

SCHUCH, L. M. M.; SOARES, M. B. Oficina de classificação: de Pokemons e infoartrópodos à sistemática filogenética. *Cadernos do Aplicação*, UFRGS, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 9-18., 2003.

SCHRAGO, C.E.G.; COSTA, C.M.S. & FERREIRA, M.S. *O Estudo do Método Filogenético no Ensino Fundamental*. Trabalho apresentado no I EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia. Niterói, 2001.

SMOCOVITIS, V.B. Unifying Biology: The Evolutionary Synthesis and Evolutionary Biology. *Journal of the History of Biology*, 1: 1-65, 1992.

UZUNIAN, A. & BIRNER, E. Biologia. *Volume Único*. 2ª ed. São Paulo: Harbra Ltda, 2004.

"TRILHA DAS VITAMINAS": UTILIZAÇÃO DO JOGO COMO RECURSO SIGNIFICATIVO PARA O ENSINO DE VITAMINAS

Amanda Yumi Otsuka (ayotsuka@hotmail.com)
Universidade Federal de Sergipe – Campus Profº Alberto Carvalho
Aline Anjos de Menezes (alinemenezesbio@yahoo.com.br)
Universidade Federal de Sergipe – Campus Profº Alberto Carvalho
Amanda Barreto Xavier Leite (mandaxavier@yahoo.com.br)
Universidade Federal de Sergipe – Campus Profº Alberto Carvalho
Breno Moura da Conceição (brenomourac@gmail.com)
Universidade Federal de Sergipe – Campus Profº Alberto Carvalho
Janaína Milena Santos (jana.ms86@gmail.com)
Universidade Federal de Sergipe – Campus Profº Alberto Carvalho
Tainan Amorim Santana (tainam_biologia@hotmail.com)
Universidade Federal de Sergipe – Campus Profº Alberto Carvalho

Resumo O presente trabalho mostra a importância da utilização de materiais didáticos em sala de aula, especialmente em matérias relacionadas a Ciências e Biologia por serem mais abstratos. O recurso confeccionado foi um jogo de tabuleiro, "Trilha das Vitaminas", com o objetivo de chamar uma maior atenção para esse assunto, relativamente pequeno, mais de grande importância. O jogo foi primeiramente aplicado em sala de aula com alunos da graduação de biologia, para um teste e abertura para sugestões antes de aplicá-la nos alunos de 1º ano do Ensino Médio, que seria o público-alvo. Os resultados foram bastante significantes e entusiasmante.

1. Introdução:

O uso de materiais didáticos como ferramenta para uma aula mais dinâmica, pode contribuir para despertar um maior interesse por parte dos alunos contribuindo assim para um aprendizado mais eficaz. Pois são considerados objetos facilitadores de aprendizagem e fixadores de conhecimento Fiscarelli (2008).

De acordo com o autor citado acima os materiais didáticos, antes considerados simples objetos, passaram a adquirir significados importantes na concretização e efetivação de novas propostas educacionais, direcionando e definindo novas visões do que seria uma boa escola e o que melhor seria utilizado em sala de aula.

Muitos objetos poderão ser transformados em recursos didáticos, mas é de extrema necessidade que os docentes estejam atentos a potencialidade dos mesmos e utilizem da criatividade para um melhor aproveitamento em sala de aula.

O ambiente escolar, segundo Freitas (2007), deve ser o lugar com o qual os alunos se identificam, têm afinidade exatamente porque devem circular por ela livremente, ter acesso a materiais e informações, aprender regras de convivência, construir conhecimento.

Porém todas essas verdades sobre os materiais didáticos só terão fundamento se conseguir realmente facilitar o aprendizado, proporcionado assim uma aprendizagem significativa, principalmente de algumas matérias, como também se conseguir promover a socialização entre os envolvidos e se auxiliar o professor neste processo como um todo. E tal fato conta com inteira ação e integração do professor com sua turma.

Na relação material didático/ conteúdo, os materiais didáticos são importantes elementos de concretização, pois auxilia a organização e a transmissão dos conteúdos teóricos aos alunos. Outro ponto de suma importância é a relação dos alunos com os materiais didáticos, pois alguns autores como Fiscarelli (2008) afirmam que a utilização desses materiais por eles, pode mudar suas atitudes e posturas em relação ao ensino, aonde se tornam mais seguros, satisfeitos e aumentado-lhes a auto-estima, não somente a partir da manipulação dos materiais, mas também pela maneira como são expostos no espaço usado para o ensino. Colocando-os dessa maneira um pouco mais em foco.

Quando falamos dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, no nível fundamental e médio, envolvem conteúdo abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, atualmente, sofrem influências da abordagem tradicional do processo educativo, na qual prevalecem a transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo Campos *et al* (2002).

Para tentar fugir desta abordagem tradicional de ensino o professor deve procurar conhecer bem a sua turma e a partir deste conhecimento explorar recursos que possam ser abordados na sala de aula. Estes devem ter como objetivo favorecer o processo ensino-aprendizagem e assim promover na sala de aula uma construção de conhecimento significativa. Uma das alternativas de recursos que podem e devem ser exploradas pelo professor na sala de aula, principalmente quando retratar de conteúdos ditos abstratos e de difícil entendimento, é o jogo didático.

A utilização de jogos como estratégia didática é previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 2000), porém não são utilizados com muita freqüência nas salas de

aula. De acordo com Moratori (2003), o jogo educativo deve proporcionar um ambiente crítico, fazendo com que o aluno se sensibilize para a construção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas para o desenvolvimento de suas cognições. Dessa forma o autor propõe o estimulo ao interesse do aluno, ajudando-o na construção de novas descobertas, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, levando assim o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Campos *et al* (2002) considera que a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida.

De acordo com Grando (2008), o jogo propicia um ambiente favorável ao interesse da criança pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária que pode ser considerada como um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

O jogo é um material didático útil no processo educacional, quando promove situações desafiadoras para a resolução de problemas, permitindo aos alunos uma auto-avaliação quanto aos seus desempenhos, além de fazer com que todos participem das etapas ativamente Moratori (2003).

Por poder demonstrar em sua aplicação situações de competição, o jogo pode gerar algumas situações no seu decorrer, e o professor deverá estar prevenido para qualquer situação, por isso um bom planejamento antes da aplicação do recurso sempre é recomendado.

O professor tem que explanar para a turma que a satisfação do jogo não está na vitória, ou na competição, mas simplesmente no prazer da realização, da forma de interação, da satisfação do fazer naquele momento e do que se está sentindo Guirra *et al* (2009).

O jogo não é uma atividade inata, mas sim decorrente das relações sociais, portanto repleto de significação social, e varia de acordo com o tempo e com a cultura na qual está inserido e desempenha um papel fundamental na formação do indivíduo Juliani (2008).

A partir de todos os benefícios desse recurso didático, devido à problemática encontrada nas salas de aula referente a esse assunto, por ser decorativo, pouco abordado pelos professores e de muita importância, foi confeccionado o jogo de tabuleiro “Trilha das Vitaminas”, com o objetivo de suprir a carência desse assunto de uma forma bastante atrativa, sempre relacionando as perguntas com curiosidades e o cotidiano dos alunos. Abordando o

assunto Vitaminas, a sua fonte, a carência e o excesso, e suas respectivas conseqüências no organismo, de maneira divertida.

A escolha do conteúdo de vitaminas se deu pelo fato do mesmo constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que requer uma maior atenção do professor quanto à maneira que este assunto será construído na sala de aula. E como uma boa alternativa, tem-se a elaboração de material didático, já que além de ter conceitos abstratos, alguns livros didáticos e consequentemente alguns professores não dão uma maior importância a esse assunto.

Além do que, com ritmo frenético do ensino médio, devido ao vestibular, assuntos como vitaminas, na maioria das vezes, ficam sempre em segundo plano, comprovando assim o fato deste conteúdo ser um dos quais os alunos do ensino médio e superior apresentam maior dificuldade.

Com o objetivo de elaborar um material didático que auxiliasse o professor e não ocupasse muito a sua carga horária, em relação ao conteúdo Vitaminas, propomos a elaboração de um jogo de tabuleiro, nomeado por nós como "Trilha das Vitaminas", como citado anteriormente.

2. Metodologia:

O presente trabalho foi desenvolvido na disciplina de Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia, disciplina optativa pertencente ao curso de graduação em Ciências Biológicas Licenciatura, da Universidade Federal de Sergipe, Campus Profº Alberto Carvalho, onde tem como objetivo confeccionar e aplicar diversos recursos didáticos visando uma melhor formar de solucionar as problemáticas em alguns assuntos teóricos, facilitando a aprendizagem desses pelo aluno.

A disciplina também tem como intuito promover um espaço para o questionamento, críticas e debates a cerca dos recursos desenvolvidos e sua aplicação, fazendo com que os alunos matriculados, que serão futuros professores de Ciências, possam refletir sobre a confecção e aplicação daquele recurso e escutar as opiniões dos demais colegas, contribuindo assim para a formação inicial dos mesmos.

O jogo de tabuleiro "Trilha das Vitaminas" teve como público alvo os alunos de graduação de Ciências Biológicas, para o compartilhamento e sugestões a fim de melhorar o jogo. Porém, esse recurso pode ser aplicado nos alunos do 1º ano do Ensino Médio, aonde foi percebido pelos livros didáticos, uma deficiência nesse assunto.

Para a confecção do jogo foi utilizado materiais bastante simples, baixo custo e fáceis de serem encontrados, como cartolina, lápis de cor, figurinhas de revista, tesoura sem ponta, cola, canetinhas hidrográficas coloridas, fita adesiva, lápis grafite, palito de dente, caneta esferográfica preta, régua e livro didático que contém o assunto Vitaminas. No nosso caso utilizamos o livro didático AMABIS;MARTHO. Biologia das Células Vol.1. Ed. Moderna, para auxiliar na produção do jogo.

Primeiramente foi feito o tabuleiro em uma cartolina, aonde foi desenhado o percurso de canetinha esferográfica preta. Feito toda a trajetória da trilha, a mesma foi dividida em casas e depois enumerada, no total de 30 casas. Cada casa foi pintada com cores diferentes com canetinhas hidrográficas e lápis de cor. Foram retiradas figurinhas de revista referente ao assunto (queijos, frutas, verduras, entre outras) para serem utilizadas como atrativos e tornar o jogo mais temático. Estando o tabuleiro pronto, foi feita a confecção das cartas, cortando as cartolinas em quadrados e com o uso do livro didático perguntas sobre o assunto foram escritas nas cartas, sendo que, as questões não são todas puramente teóricas e sim relacionadas com alguns fatos do cotidiano, para não ficar algo tão decorativo.

Os pinos e o dado foram confeccionados através de um molde feito na cartolina com o auxílio da régua, lápis e fita adesiva. Os pinos tiveram forma triangular e foram coloridos com canetinha hidrográfica e lápis de cor e em seu meio foi colocado palito dente, para que os pinos não danificassem enquanto fossem manuseados. Em cada lado do dado foi desenhado os números com a caneta esferográfica preta, estes, foram representados em bolas.

A princípio foi ministrada a aula sobre o assunto, exaltando a importância deste assunto para alunos, sempre tentando relacionar com o dia-a-dia dos mesmos, para um melhor entendimento e interesse. Em seguida a turma foi dividida em cinco grupos, para que todos pudessem participar. Entre o grupo, os alunos se organizaram para que todos participassem, movendo os pinos e respondendo as questões elaboradas referente ao assunto. O tabuleiro ficou no centro da sala, para que os alunos pudessem ficar ao redor e tivessem uma maior visão do jogo. O professor ficou como o orientador do jogo, sendo responsável pelos cartões e conseqüentemente fazer as perguntas aos alunos. O dado foi jogado seguindo a ordem dos alunos.

A partir da divisão cada grupo ficou com um pino de diferente cor, e de acordo com o jogo do dado é contado quantas casas o grupo deve andar. Porém, antes de andar as casas, um aluno do grupo da vez, escolhe uma carta de perguntas na mão do professor, sendo que todas as cartas estão viradas para baixo, para que as questões fossem escolhidas aleatoriamente.

Tendo a carta escolhida, o professor leu a pergunta para todos ouvirem, o grupo teve três minutos para responder. Se a resposta foi correta, o grupo avançou o número de casas de acordo com a jogada do dado. Se a resposta foi errada, o grupo não avançou as casas, e o professor junto com toda a turma tentou esclarecer as possíveis dúvidas dessa pergunta. Se o tempo foi excedido, o grupo perde o direito de resposta e fica estacionado na casa. Nesse caso, o professor não poderá responder, e a carta volta novamente para a mão do professor, para as questões ainda não respondidas.

Venceu o jogo o grupo que chegou primeiro na última casa, a casa "CHEGADA". Após o término do jogo, o professor pergunta se os alunos gostaram da dinâmica, e se os mesmos têm sugestões para melhorá-la. O professor no decorrer do jogo pode perceber o nível de conhecimento dos alunos.

3. Resultados e discussões:

O jogo foi aplicado na sala de aula com alunos de graduação de Ciências Biológicas – licenciatura, com 33 alunos, mesclando entre 4º, 6º e 8º período.

De acordo com a aplicação, citada na metodologia, o jogo foi bem aceito pelos alunos. Os mesmos ofereceram três sugestões: a primeira foi em relação ao andamento do jogo, eles viram uma possibilidade de volta das casas em casos de erros, ao invés de somente ficar estacionado na casa; a segunda sugestão levanta a questão da enumeração das cartas de acordo com a casa, por exemplo, o aluno está na casa dois, então o mesmo responderá a questão do cartão dois e o mesmo teria mais de uma pergunta para que se vários alunos parassem naquela casa responderiam perguntas diferentes, e a terceira sugestão seria para o aumento da trilha, tornando o jogo mais longo e consequentemente um tempo maior de jogo.

Em relação às sugestões propostas foi promovido um debate entre os condicionadores do jogo, os participantes e a professora-orientadora da disciplina.

Em relação à primeira sugestão de poder requerer um maior tempo para a aplicação do jogo, já que as respostas erradas resultariam de um retorno de casas ao invés de "estacionar" nelas, o término do jogo seria muito mais tardio. A depender do tempo disponível para a aplicação desse recurso seria possível ou não o uso dessa sugestão.

Através da sugestão dada anteriormente podemos perceber a importância do professor ter conhecimento com a sua turma como também a capacidade de planejamento que o professor tem que desenvolver para que essas atividades didáticas consigam ser concluídas em tempo programado e assim possam ser ferramentas significativas na aprendizagem.

A segunda sugestão foi muito válida, pois tendo cartas numeradas o professor se organizaria mais na ação do jogo. Mas um fator muito importante a necessidade de muitas perguntas em uma única carta, pois assim impedirá que o aluno memorize as perguntas e consequentemente já esteja preparado com a resposta correta.

Pois diversificando as perguntas da ficha, no caso de um aluno que está participando erra uma das perguntas o professor poderá explicar o erro do aluno para toda a turma, tornando esta sugestão bem aceita, pois caso fosse como o jogo propõe poderia haver o esquecimento do número da casa, ou da pergunta feita , ou até mesmo o cansaço por parte dos alunos no final do jogo, causando assim o desinteresse da dúvida tida anteriormente.

A última sugestão dada pelos alunos de graduação foi o aumento do percurso do jogo, aumentando o seu tempo. Como citado na primeira sugestão, isso só seria possível se houvesse um maior tempo disponível para a aplicação do jogo. Já que o jogo foi baseado para uma aula, que dura 50 minutos, porém se o professor disponibilizar outra aula, que seria uma sugestão válida, assim poderia aumentar o número de casas e cartas do jogo, mas isso dependerá do planejamento que o professor fez no seu plano de curso.

Mas uma coisa importante é que adicionar casas e cartas é uma coisa fácil e simples, podendo ser feito sem nenhum prejuízo. Este fato dá ao professor uma maior flexibilidade na organização a aplicação do jogo, observando a sua carga horária disponível para a aplicação do mesmo nas condições sugeridas.

No geral, os alunos gostaram bastante do jogo, e acharam de relevante importância principalmente para aplicação com alunos do 1º ano do ensino médio. Já que esse assunto vem de forma superficial nos livros didáticos, e os professores geralmente quando suprem essa deficiência utilizam de trabalhos de pesquisa. O jogo entra nessa história para uma dinâmica diferente desse assunto, tentando chamar atenção dos alunos e puxar máximo de conhecimento deles sobre o assunto vitaminas.

Além do que o debate promovido foi extremamente significante para a nossa formação, pois através dessa troca de idéias podemos perceber coisas antes não percebidas como também tivemos a oportunidade de questionar as ideias sugeridas, promovendo assim um ambiente bastante significativo que irá contribuir bastante para a nossa formação, como futuros professores.

4. Considerações finais:

A atividade desenvolvida mostrou-se bastante estimulante à participação dos alunos, pois eles se divertiam ao mesmo tempo em que respondiam as perguntas contidas nas cartas e descobriam que muitos alimentos continham alguma vitamina que eles achavam que não o tinha, ou vice-versa.

A aplicação desse recurso para os alunos de graduação fez também com que o jogo fosse visto de formas diferentes, podendo assim analisar as sugestões dadas para aplicá-las em sala de aula. Essa exposição faz com que o jogo antes de ser aplicado nas escolas, seja analisado ou por estudantes de licenciatura, ou pelos próprios professores e assim promover um debate entre eles, obtendo assim um maior planejamento no momento de ir para as salas de aula.

Essa troca de informações contribuiu para que os próprios estudantes que já lecionam pudessem utilizar do recurso em suas aulas, e quem não leciona ainda, utilizar nos estágios obrigatórios, como também, através destas sugestões aguçamos em nós uma ação de sempre observar o jogo como um todo, tentando imaginar sua ação na sala de aula, pois a partir desta reflexão podemos corrigir os possíveis erros e complementá-lo cada vez mais.

Concluímos também que com o jogo, podemos observar o conhecimento dos alunos com relação à sua alimentação, e o que eles acham que a mesma contribui o funcionamento do seu organismo.

Além de percebermos como o jogo é importante no ato de promover a interação tanto aluno-aluno, quanto professor-aluno, tirando suas dúvidas, se organizando para responder as perguntas e movimentar o jogo (jogar o dado, mover os pinos, escolher as cartas). Tendo assim uma aula divertida e produtiva.

A interação teoria – prática, ajuda na aprendizagem do aluno. Dando sentido ao assunto, e fazer com que os mesmos consigam entender a sua importância, pois assim o aluno consegue relacionar com seu mundo e ter um maior interesse pela matéria dada.

O jogo “A Trilha das Vitaminas”, se mostrou como uma ferramenta de uma aula mais dinâmica e atrativa contendo muitas informações importantes, podendo levar assim uma maior aprendizagem e interesse desse assunto.

Sendo assim, esse trabalho divulga a importância do uso dos recursos didáticos, estimulando a aprendizagem se divertindo, dessa forma aumentando o interesse do aluno pela matéria. E o estimulo não vem só da parte do aluno, e também do professor, que ao perceber um maior interesse por sua matéria, tende a utilizar com mais freqüência novas idéias para suas práticas pedagógicas.

5. Referência Bibliográfica

AMABIS;MARTHO. **Biologia das Células** Vol.1. Ed. Moderna.

FISCARELLI, Rosilene B. O. **Material didático: discursos e saberes**. Junqueira&Marin: Araraquara, SP, 2008.

FREITAS, Olga. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Retirado em: 27 mai. 10 de world wide web: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equip_mat_dit.pdf

Grando, R.C. (2001). **O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática**. Retirado em: 27 mai. 10 de *world wide web*: http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el654/2001/jessica_e_paula/JOGO.doc

JULIANI, A. L. M. **Os jogos e a mediação pedagógica para alunos com necessidades educacionais especiais.** Programa de desenvolvimento educacional. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2008/2009.

Moratori, P.B. (2003). **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?.** Trabalho de conclusão da disciplina introdução a informática na educação, no Mestrado de Informática aplicada à Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Retirado em: 26 mai. 10 de *world wide web*: http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/publicacoes/trabalhos/PatrickMaterial/TrabfinalPatrick2003.pdf.

GUIRRA, F. J. S., PRODOCIMO, E. **A criança e o jogo: um olhar sobre formas de negociação.** Unicamp, Brasil. Revista Ibero americana de Educación. 2009. Retirado em: 27 mai. 10 de world wide web: http://www.rieoei.org/deloslectores/2509Saadv2.pdf

"TRILHANDO CONHECIMENTO ECOLÓGICO": PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE LÚDICA DE ECOLOGIA

Raquel Sousa Valois (raquelvalois@gmail.com)
UFPI
Acácio de Andrade Pacheco (acacioexper@hotmail.com)
UFPI
Ana Cláudia Carvalho Moura (lotus_inha@hotmail.com)
UFPI
Francisca Fabiana da Silva (faby.lds@hotmail.com)
UFPI
Hudson Fernando Nunes Moura (nandonunez@yahoo.com.br)
UFPI
Patrícia Cristina Sousa Alves (patricia_alves19@hotmail.com)
UFPI
Shirliane de Araújo Sousa (shirlianearaujo@hotmail.com)
Silvana de Sousa Rêgo (silvanarego_16@hotmail.com)
UFPI
Thamilla do Nascimento Pitombeira (thamillapi@hotmail.com)
UFPI
Sandra Maria M. de M. Dantas (sdantas@ufpi.edu.br)
UFPI

Resumo A utilização de atividades lúdicas é uma alternativa metodológica, que possibilita a interação do estudante com o objeto, em um processo ativo de transformação na busca do conhecimento. O presente trabalho propõe uma atividade para estudantes do ensino médio, no sentido de integrar os conhecimentos de biologia, acerca dos princípios básicos de ecologia e também de questões ambientais, com o intuito de incentivar, facilitar e promover uma maior conscientização e conhecimento para o alunado. Esta atividade mostra-se dinâmica, integradora e economicamente viável, o que a torna uma opção para professores e alunos reforçarem os conteúdos de Biologia.

1. Introdução

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), a capacidade dos alunos de pesquisar, buscar informações, abalizá-las e selecioná-las, além da capacidade de aprender, criar, formular, ao invés de um simples exercício de memorização, o aluno deve ainda, formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais. Quanto ao ensino de Biologia, o aluno deve por em prática, conceitos, procedimentos e atitudes

desenvolvidas na escola, pois muitas vezes, ele sabe muito sobre um determinado conceito biológico e possui argumentos perceptivos sobre as situações, adquiridas com suas experiências, mas falta-lhe uma rede conceitual que ofereça unidade a todos os fragmentos de informações que possui. À medida que progride nos estudos ele passa dos argumentos perceptivos aos conceituais, realizando raciocínios e analogias concretas, por meio de sua interação com o mundo e as pessoas com as quais tem contato.

Diversas experiências difundidas na literatura, ao longo desses últimos anos, têm mostrado a validade dos aspectos lúdicos na aprendizagem dos alunos. E não são poucos os educadores que têm afirmado ser a ludicidade uma importante alavanca da educação para o terceiro milênio. Conforme apontam Santos e Cruz (2002), a educação lúdica deve possibilitar ao futuro educador conhecer-se como pessoa, saber de suas resistências e ter uma visão clara sobre importância da brincadeira para a vida da criança, do jovem e do adulto. Por meio de sua prática, o professor que conseguir interagir com o aluno de modo divertido conseguirá melhores resultados de aprendizagem. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou (CAMPOS, 2002).

Esta compreensão é válida quando refletimos sobre os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia, no nível fundamental e médio. Estes processos envolvem conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão e, ainda hoje, sofrem influências da abordagem tradicional do processo educativo, na qual prevalecem a transmissão-recepção de informações, a dissociação entre conteúdo e realidade e a memorização do mesmo.

Para Wortmann *et al.* (1997), a formação biológica contribui para que as pessoas compreendam os conceitos e processos inerentes aos seres vivos, dos quais fazemos parte. Os conhecimentos da Biologia e principalmente de Ecologia devem contribuir para tomadas de decisões importantes para a vida do planeta em que vivemos. No entanto, investigações diversas revelam que as concepções, representações, idéias e imagens que formam o conhecimento biológico das pessoas ainda estão distantes desse ideal.

O Ensino de Ciências e Biologia, mais especificamente a Ecologia, aliado ao lúdico, vem com o intuito de despertar na criança, no adolescente e no adulto o princípio de que o ser humano não é um ser único no ambiente onde vive e que necessita estabelecer relações com todos os outros componentes biótipos, conciliando elementos do seu cotidiano com informações desenvolvidas no processo do conhecer, perceber e sentir, propondo um caminhar com mais prazer pelo planeta terra (CARVALHO, 2003).

De acordo com Biondo (2008), o ser humano utiliza-se, na maioria das vezes, de forma indiscriminada todos os recursos naturais existentes. A Terra já mostra esgotamento devido a sua ocupação e exploração, e por isso a mudança de hábito em relação ao meio ambiente se torna o grande desafio das próximas décadas. É fundamental ensinar a todos, mas principalmente aos jovens que seus atos em relação ao meio poderão se refletir num futuro bem próximo em ameaça a continuidade da vida no nosso planeta.

As questões ambientais vêm sendo discutidas pelos mais variados segmentos da sociedade, para alertar os seres humanos sobre os principais problemas ambientais, que na maioria das vezes o próprio homem é o culpado. Contudo, ele também pode contribuir para que se minimize a situação, alterando a sua cultura e utilizados novos hábitos, mas principalmente, construindo novas relações com o meio. Daí a importância de usar a educação como forma de conscientização das crianças e jovens, os adultos de amanhã, para a construção de uma nova mentalidade.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivos propor uma atividade lúdica que auxilie no processo de ensino e aprendizagem, abordando além de princípios fundamentais de Ecologia, questões ambientais voltadas para os problemas que cercam o planeta. Tal atividade pode ser vista como forma de transformação da conscientização dos alunos do Ensino Médio quanto à problemática ambiental.

2. Materiais e Método

ELABORAÇÃO DO JOGO

O jogo didático ou pedagógico proposto no presente trabalho foi desenvolvido com base na literatura existente sobre jogos didáticos e atividades lúdicas, além de conteúdos específicos, encontrados nos livros de ensino médio (AMABIS & MARTHO, 2004), usado em muitas escolas públicas; livros de ensino superior (ODUM, 2007) e artigos que tratam sobre Educação Ambiental (BIONDO, 2008).

O jogo envolve os conteúdos de Ecologia desde os fundamentos básicos como energia e matéria nos ecossistemas, dinâmica de populações, relações ecológicas entre os seres vivos, sucessões ecológicas e biomas até humanidade e ambiente. Este último trata de questões voltadas para a problemática ambiental causada pela ação do homem. O jogo foi intitulado **"TRILHANDO CONHECIMENTO ECOLÓGICO"** e desenvolvido com material de fácil aquisição e de custo mínimo. Foi confeccionado em papel A4 comum, cartolina e papel cartão, utilizando-se, ainda, lápis coloridos, lápis do tipo hidrocor, cola, papel *contact* e fita adesiva. Os dados e pinos foram comprados prontos em lojas especializadas. Ele é composto por 1 tabuleiro, número variado de pinos (depende do tamanho dos grupos, mas aconselha-se de no máximo 6 pessoas), dado, 52 cartões de "Honra ao mérito Cidadão Consciente", 59 cartas "Perguntas de Ecologia" na cor azul, cartas "Eco-atitudes" na cor verde e nomes de organismos participantes de cadeias alimentares, como ilustrado na figura 1.

Para a aplicação da atividade é aconselhável que o professor tenha abordado o assunto de forma teórica e pouco antes da aplicação faça alguns questionamentos a respeito do tema, para que sejam respondidos após a aplicação da atividade.



Figura 1- Visão geral do jogo "Trilhando conhecimento ecológico

REGRAS DO JOGO

No tabuleiro foi feito uma trilha com casas coloridas que indicam o que cada jogador deverá fazer quando estiver sobre a mesma, seja responder uma pergunta, conhecer eco-atitudes, cometer tipos de agressões ambientais, montar cadeias alimentares ou ganhar um honra ao mérito de bonificação.

O jogo tem início em um meio-ambiente em desequilíbrio, no qual os jogadores podem observar poluição das águas e do ar, desmatamento e excesso de lixo. Esta imagem é uma forma dos participantes tomarem conhecimento sobre os tipos de impactos que o homem provoca na natureza e no ambiente em que vivem. A chegada do jogo é em um ambiente totalmente diferente, em equilíbrio e harmônico.

Antes de começar o jogo, os participantes devem decidir entre si quem será o mediador do jogo, que terá o dever de ler as perguntas e observar a partida. Feito isso, eles devem lançar o dado e, o aluno que obtiver o maior número iniciará a partida. Este deve lançar novamente o dado e "andará" com seu pino o número de casas indicadas. O sentido horário deverá ser seguido entre os jogadores.

O jogador deve seguir o que está sendo indicado em cada casa.

As casas verdes representam as "Eco-atitudes". Se o jogador cair nessa casa ele deverá ler o que está escrito, ir à pilha de cartas, selecionar uma carta "Eco-atitude" e ler em voz alta para os jogadores. O intuito dessas cartas é fazer o participante ter conhecimentos de pequenas atitudes que podem fazer o diferencial na luta pela melhoria do ambiente. Ao ler esta atitude para os demais participantes, o jogador poderá socializar a informação e perder a timidez.

Ao cair na casa azul, o jogador terá a oportunidade de responder uma pergunta de assuntos diversos de Ecologia, que será feita pelo mediador. Se acertar, ganhará um cartão Honra ao mérito "Cidadão Consciente". Ao juntar 5 (cinco) desses cartões poderá ter a oportunidade de vencer o jogo, se chegar ao final da partida, com louvor, pelo mérito do conhecimento dos conteúdos abordados. Se o participante errar a pergunta, ele terá que permanecer na mesma casa e na rodada seguinte terá a oportunidade de responder a mais uma pergunta.

Se o participante parar em uma casa vermelha, ele deverá ler o que está indicado e cumprir o que se pede. Nestas casas estão as "Agressões Ambientais", ou seja, as diversas formas que o homem pode agredir e causar impactos que acabam tendo como conseqüência o

desequilíbrio ecológico. O jogador terá que cumprir penalidades, seja ficar uma rodada sem jogar seja voltar casas. Importante lembrar que ao voltar no jogo, ele não deverá cumprir o que indica a casa que caiu.

As casas roxas indicam que o participante deve montar o mais rápido que puder uma cadeia alimentar, seja marítima ou terrestre. O jogador deve pedir ao mediador que lhe dê os nomes de organismos participantes de uma cadeia. É importante o auxílio do professor neste momento do jogo, caso o participante não saiba como fazer uma cadeia alimentar ou indicar os níveis tróficos.

A casa amarela garante uma bonificação. Ao cair nesta casa, o participante ganhará do mediador um cartão Honra ao mérito "Cidadão Consciente". Se o jogador chegar ao final da partida e tiver em suas mãos cinco cartões honras ao mérito, vencerá o jogo com louvor.

Vence o jogo o primeiro participante que conseguir ir até a "chegada", no ambiente equilibrado e harmônico que fica no centro do tabuleiro. Porém, se este primeiro participante tiver cinco cartas honras ao mérito em suas mãos, será um vencedor com louvor. O importante é que os jogadores obtenham conhecimento na área de Ecologia e tomem consciência da problemática ambiental que o planeta vem enfrentando.

É importante frisar que o professor deve sempre está por perto para esclarecer qualquer dúvida que os alunos participantes do jogo venham a ter, seja de conceitos ou palavras desconhecidas, aprofundamento de assuntos ou curiosidades.

3. Resultados e Discussão

Segundo Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desfio e mobilização da curiosidade) e criatividade. Muitos desses objetivos podem ser atingidos facilmente no jogo "Trilhando conhecimento ecológico".

Tendo em vista os diversos debates sobre as questões ambientais, faz-se necessário preparar os jovens para a luta em favor do planeta e a educação passa a ser um dos pontos relevantes na constituição de uma nova mentalidade, fazendo parte de novas perspectivas que incorporem ao ideário educacional aquilo que a sociedade considera um bem. (CARVALHO, 2002). Diante disso, a educação ambiental, voltada para a ecologia, vem sendo uma proposta

como um meio de conscientizar os indivíduos de que suas ações são responsáveis pelo comprometimento da sua própria existência.

Para entender a problemática ambiental do mundo atual, é preciso abordar a questão das relações entre o homem e a natureza e das representações que este faz destas relações; é preciso dispor de informações ecológicas básicas (conceitos e "conteúdo") e discutir minimamente a questão do desenvolvimento e da sustentabilidade.

A atividade lúdica proposta tenta abordar os fundamentos teóricos que se fazem como subsídios importantes para o entendimento da ecologia através das cartas "Perguntas de Ecologia", onde o aluno participante poderá testar seus conhecimentos a respeito do assunto e acertando ganhará um cartão honra ao mérito "Cidadão consciente". Se acumular certa quantidade desses cartões poderá até vencer o jogo. Tendo essa motivação, o aluno passa a ter um maior interesse no jogo e tenderá a responder com cuidado e atenção a cada pergunta.

Além de adquirir uma vasta bagagem de informações a respeito da temática do jogo, o participante poderá saber quais os tipos de agressões ambientais que o homem faz contra a natureza e possíveis as soluções. É nessa hora que a presença do professor se faz importante, para explicar aos alunos como se dá essas soluções.

O jogo também poderá promover o desenvolvimento da consciência ambiental através das cartas "Eco-atitudes", onde são sugeridas pequenas atitudes que fazem toda a diferença na recuperação do planeta. Os alunos poderão descobrir que o simples atos, como por exemplo, de apagar as luzes ao sair de um ambiente ou plantar uma árvore pode, e muito, contribuir para a proteção do meio ambiente.

Na verificação do aprendizado, podem ser aplicados questionários antes e depois da aplicação da atividade, sobre diversos conteúdos, que podem ser desde simples definições estudadas na Ecologia, até discussões sobre os aspectos problemáticos da relação entre seres humanos e a natureza, bem como temas de proteção e conservação ambiental e desenvolvimento sustentável. Tudo isso dependerá do professor e do domínio que o mesmo possui sobre as diversas temáticas do assunto. Ao final, os dados obtidos através dos questionários, podem ser analisados estatisticamente, indicando se ocorreu ou não aprendizado significativo.

4. Conclusão

Por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a

motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos. Sendo assim, o jogo deveria merecer um espaço e um tempo maior na prática pedagógica

O uso de atividades lúdicas, tal como jogo "Trilhando conhecimento ecológico", pode facilitar o entendimento acerca dos princípios de Ecologia e questões ambientais, de forma dinâmica, divertida e interativa. A busca por atividades dinâmicas e economicamente viáveis torna a presente atividade uma opção para professores e alunos reforçarem os conteúdos curriculares de Biologia.

5. Referências Bibliográficas

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia: biologia das células**. Vol.1. São Paulo: Moderna, 2004.

BIONDO, E. **A educação ambiental na escola básica do Vale do Taquari/RS- Atuação, temas e dificuldades dos docentes**. Dissertação de mestrado. Biblioteca Digital da Univates: Lajeado, 2008.

BRASIL. MEC. – Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília; MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M. e FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. São Paulo: UNESP, 2002. Disponível em < http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf> Data de acesso: 07 maio 2010.

CARVALHO, I. C de M. A invenção ecológica: narrativas da educação ambiental no Brasil. 2ed. Porto Alegre: UFRGS, 2002.

CARVALHO, J. M. K de e MACEDO, M. **Brincadeiras e ensino de ecologia: subsídios para uma Educação Ambiental lúdica**. Livro de Resumos. Cuiabá, Rede Mato-Grossense de

Educação Ambiental. 2003.

MIRANDA, S. *No* **Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: *Ciência Hoje***,** v.28, 2001 p. 64-66.

ODUM, E. P e BARRETT, G. W. **Fundamento de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

SANTOS, S. M. P. e CRUZ, D. R. M. (2002). O lúdico na formação do educador. In: Santos, S. M. P. (Org.). **O lúdico na formação do educador**. 5ª ed., Petrópolis, RJ: Vozes. p. 11-14.

WORTMANN, M. L. C, SOUZA, N. G. S. e KINDEL, E. A. I. (1997). **O estudo dos vertebrados na escola fundamental**. São Leopoldo, RS: UNISINOS.

UM ESTUDO SOBRE AS AÇÕES E PROJETOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA REDE ESTADUAL DE GOIÁS: FOCO NA PEDAGOGIA DE PROJETOS.

Walquíria Dutra de Oliveira (walzinha19@gmail.com)
Mestranda do Programa em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás.
Ivone dos Santos Siqueira (ivonesiqueiraufg@hotmail.com)
Mestranda do Programa em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás.

Fonte financiadora: Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG).

Resumo A pedagogia de projetos é uma ferramenta na melhoria das práticas de ensino. O Centro de Referência em Ensino de Ciências e Matemática é um setor da Rede Estadual de Ensino de Goiás, objetiva construir coletivamente referencias sobre elaboração de conteúdos, currículos, projetos e propostas pedagógicas na área em questão. O objetivo deste trabalho é verificar e discutir as propostas de projetos desenvolvidos no âmbito deste setor com foco na pedagogia de projetos. Os resultados apontam para desvinculação das problemáticas trabalhadas com o ensino e o contexto dos alunos, bem como a necessidade de ações mais efetivas de formação continuada.

Palavras - chave: Pedagogia de Projetos, Ensino de Ciências e Matemática, Formação de Professores.

1. Introdução

A Pedagogia de Projetos traduz uma determinada concepção de conhecimento escolar, trazendo a tona uma reflexão sobre a aprendizagem dos alunos e os conteúdos das diferentes disciplinas. Os projetos educacionais interdisciplinares podem ser considerados como importantes ferramentas na melhoria das práticas curriculares, pela exploração máxima de suas potencialidades de maneira criativa e crítica em tratá-los, pois criam situações problemas onde professores e alunos terão que produzir conhecimentos contextualizados.

É nesse sentido que a teoria se constitui em força material e a consciência crítica em elemento fundamental e imprescindível na luta pela transformação das relações sociais marcadas pela alienação e exclusão (FRIGOTTO, 1995). Segundo Pasquali (1995) a pedagogia de projetos no Brasil foi instituída pela IBECC (Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura) em 1969 e, se baseava em programas de capacitação inspirados nas propostas européias e americanas de ensino.

Estas propostas segundo Pasquali (1995) estavam de acordo com

> "os pensamentos de Dewey, concentravam-se em trabalhar projetos para o ensino de Ciências com a preocupação de utilização de laboratório. [...] A concepção de ensino de Ciências presentes nos projetos produzidos pelo IBECC voltava-se para a busca do conhecimento ou da informação mediante o uso do método científico. Esta intenção passou a ser incorporada à postura do aluno através do uso de etapas bem definidas: problematização, hipóteses, organização e execução de experiências que proporcionassem a verificação das hipóteses, conduzindo à conclusão (PASQUALI, 1995)"

Esta concepção foi denominada "Pedagogia Ativa" à época a discussão estava embasada numa concepção de que a educação é um processo de vida e não uma preparação para a vida futura é necessário que a escola represente a vida presente.

Dentro deste contexto surgem varias ações para instituir a pedagogia de projetos, umas delas foi a criação dos Centros de Ciências, que buscavam desenvolver o pensamento lógico, vivenciar o método científico, desenvolver o espírito de investigação e compreender a universalidade das leis cientificas através do incentivo às Feiras Nacionais (KRASILCHICK, 1987).

Além das feiras nacionais criadas surge em 1989 a Mostra Nacional da Ciranda da Ciência, que segundo Pasquali (1995) foi organizada pela fundação Roberto Marinho e a Hoeschst do Brasil atuando juntos aos professores e alunos através dos clubes de Ciências e da distribuição de kits de microscopia às escolas públicas.

Para Krasilchik (2005), a elaboração e desenvolvimento de projetos faz com que o aluno desenvolva a capacidade de iniciativa, de decidir e de persistir na execução da tarefa, e são consideradas ações complementares e importantes na edificação da educação científica. No entanto, o desempenho e a preparação dos professores no que diz respeito à alfabetização científica dos alunos, estão comprometidos, a esse respeito Pasquali (1995), afirma que:

> [...] os conteúdos e a metodologia utilizados nas aulas de Ciências têm sido desenvolvidos de forma inadequada, levando-se ao entendimento da ciência como algo distante da vida do aluno, sendo objeto de estudo apenas dos cientistas. Tais fatos levam à realização de um ensino centrado na transmissão do conhecimento e na ausência de atividades práticas, afastando-se mais ainda de uma abordagem crítica. (PASQUALI, 1995)

A execução de um projeto de cunho interdisciplinar entende-se um processo e uma filosofia de trabalho que entra em ação na hora de enfrentar os problemas e questões que preocupam em cada sociedade (SANTOMÉ, 1998). Desta forma, o objetivo deste trabalho é verificar e discutir as propostas de projetos desenvolvidos no âmbito do Centro de Referência em Ensino de Ciências e Matemática (CRECIEM) implantado em 2007 e, faz parte do suporte pedagógico da Secretaria de Educação do Estado de Goiás (GOIÁS, 2009).

2. Metodologia

Os documentos analisados foram as Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino de Goiás 2009/2010 (GOIÁS[1], 2009) e as propostas de ações e projetos em desenvolvimento do Centro de Referência para o ensino de Ciências e Matemática (GOIÁS[2], 2009).

As vantagens da análise de documentos é que ela se constitui de uma fonte "natural" de informações, ao passo que o objeto de pesquisa não sofre pressão por parte do pesquisador, além disso, os documentos são uma fonte rica e estável e, podem ser consultados várias vezes servindo de base para diferentes estudos.

Ludke e André (1986) afirmam que "a analise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos", que visa identificar informações nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse. Documentos são "quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano" (PHILLIPS, 1974, p.187 apud LUDKE E ANDRÉ, 1986).

Para interpretação dos dados é necessário em primeiro lugar a organização destes dados, para isto utilizamos da técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2008). Segundo Bardin (2008, p. 34), "qualquer comunicação, isto é, qualquer veículo de significado de um emissor para um receptor controlado ou não por este, deveria poder ser escrito, decifrado pelas técnicas de análise de conteúdo." Posterior a organização dos dados estes foram agrupados em categorias de análise temática, sendo que as categorias formam as classes que se constituem em grupo de elementos.

3. Resultados e Discussão

O Centro de Referência em Ensino de Ciências e Matemática (CRECIEM) implantado em 2007 é um dos setores que integra a Rede Estadual de Ensino de Goiás se constituindo como suporte pedagógico na construção coletiva de referencias sobre elaboração de conteúdos, currículos, projetos e propostas pedagógicas.

> "O CRECIEM, dessa forma, é uma proposta de apoio, apresentação e disseminação de práticas alternativas a serem desenvolvidas em torno de projetos, propostos ou já realizados por professores de escolas da rede estadual. (GOIÁS[2], 2009)"

Os projetos propostos pelos professores são analisados pela equipe técnica do CRECIEM e, eventualmente, submetidos à apreciação de consultores. Segundo o CRECIEM estas propostas devem oferecer estratégias que possam ser replicadas por outros professores e, podem ser realizadas dentro do próprio CRECIEM ou na escola.

Este centro de referencia pretende com isto colaborar com o professor apoiando no desenvolvimento do projeto de interesse, organizando-os em torno de unidades temáticas curriculares, constituídas por experimentos simples preferencialmente sem grandes custos.

Para divulgar os projetos realizados por intermédio deste setor foi organizada uma cartilha onde estão presentes as ações e projetos desenvolvidos pelos professores no ano de 2009. Neste documento consta também de tópicos esclarecedores sobre a atuação deste Centro de Referência.

Os projetos desenvolvidos foram agrupados em duas categorias: Projetos desenvolvidos pelo CRECIEM (ou seja, que utilizam da estrutura física deste setor) e, projetos desenvolvidos em parcerias com as escolas, os quais serão enumerados a seguir:

Tabela 1: Projetos desenvolvidos pelos professores da rede estadual de ensino de Goiás no ano de 2009.

Projetos Desenvolvidos no CRECIEM	**Projetos Desenvolvidos em Parceria com as Escolas**
Temáticas	**Temáticas**
Elaboração de artefatos tecnológicos para o Ensino de Física.	Aproveitamento de celulose a partir de vegetais e matérias diversos para

	compostagem.
Objetos de aprendizagem para o Ensino de Astronomia.	Compreendendo a energia e suas aplicações.
Espaço Ciências	Matemática Viva/Jogando com a Matemática.
Ciência e Música: Abordagem Interdisciplinar.	Drenagem de recursos hídricos.
Contando como se contava...um pouco de história.	Integrando disciplinas pelo estudo da chuva ácida.
Passeando pela Geometria Faço Arte	Rede colaborativa Interagir para avançar.
Construção de recursos pedagógicos para o ensino da matemática.	
Jogar para Ver – Objetos concretos para Portadores de necessidades especiais/ visuais.	
Recursos didáticos de Matemática para Portadores de necessidades especiais / visuais.	
Brinquedos Pedagógicos	
Demonstração da estrutura atômica do Carbono.	

Podemos observar através dos dados acima que a maioria dos projetos desenvolvidos pelos professores são realizados no CRECIEM, em contrapartida ao menor número de projetos desenvolvidos na escola. Quando analisamos a proposta de ação do CRECIEM, verificamos também que são poucas as escolas envolvidas nestes projetos se levarmos em consideração que este centro atende todo o estado de Goiás.

Apesar da proposta inicial do centro recomendar que os projetos atendam ao currículo escolar, as temáticas encontradas parecem estar desvinculadas do próprio currículo trabalhado no ensino de ciências. Sabendo que um dos objetivos do CRECIEM é contribuir para a superação da dicotomia entre teoria e prática, será que e o desenvolvimento destes projetos tem contribuído para isto?

Pasquali (1995), Oiagen (1996) e Andrieu e Bourgeois (2004), afirmam que para se formar indivíduos com a capacidade de pensar e investigar, é preciso que o professor domine conteúdos e metodologias adequadas, que saiba escolher procedimentos didáticos pedagógicos tais como a técnica de projetos, de redescoberta, de problemas, afim de que o aluno possa estar frente ao objeto de conhecimento e por meio do fazer trabalhe na construção de conceitos e no desenvolvimento de habilidades e atitudes ou seja, trabalhando com eles dentro ou fora da sala de aula de outra forma que a habitual.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

> Ao se tratar da organização curricular tem-se a consciência de que a essência da organização escolar é, pois, contemplada. Por outro lado, um conjunto de questões emerge, uma vez que o currículo traz na sua construção o tratamento das dimensões histórico-social e epistemológica. A primeira afirma o valor histórico e social do conhecimento; a segunda impõe a necessidade de reconstruir os procedimentos envolvidos na produção dos conhecimentos. (BRASIL, 2006, p. 7)

Referente ao exposto acima, podemos observar que as temáticas dos presentes projetos parecem estar baseadas num modelo de transmissão-recepção de conteúdos, um modelo conteudista, asséptico[1], que denuncia um currículo que pressupõe a fragmentação do conhecimento. Mesmo que um dos objetivos do CRECIEM seja a ruptura desta dicotomia, as situações experimentais propostas não garantem a reflexão de análise nem investigação bibliográfica desta forma, o professor não tem condições de perceber as concepções espontâneas de seus alunos.

Através da análise das temáticas dos projetos desenvolvidos pode-se perceber que elas contemplam apenas certos conteúdos do currículo, conteúdos estes de interesse do professor, excluindo desta forma a participação do aluno no processo de investigação. Para tanto também é importante se discutir as metodologias das atividades didático-pedagógicas do professor que possam favorecer a alfabetização científica dos alunos, a este respeito Martins (2005) afirma que:

> São bem conhecidos de todos os atuais conceitos e pareceres da LDB que atribuem o crescente sucesso do ensino-aprendizagem ao esforço e ao trabalho renovado do professor engajado em aplicar novas metodologias destinadas a despertar nos alunos o interesse pela descoberta de saberes mais significativos por meio da pesquisa e a motivá-los a uma maior participação no processo de sua formação pessoal pelo

[1] Asséptico: no sentido de distante da realidade de acordo com Attico Chassot, 2000.

> "aprender a aprender" participativo, como agentes construtores de seu próprio crescimento cultural e humano. (MARTINS, 2005, p.88)

À respeito da formação de professores, Ribas (2001), afirma que:

> A formação do professor é um processo tão abrangente que, como a aprendizagem de vida, nunca está concluído. Realiza-se de modo intricado e dialético no transcurso de todo exercício profissional. Assim como a pessoa, também o profissional desenvolve-se continuamente, adquirindo conhecimentos pela experiência aliada a estudos teóricos, num processo de reflexão. (RIBAS, 2001, p.12)

Por compreendermos a importância da formação continuada no que diz respeito as ações renovadas dos professores em suas práticas pedagógicas. Autores como Freitas e Villani (2002) afirmam que muitos desses cursos ainda estão engajados no modelo da racionalidade técnica, onde os programas de formação em serviço se tornam um treinamento para a correta implementação dos conhecimentos produzidos por outros indivíduos mais "experientes".

Aqui entra então o papel da teoria como um meio de oferecer instrumentos que possibilitem investigar e questionar os métodos institucionais, limitando o papel do próprio professor, superando a separação entre e teoria e a prática. Porém, o professor, geralmente, se torna especialista em transferir conhecimento e não de gerar conhecimento por parte de seus alunos que leve a uma reflexão crítica da realidade.

Oiagen (1996) afirma que a formação de hábitos para a pesquisa iniciar-se-á no momento em que o aluno participar ativamente da decisão do que fazer e como fazer, ocorrendo um processo espontâneo, útil e criativo. Pois o que percebemos atraves das destas temáticas é a falta de participação do aluno na construção destas problemáticas, já que está claro na proposta do CRECIEM que as escolhas das temáticas dos projetos é feita pelo professor.

Em nenhum momento aparece no documento tópicos relativos à como se dá a participação do aluno neste processo. A participação dos alunos é de extrema importância, pois a realização de projetos

> [...] enquanto ato pedagógico, poderão propiciar elementos para a alfabetização científica porque possibilita a observação da realidade - objeto da ciência - por meio de registros de fatos e fenômenos; estimula o raciocínio científico (sem fazer uso de etapas rígidas do método científico). Neste contexto o aluno é levado a pensar,

> questionar e propor soluções para as problemáticas cotidianas de sua comunidade. (PASQUALI, 1995, p.49)

A referida autora cita como uma das estratégias para se trabalhar projetos com os alunos as Feiras de Ciências como estímulo a realização da pesquisa na escola. Martins (2005) explica que o professor é a peça insubstituível no trabalho de pesquisa. O projeto funcionará bem ou mal de acordo com a atuação do professor e a assistência que for dada por ele à elaboração da pesquisa e ao desenrolar das ações.

Para isto é necessário que o professor compreenda os fundamentos da pedagogia de projetos, e tenha acesso a discussões teóricas que acrescentem a sua formação conhecimento a respeito da natureza do saber científico, sua validação, e sua utilização pela escola. Sendo o CRECIEM um apoio pedagógico para instituir estas praticas inovadoras na escola seria interessante o desenvolvimento dentro do próprio centro de discussões de cunho epistemológico e também orientações sobre a pedagogia de projetos com os professores.

Nosso intuito neste trabalho é contribuir para a discussão e reflexão dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos, possibilitando o aprimoramento das atividades propostas pelo Centro de Referência em Ensino de Ciências e Matemática. Desta forma, o centro poderá ter repensar suas ações a partir da visão de membros da sua comunidade.

4. Considerações Finais

Através das temáticas dos projetos executados pelos professores, percebe-se a desvinculação entre as problemáticas trabalhadas e o ensino, tendo o aluno como sujeito passivo no processo de investigação, pois as temáticas são escolhidas pelo próprio professor com intuito de levar práticas inovadoras à escola.

Desta forma, os dados apontam para a necessidade de promover ações de formação continuada para estes profissionais no que diz respeito à elaboração, e execução de projetos que dê significado aos conteúdos situando-os no contexto sócio-cultural dos alunos. Com isso, pode-se evitar o uso da experimentação dissociada de uma estratégia de ensino mais ampla.

Sendo assim, faz-se necessário também a realização de discussões teóricas que venham a embassar o conhecimento transmitido nestes projetos, evitando transformar o professor em um mero executor de práticas sem a devida discussão sobre as mesmas.

5. Referências Bibliográficas

ANDRIEU, B. & BOURGEOIS, I. **Les interactions langagières tuteur/élèves en travaux personnels encadrés.** *Aster*, 38, 2004. p. 69-90.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** Edição revista e atualizada. : Edições 70, 2008.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Orientações Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2006.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

FREITAS, D. de; VILLANI, A.; **Formação de Professores de Ciências: um desafio sem limites**. Rev. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n.3, p 1-16. Dezembro de 2002 – Porto Alegre. UFGRS. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_a3.htm> Acesso em: Janeiro de 2008.

FRIGOTTO, Gaudêncio; Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. In: JANTSCH, Ari Paulo; BIANCHETTI, Lucídio. **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

[1]GOIÁS. **Diretrizes Operacionais da Rede Pública Estadual de Ensino de Goiás**. **2009/2010**. Goiânia, 2009.

[2]_____. Superintendência de Educação Básica. Coordenação de Ensino Médio. **Ações e Projetos em Desenvolvimento do Centro de Referência para o ensino de Ciências e Matemática**. Goiânia, 2009.

KRASILCHIK, M.. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo, EPU, 1987.

KRASILCHIK, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 1. ed. São Paulo, SP: Moderna, 2005.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS. J. S. **Projetos de Pesquisa: estratégias de ensino aprendizagem em sala de aula.** 1. ed. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2005.

OIAGEN, E. R. **Atividades extraclasse e não formais: uma política para a formação do pesquisador.** Chapecó: Grifos, 1996.

PASQUALLI, M. S. **As feiras estaduais de ciências: em busca do pedagógico**. Dissertação de mestrado em Educação Escolar Brasileira. Goiânia: Universidade Federal de Goiás/ Faculdade de Educação/ MEEB, 1995.

RIBAS, M. H.; **Construindo a Competência: processo de formação de professores.** 2 ed. São Paulo, SP: Olho D'Água, 2001

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas Editográfica, 1998.

UMA PROPOSTA DE MÓDULO DIDÁTICO PARA ENSINAR SOBRE A DIVERSIDADE DOS FUNGOS NO ENSINO MÉDIO

Carla Vargas Pedroso (carlabio_ufsm@yahoo.com.br)
Universidade Federal de Santa Maria/ Centro de Educação/ Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia: articulando formação inicial e continuada.
Mary Angela Leivas Amorim (maryamo@terra.com.br)
Universidade Federal de Santa Maria/ Centro de Educação/ Departamento de Metodologia do Ensino/ Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação em Biologia: articulando formação inicial e continuada.

Resumo Durante a disciplina Didática II, ofertada ao curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Santa Maria, os acadêmicos elaboram Módulos Didáticos (MD), ou seja, sequências de planos de aula, que são dirigidos por um dado tema. Nesse sentido, no presente estudo relatamos um MD para ensinar sobre a diversidade de fungos, no ensino médio. A proposta, com duração de 13 horas-aula, contém 10 atividades didáticas e foi estruturada segundo os Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991). Assim, o MD apresenta as seguintes etapas: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

1. Introdução

As críticas dirigidas às mazelas que assolam o sistema educacional estão em sua maioria, destinadas à ineficiência da atuação dos docentes. Normalmente, a formação deficitária do futuro docente dentro dos Institutos de Ensino Superior (IES) vem sendo uma justificativa para esta ineficiência. Isto parte do pressuposto de que as concepções teóricas trabalhadas nos cursos de formação não servem para nortear a *práxis* docente. O que é reforçado na fala de alguns educadores quanto ao dualismo teoria-prática, ou seja, "na prática a teoria é outra".

Nesse sentido, um primeiro passo para uma melhor formação docente dentro de IES é centrar o olhar sobre as disciplinas pedagógicas relacionadas diretamente com a prática docente, tais como a Didática e o Estágio Curricular, pois estas permitem ao aluno um maior contato com a realidade da Educação Básica. Ou seja, elas devem mostrar aos

graduandos que há uma indissociabilidade entre teoria e prática, tendo em vista que, será a atividade teórica que possibilitará o estudo, o conhecimento e intervenção da realidade, além da constituição de objetivos para sua transformação.

Partindo destas implicações, as disciplinas de Didática e Estágio Curricular Supervisionado oferecidas ao curso de licenciatura em Ciências Biológicas, na Universidade Federal de Santa Maria – UFSM (Santa Maria/RS), estão estruturadas de modo que os alunos possam conhecer a teoria, construir possibilidades de intervenções nas escolas, e realmente, aplicar as construções elaboradas previamente.

Nesse sentido, nas disciplinas de Didática I e II oferecidas ao curso de Ciências Biológicas, na UFSM, os acadêmicos são instruídos, dentre outros assuntos, a respeito de diversos recursos didáticos, que podem usar no estágio. As Atividades Didáticas (AD) apresentadas aos graduandos são baseadas nos seguintes recursos: Jogo Didático (ADJD), Experimento (ADE), aula com Computador (ADC), Exposição (ADEX), Palestra (ADPA), Saída de Campo (ADSC), Mapa Conceitual (ADMC), Textos de Divulgação Cientifica (ADT), Questões Prévias (ADQP), Resolução de Exercícios (ADRE), Analogias (ADA), Filmes (ADF), Vídeos (ADV), Pesquisas (ADP), Histórias em Quadrinhos (ADHQ), dentre outras.

Ao final da disciplina Didática II, os graduandos elaboram um Módulo Didático (MD), ou seja, sequências de AD, que são dirigidas por um dado assunto/tema. O material produzido é apresentado ao final da disciplina e, caso necessário, é reformulado para ser implementado nas escolas, mediante as disciplinas de Estágio Curricular.

No presente trabalho, relatamos a elaboração de um MD, produzido na disciplina de Didática II, com o objetivo de ensinar sobre a diversidade dos fungos, no ensino médio.

2. Pressupostos teóricos para o desenvolvimento de Módulo Didático

Além de aprender a respeito dos recursos didáticos, na Didática, os graduandos realizam estudos para embasar a proposta de MD. Assim, o MD foi estruturado de acordo com os Três Momentos Pedagógicos - 3MP (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1991). Isto é, apresenta as seguintes características:

- Problematização Inicial (PI): ocorre à apresentação de questões e/ou situações problema, que permitem mapear as pré-concepções dos alunos, fazê-lo sentir a necessidade de adquirir outros conhecimentos, e desestabilizá-lo quanto as suas convicções sobre o assunto a ser

tratado.

- *Organização do Conhecimento (OC)*: visa à sistematização da informação necessária para a compreensão do tema em estudo e da PI. Este momento serve para o aluno perceber a existência de outras visões e explicações para as situações problemas, permitindo compará-las com as suas.

- *Aplicação do Conhecimento (AC)*: tem por objetivo sintetizar o assunto trabalhado, retomar a análise das questões da PI para verificar as alterações das respostas dos alunos, e aplicar novas situações, que podem ser explicadas pelo mesmo conhecimento.

3. As aprendizagens visadas com o Módulo Didático

Elencamos algumas aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais a serem desenvolvidas com o MD. De acordo com Coll (2000) os conteúdos conceituais estão relacionados com conceitos propriamente ditos, com a informação (***aprender a saber***). Os conteúdos procedimentais envolvem ações ordenadas com um fim, ou seja, direcionadas para realização de um objetivo (***aprender a fazer***). E os conteúdos atitudinais proporcionam ao aluno posicionar-se perante o que apreendem, isto é, diante de um problema, e de posse de informações e de como resolvê-la, o aluno tem de apresentar uma postura perante eles (***aprender a ser***). Assim, as aprendizagens visadas para este MD foram:

Aprendizagens conceituais: a) Caracterizar e exemplificar os principais filos de fungos; b) Distinguir as principais características dos fungos unicelulares e eucarióticos; c) Explicar, em linhas gerais, os principais processos de reprodução assexuada em fungos; d) Compreender, em linhas gerais, os processos de reprodução sexuada em fungos zigomicetos, ascomicetos e basiomicetos; e) Conhecer a importância econômica e cultural dos fungos; f) Reconhecer a importância ecológica dos fungos decompositores, na reciclagem da matéria orgânica dos cadáveres; g) Estar informado sobre doenças causadas por fungos e suas formas de disseminação e tratamento.

Aprendizagens procedimentais: a) Comparar os representantes do Reino Fungi, através de diversas características, tais como: morfologia externa, reprodução, habitat, etc; b) Descrever o processo de fermentação e levedação; c) Relacionar conceitos referentes a fungos, de modo correto; d) Criar classificações para os diferentes tipos de fungos; e) Empregar corretamente experimentos para compreender fenômenos; f) Realizar sínteses a

partir de discussões coletivas realizadas em sala de aula; g) Propor e avaliar estratégias para a resolução de um problema; h) Elaborar comunicações escritas para responder a questionamentos; i) Produzir textos, desenhos ou esquemas adequados para relatar as opiniões, experiências e conclusões do grupo.

Aprendizagens atitudinais: a) Atuar na prevenção de doenças micóticas, tanto no aspecto pessoal como social; b) Ter autonomia para se posicionar frente ao questionamento do professor e a opinião dos colegas; c) Respeitar as opiniões dos colegas; d) Ouvir os colegas e o professor com atenção; e) Cooperar na elaboração dos trabalhos em equipe; f) Expressar-se, oralmente, com coerência.

4. Atividades Didáticas que compõem o Módulo Didático

A proposta tem duração de 13 horas-aula e é composta por 10 atividades didáticas (tabela 01).

Tabela 01 – Descrição das atividades didáticas que compõem o Módulo Didático.

Momento Pedagógico	**Nº/hora-aula**	**Tipo de AD**	**Atividade Didática Prevista**
Problematização Inicial	01 (1h)	ADJD	Diversidade de fungos
	02 (1h)	ADQP	Alimentos e roupas mofados
	03 (1h)	ADHQ	Levedação e fermentação
Organização do Conhecimento	04 (2h)	ADT	Alimentação dos fungos e a nossa alimentação
	05 (2h)	ADE	Por que os alimentos mofam?
	06 (1h)	ADV	Reprodução dos fungos
	07 (1h)	ADE	Fermentação e levedação
	08 (1h)	ADJD	Importância ecológica dos fungos
	09 (2h)	ADEP	Classificação e características dos fungos
Aplicação do Conhecimento	10 (1h)	ADMC	Relacionar palavras sobre a respeito de fungos, trabalhadas no decorrer do MD

IV.a) Problematização Inicial – Jogo Didático

A primeira atividade do MD consiste na aplicação de um jogo didático, no qual os alunos devem classificar diversas fotos de fungos, de acordo com critérios estabelecidos por eles. Para tanto, o professor solicitará aos alunos que, em grupos, leiam o roteiro do jogo (Anexo 01) com as regras.

As fotos dos fungos devem ser espalhadas sobre a mesa e separadas em grupos com a maior semelhança possível de forma, cor, tamanho, consistência, ou outro critério apresentado pelos alunos. O professor solicitará aos alunos, que durante a organização das cartas, registrem e identifiquem os conjuntos formados, através de letras (A, B, C, D), e descrevam as características que os colocaram nestes grupos, além de procurar estabelecer parâmetros comparativos entre os conjuntos.

Ao final, os alunos devem apresentar para os colegas, os grupos formados e os critérios estabelecidos para cada conjunto. Esta etapa é orientada pelo professor, que tem por função conduzir as discussões, questionando as diferenças e semelhanças entre os conjuntos formados, pelos alunos, a fim de verificar como estes explicam as dúvidas e as diferenças.

IV.b) Problematização Inicial – Questões Prévias

Serão apresentadas algumas questões (Anexo 02), aos alunos, para promover a reflexão sobre situações do cotidiano, que favorecem a alimentação, a reprodução e a multiplicação dos fungos (exemplo: o mofo em alimentos, em roupas e em outros materiais).

Para executar esta atividade, o professor deve distribuir uma folha contendo as questões para serem respondidas em grupos de alunos. Após, os alunos devem apresentar suas respostas para a turma.

IV.c) Problematização Inicial – História em Quadrinhos

A terceira atividade, na qual os alunos devem produzir um a história em quadrinhos, tem por foco questionar os alunos e mapear o que pensam acerca dos processos de fermentação e levedação, partindo de fatos históricos que permitiram, atualmente, compreender a ação de fungos nesses processos.

A professora deve fornecer aos alunos um texto modificado do artigo “O pão, o vinho e fungos em ação” (PANEK, 2003), da Revista Ciência Hoje das Crianças (Anexo 03), que conta à história dos processos de fermentação e levedação utilizados por diferentes povos e

conforme suas culturas. Além disso, os alunos poderão abordar a importância do vinho e do pão em diferentes culturas: pão e vinho na missa (aspectos religiosos); vinho representa um bem consumido, na maioria, pela classe rica (aspectos sociais); povos que colonizaram o Rio Grande do Sul, tradicionalmente, produzem vinho, como fonte de renda (aspectos culturais/econômicos), dentre outros.

IV.d) Organização do Conhecimento – Texto de Divulgação Científica

Para que os alunos conheçam algumas características gerais sobre o modo de vida dos fungos e suas implicações para a alimentação dos seres humanos, selecionamos um texto intitulado "Com o prazo de validade vencido" (GENTILE, 2003), extraído da Revista Ciência Hoje das Crianças. Exploramos o texto, de acordo com as recomendações propostas por Chaves (2002).

Inicialmente, procura-se contextualizar o texto, pedindo aos alunos para que identifiquem o título do mesmo, subtítulos, figuras, destaques, o titulo da seção (se houver), dentre outros aspectos. Em seguida, deve-se propor, aos alunos, a situação-problema a ser resolvida, mediante a leitura do texto escolhido. Para isso, o professor solicitará que os alunos escrevam suas perspectivas de resposta para a uma dada situação-problema (Anexo 04), modificada de uma questão do vestibular da UFRRJ, proposta no livro do Amabis (2004).

Em seguida, o professor deve lançar algumas questões, a serem respondidas oralmente pelos alunos, para fazer um levantamento das hipóteses apresentadas sobre conceitos frases ou temáticas que serão apresentadas pelo texto: a) De que você acredita que o texto irá tratar? b) O que você sabe sobre esse assunto? Para verificar quais as estratégias empregadas pelos alunos para resolver a situação-problema o professor deve perguntar: a) O que precisamos saber para responder a Situação-Problema? b) Elabore formas de leitura que possam levar você a resolver a Situação-Problema. Em seguida, os alunos farão a leitura do texto (Anexo 05), assim poderão confrontar as afirmações que acreditavam encontrar no texto, com as informações realmente contidas nele. O professor deve solicitar aos alunos, que durante a leitura, identifiquem as principais idéias do texto, assinalando as informações que a sustentam.

Para auxiliar os alunos a chegarem em uma resposta possível para a situação, o professor solicitará que eles respondam, individualmente, as seguintes questões: a) Como os fungos se

apropriam dos nossos alimentos? b) Em relação à alimentação, que fungos são prejudiciais a nossa saúde e quais não são? Onde podemos encontrá-los? c) Como podemos diferenciar um alimento mofado que é próprio para alimentação de um que pode nos fazer mal?

Após, serão apresentados e analisadas as respostas para as perguntas propostas. Esta análise será tanto das previsões realizadas (idéias prévias), antes da leitura do texto, como das constatações e resultados obtidos. Neste momento devem ser discutidos na turma, as passagens e aspectos mais relevantes, bem como trechos incompreendidos e respostas não sustentadas pelo texto.

IV.e) Organização do Conhecimento –Experimentos 1

Aplicamos uma aula com experimentos, para ajudar os alunos a compreender em que situações os fungos apodrecem os alimentos, e a perceber a necessidade de guardar bem os alimentos, para que eles não se contaminem. Para tanto, o professor deve lançar uma questão norteadora, para verificar como os alunos acreditam que os alimentos mofam? (Anexo 06)

A partir desta, os alunos apresentarão seus pré-conhecimentos sobre as atividades dos fungos. Ao final da atividade, o professor recolherá as questões para posterior análise.

Então, será fornecido o roteiro experimental (Anexo 06) e os materiais a serem usados pelos grupos para desenvolver as atividades. Cada grupo realizará 5 experimentos, onde podem identificar as melhores situações para desenvolvimento de fungos. Após a realização da atividade, haverá a apresentação e discussão das respostas dos grupos. E, ao final, os alunos deverão pesquisar respostas para a seguinte questão: Escreva um texto explicando por que os alimentos deterioram-se, e que medidas podemos realizar, para prolongar a validade dos alimentos? Esta material é entregue, posteriormente, ao professor.

IV.f) Organização do Conhecimento – Vídeo

A atividade com vídeo tem por objetivo trabalhar os diferentes mecanismos de reprodução dos fungos. Para tanto, o professor deve lançar a seguinte proposta, antes de executar o vídeo: Desenhe, escreva e/ou faça um esquema mostrando como você acredita que os fungos se reproduzem.

Em seguida, será transmitido o vídeo "Trabalho de Biologia – reprodução dos fungos", de 5'26 min, que esta disponível no you tube. E, após, o professor perguntará aos

alunos, que informações do vídeo ajudam a responder a questão inicial. Com as respostas dos alunos, fará a sua exposição, explicando a reprodução dos fungos.

IV.g) Organização do Conhecimento –Experimentos 2

Nesta aula, o desenvolvimento da atividade experimental tem por função, discutir o processo de fermentação decorrente da ação das leveduras. Inicialmente, o professor solicitará aos alunos, que em grupos, respondam a seguinte questão:

J Uma receita de pão caseiro pede farinha de trigo, leite, manteiga, ovos, sal, açúcar e fermento. Esses ingredientes bem misturados e sovados formam uma massa, que é deixada para "descansar". Uma bolinha dessa massa é colocada num copo com água e afunda. Depois de algum tempo, a bolinha sobe até a superfície, sugerindo que a massa esta pronta para assar.

Tente explicar por que a bolinha de massa sobe até a superfície.

Após, os alunos deverão ler suas respostas e o professor deve sistematizá-las no quadro, de modo que, todos possam visualizá-las e compará-las. Então, o professor apresentará um experimento para os alunos, realizado antes da aula, devido ao tempo necessário para sua efetivação. Ele explicará os procedimentos de montagem do experimento, que realizou antes da aula, e entregará um roteiro sobre a atividade (Anexo 07).

A seguir, o professor lançará mais 2 questões: a) O que precisamos saber para responder a Situação-Problema? b) Elabore formas de interpretar (semelhanças, correspondências) este experimento que possam levar você a resolver a Situação-Problema.

Novamente, o professor deve sistematizar as respostas dos alunos no quadro, partindo das mesmas, para estabelecer comparações e diferenças. Partirá destas também, para iniciar sua exposição sobre o fenômeno da fermentação em pães, destacando a diferença entre o fermento biológico e o químico, e a seguir explicará o fenômeno da fermentação em bebidas alcoólicas.

IV.h) Organização do Conhecimento – Jogo Didático

Propomos um jogo didático para ensinar sobre a importância ecológica dos fungos decompositores (saprofágicos) na reciclagem da matéria orgânica dos cadáveres, e sobre doenças causadas por fungos e suas formas de disseminação e tratamento.

O jogo consiste em associar conceitos, imagens e definições, tal como em um jogo de memória. Após todas as peças estarem organizadas, a professora entregará uma folha de

cartolina, onde os alunos devem colar as peças organizadas.

Em seguida, a professora deve solicitar aos alunos que apresentem para os colegas, ao painel produzido e os critérios estabelecidos para cada associação. A partir disto será discutido o conteúdo da aula e será realizada a contagem dos pontos de cada grupo, para verificar qual fez mais associações corretas.

IV.i) Organização do Conhecimento – Exposição do professor

A professora realizará uma exposição sobre as principais características dos unicelulares/filamentosos (hifas, micélios, corpos de frutificação) e eucarióticos, além de caracterizar e exemplificar os principais filos de fungos: Cythridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota e Deuteromycota.

Em seguida, retomará a atividade 1 da PI e pedirá aos alunos, que classifiquem, novamente, as fotos dos fungos em conjuntos, de acordo com as características dos filos. Os alunos deverão apresentar, posteriormente, a segunda classificação. Os alunos receberão um texto com as informações apresentadas nesta aula, e a seguir, o professor aplicará algumas questões de múltipla escolha.

IV.j) Aplicação do Conhecimento – Mapa Conceitual

Esta atividade será realizada, individualmente, e terá por objetivo avaliar o que os alunos aprenderem sobre fungos. O professor apresentará aos alunos a proposta de trabalho com mapa conceitual, montando com eles um exemplo simples, explicado no quadro. Por exemplo, poderá propor as seguintes palavras: tia, mãe, filha, filho, pai, casa, cachorro, tio, avó, avô, dentre outras.

Num segundo momento, entregará aos alunos o material a ser utilizado na construção do mapa: 38 retângulos de cartolina com palavras sobre fungos, alguns retângulos de cartolina em branco, que serviram como conectores e folhas grandes de cartolina, onde serão coladas as palavras organizadas.

A seguir, o professor explicará para que serve cada material e como funciona a construção. Os alunos serão orientados pelo professor a organizar os retângulos, na forma de um mapa conceitual, para expor suas idéias. Neste momento, o professor solicitará aos alunos que, primeiro, espalhem e identifiquem cada uma das palavras que serão usadas para montar o mapa, para só depois de organizadas, realizarem a colagem. Ao final, os mapas

serão apresentados a turma.

5. Referências Bibliográficas

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia – A diversidade dos seres vivos, anatomia e fisiologia de plantas e animais. 2ed. v.2. São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais Biologia. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

CHAVES, T. V. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Física Moderna na Escola Média. Dissertação de Mestrado. Santa Maria, RS/BRA: Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, 2002.

COLL, C. et al. Psicologia do Ensino. Trad. Cristina M. de Oliveira. Porto Alegre/RS: ArTmed, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de Ciências. São Paulo: Cortez, 1991.

GENTILE, P. Com o prazo de validade vencido. In: Revista Ciência Hoje das Crianças. 134 ed. abril/2003.

PANEK, A. D. O pão, o vinho e fungos em ação. In: Revista Ciência Hoje das Crianças, 138 ed, agosto/2003.

Vídeo Trabalho de Biologia – reprodução dos fungos. 5min e 26seg. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=zUEIjm7xsT0 >. Acesso em 21 abril 2010.

ANEXO 01

Roteiro do Jogo Didático "A classificação dos Fungos"

Jogo "A classificação dos fungos"

Material: 20 cartas com fotos de diferentes fungos;

1) O grupo (4 alunos, no máximo) receberá as cartas, do professor.

2) Vocês devem organizar essas cartas em conjuntos, conforme critérios estabelecidos pelo grupo.

3) Esses critérios podem ser baseados em características que vocês observam nas fotos ou em relação a algo que você conheça sobre o fungo.

4) Não esqueça de identificar os grupos formados por letras ou nomes.

5) Todos do grupo devem anotar em seus cadernos os conjuntos formados.

6) Nesta folha, vocês devem colocar os números de cada foto, organizadas nos seus respectivos grupos, e abaixo os critérios de classificação.

Para cada grupo formado os alunos devem colocar:

Nome/Letra.....

Critério.....

.....

Nome/Letra.....

Critério.....

.....

Nome/Letra.....

Critério.....

.....

Nome/Letra.....

Critério.....

.....

Nome/Letra.....

Critério.....

.....

ANEXO 02

As questões são:

Questão 1 - Casacos de lá, sapatos de couro e cintos de algodão guardados por algum tempo em armários podem ficar mofados. Em sua opinião, por que os fungos conseguem "mofar" roupas, sapatos e armários?

Questão 2 - Um dos armários do laboratório da escola apareceu com pontos e fios brancos em suas portas, do lado interno. Um dos alunos identificou os pontos e os fios brancos como sendo um tipo de mofo. Para eliminá-lo, passou um pano embebido em álcool na porta, até limpá-la totalmente. Na semana seguinte, para surpresa do aluno, os pontos e fios reapareceram. A partir dos seus conhecimentos, explique por que o mofo reapareceu.

Questão 3 - As bananas, mantidas à temperatura ambiente, deterioram-se em conseqüência da proliferação de microorganismos. O mesmo não acontece com a bananada, conserva altamente açucarada, produzida com essas frutas. Em sua opinião, por que fungos não conseguem crescer em conservas com grande quantidade de açúcar?

Questão 4 - Você conhece outro método de conservação de alimentos? Qual?

ANEXO 03

Texto da Revista Ciência Hoje das Crianças

Título da História.....

Há muito e muito tempo, cerca de cinco mil anos antes do nascimento de Cristo, o vinho já existia. A bebida simplesmente surgia depois de algum tempo que o suco de uva era deixado em contato com ar.

Como os homens da época não sabiam explicar a transformação de um suco em algo que proporcionava uma grande sensação de alegria, achavam que a bebida era obra dos deuses. Os antigos egípcios diziam que era o deus Osíris que mandava aquela dádiva para aliviar o sofrimento dos homens na Terra. Mais tarde, os gregos diziam ser um néctar de seu deus Dionísio e os romanos, de seu deus Baco.

Embora não envolvesse divindades, o pão era outro mistério para os povos da Antigüidade. Foram também os egípcios que o inventaram, deixando uma mistura de água e farinha ao Sol até formar bolhas para, depois, assar entre pedras aquecidas. Com o tempo, tiveram a idéia de guardar um pouco da massa com bolhas para juntar a uma massa nova, acelerando seu processo de crescimento.

Assim, os anos foram passando e as pessoas que sabiam preparar um bom pão sempre tinham em casa um tasco da massa anterior para juntar a uma nova. Passou a ser costume na Europa que as mães dessem para as filhas que se casavam um pouco de sua massa de pão com a idéia de que elas fizessem o mesmo com suas filhas para que se comesse sempre um pão gostoso!

(Extraído e modificado do texto original encontrado na Ciência Hoje das Crianças 138, agosto 2003, de Anita D. Panek - Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Atividade:

No texto, você conheceu como alguns povos produziam o pão e o vinho, e quais as representações destes, nas diferentes culturas. Agora, você deve continuar a história. Conte, através de desenhos e escrita, como você imagina a produção de pão e vinho nos séculos passados, e como você imagina que ocorre a produção de pão e vinho, na atualidade?

História em Quadrinhos

5 mil anos antes de Cristo	**Egípcios – vinho**	**Egípcios - vinho**
Egípcios – pão	**Egípcios – pão**	**Gregos**
Gregos	**Europa**	**Europa**

Hoje	**Hoje**	**Hoje**

ANEXO 04

Situação – problema apresentada para discutir o Texto de Divulgação Científica

Vamos analisar a seguinte situação:

Zezinho queria fazer um sanduíche com pão de forma e queijo, mas ao retirar uma fatia de pão da embalagem, notou uma pequena mancha escura. "Esta embolorado", Zezinho pensou. Com uma faca, raspou apenas a mancha escura, retirando-a do pão. Depois pegou um pedaço de queijo roquefort e viu que ele estava cheio de manchas esverdeadas: "O queijo também está embolorado! Desta vez terei de jogar fora!".

Sobre a situação imaginada acima, responda:

a) O que era e como apareceu a mancha escura na fatia de pão?

b) Ao retirar a mancha escura do pão, Zezinho eliminou o bolor? Explique.

c) O queijo que Zezinho escolheu para o seu lanche estava embolorado? Explique.

ANEXO 05

Texto de Divulgação Científica

Com o prazo de validade vencido

Entenda como fungos e bactérias estragam alimentos e podem provocar infecções!

> "Copo de leite deixado na casa da Rua do Estrago, nº 9. Ideal para fungos e bactérias que querem formar família. Água e alimento disponível para reprodução rápida. Exige se do comprador que produza toxinas para estragar o leite depressa. Preço a combinar."

Esse anúncio, obviamente, é de mentirinha! Fungos e bactérias, ora essa, ainda não foram alfabetizados nem conferem os classificados! Mas, sim, são eles que estragam o leite que você não tomou inteiro de manhã e deixou sobre a mesa!

Não é por maldade que fungos e bactérias estragam o que nós pretendíamos comer, mas por uma questão de sobrevivência! Para se reproduzir, eles precisam de água e de alimentos dos quais possam retirar proteínas, gorduras e carboidratos. Num copo de leite ou numa fruta, por exemplo, eles têm tudo isso à disposição. Então, se multiplicam depressa e de várias formas.

O problema é que fungos não só se reproduzem nos alimentos, como também fabricam substâncias que se desprendem deles.

Mas sabia que existem alimentos mofados que não estão estragados? Um exemplo é o queijo gorgonzola, feito a partir do leite de vaca e produzido originalmente na cidade italiana de Gorgonzola. Esse é um tipo de queijo que só se considera que está pronto depois que mofou. Para fabricá-lo, deve ser adicionado o fungo Penicillium roqueforti ou o Penicillium glaucum ao leite de vaca. Esses tipos de fungo alimentam-se da gordura do leite, liberam substâncias que não são nocivas ao ser humano e dão o sabor característico do queijo.

Os queijos em questão têm sabores muito peculiares e são apreciados no mundo inteiro. Vimos que eles resultam da ação de fungos específicos que não trazem perigo à nossa saúde, mas vale lembrar que a maioria dos fungos produz substâncias tóxicas ao ser humano, até mesmo outros do grupo Penicillium. Além disso, mesmo os queijos mofados próprios para consumo têm prazo de validade e devem ser guardados em condições adequadas, pois apodrecem quando sofrem a ação de outros tipos

de fungos. Por isso, esteja sempre atento à aparência dos alimentos, mesmo dos queijinhos mofados e comestíveis.

Há também fungos comestíveis, os chamados champiginons, como dizem os franceses, ou funghi, como são chamados pelos italianos, que figuram hoje entre os pratos mais apreciados no mundo inteiro. Não que seu uso culinário seja recente: na antiga Roma, Júlio César (100-44 a.C.) deu o próprio nome ao cogumelo preferido, Amanita Caesare. Mas talvez a mais antiga espécie de que se tem notícia seja a que os japoneses cultivam há mais de dois milênios: a shii-take - Leutinus edodes --, que nasce em troncos de árvores mortas.

Embora microrganismos como fungos e bactérias estejam no ar, na água, na terra e tenham papel importante na decomposição dos alimentos, é possível conservar o que iremos comer. Basta preparar os alimentos com as técnicas certas! Há as que dificultam o contato de microrganismos -- como fungos e bactérias -- com a comida, outras que criam um meio desfavorável à reprodução e ao desenvolvimento desses seres e algumas que os reduzem ou os eliminam por completo.

Ciência Hoje das Crianças 134, abril 2003
Maria Emília Caixeta Castro Lima, Selma Moura Braga, Orlando Aguiar Jr - Faculdade de Educação e Centro Pedagógico, Universidade Federal de Minas Gerais.

ANEXO 06

Roteiro da atividade experimental 1

Parte 1 – Questão-norteadora

Bate a fome e você invade a cozinha à procura de algo para comer. Depois de inspecionar a geladeira de cima a baixo sem encontrar nada que desperte a atenção do seu estômago, você se lembra daquele delicioso pãozinho bem guardado no forno. Abre o pacote com a boca cheia d'água e – argh! – você vê que seu pãozinho cheio de coisas verdes (mofo). Com base em seus conhecimentos, explique por que os alimentos mofam? Que medidas você realiza para evitar que eles fiquem mofados?

.....

.....

.....

Parte 2

Procedimentos

1. Prepare o mingau com o amido de milho e um copo de água. (Realizado pelo professor)
2. Misture bem e leve ao fogo até engrossar. (Realizado pelo professor)
3. Coloque o mingau ainda quente até a metade dos copinhos.
4. Deixe o copo 1 aberto, em cima da pia do laboratório.
5. Cubra o 2 com o filme plástico, vede-o, e deixe-o também sobre a pia.
6. O 3 é completado com óleo e o 4, com vinagre.
7. O 5 é colocado na geladeira, sem cobertura.
8. Não esqueça de numerar e marcar quais são os copinhos do grupo

Observações/Anotações

.....

.....

.....

Agora responda as questões:

a) Em qual frasco, você acredita que se pode esperar o desenvolvimento de fungos? Por que?

.....

.....

.....

b) Em qual frasco, você acredita que não será possível observar fungos?

.....

.....

.....

Parte 3

Responda as questões:

a) O que aconteceu em cada copinho? Descreva a aparência de cada copo e faça esquemas (desenhos), seguindo o que conseguiram observar.

b) Explique porque houve o aparecimento de fungos em alguns copinhos e em outros não?

c) Qual dos copinhos representa um modo eficiente de manter os alimentos por mais tempo conservados? Por que?

ANEXO 07

Roteiro da atividade experimental 2

Atividade Experimental – Constatando a atividade dos levedos

O objetivo desta atividade é constatar a fermentação realizada pelas leveduras que constituem o fermento biológico. O gás carbônico liberado durante a fermentação, infla bexigas de borracha e indica em qual dos frascos experimentais os levedos estão ativos.

Material

- 5 tubos de ensaio (ou frascos pequenos de refrigerante)
- 5 bexigas de borracha
- barbante ou elástico
- 1 tablete de fermento biológico fresco
- água com açúcar
- etiquetas para identificar os tubos

Procedimentos

- Dissolva o fermento em um pouco de água.
- No tubo 1, coloque apenas água; no tubo 2, coloque água com açúcar; no tubo 3, coloque água com o fermento dissolvido; nos tubos 4 e 5, coloque água com açúcar e o fermento dissolvido.
- Ajuste uma bexiga a boca de cada um, amarrando-a firmemente com barbante ou elástico.
- Deixe o conjunto por algumas horas em um ambiente relativamente aquecido e observe o que acontece com as bexigas.

Questão:

a) O que precisamos saber para responder a Situação-Problema?

b) Elabore formas de interpretar (semelhanças, correspondências) este experimento que possam levar você a resolver a Situação-Problema.

USO DE DEMONSTRAÇÕES EM SALA DE AULA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: MOVIMENTOS DE ROTAÇÃO E TRANSLAÇÃO DA TERRA

Carolina de Freitas Sampaio (biologia.carol@yahoo.com.br)
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP *campus* Jaboticabal – SP
Departamento de Economia Rural.
Rosemary Rodrigues de Oliveira (oliveirose@fcav.unesp.br)
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP *campus* de Jaboticabal – SP
Departamento de Economia Rural

Resumo O presente trabalho apresenta parte dos resultados obtidos em uma aula ciências para alunos da 7ª série de Ensino Fundamental, que teve como objetivo auxiliar os estudantes na compreensão de fenômenos ligados à astronomia, bem como desenvolver competências de argumentação em sala de aula. Na metodologia utilizou-se de demonstrações dos movimentos de rotação e translação da Terra. Como resultados, registramos evidências de uma aprendizagem significativa dos conceitos, e uma evolução dos alunos em direção a metas de aprendizagem como a autonomia, a autoconfiança e a capacidade de raciocínio e de reflexão.

Palavras-chave: conceitos em astronomia, ensino de astronomia, estações do ano, movimentos da Terra.

1. Introdução

Bretones (2008) afirma que a Astronomia está cada vez mais presente no cotidiano dos indivíduos, e que muitos são os esforços nacionais e internacionais para divulgar estes conhecimentos, como pode ser evidenciado pela criação de várias instituições astronômicas como a Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e a Comissão da União Astronômica Internacional (IAU), contudo o ensino de Astronomia, de acordo com Langhi (2004), é permeado por demasiadas dificuldades, como a carência de material bibliográfico disponível sobre o tema para professores, persistência de concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos em professores e alunos e metodologias de ensino de Astronomia ineficientes.

Formatado
Formatado: Espanhol (Honduras)
Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linha
Formatado: Fonte: Negrito
Formatado: Fonte: 10 pt
Formatado: À direita
Formatado: Fonte: 10 pt, Não Negrito
Excluído: [1]
Formatado: Fonte: 10 pt
Formatado: Fonte: Negrito
Formatado: Normal (Web), À direita
Formatado: Fonte: Não Negrito
Excluído: [2]
Formatado: Fonte: 10 pt
Excluído: ¶ ¶
Excluído: [1]Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP *campus* Jaboticabal – SP Departamento de Economia Rural,
Excluído: biologia.carol@yahoo.com.br ¶ [2]
Formatado: Fonte parág. padrão, Fonte: 10 pt
Formatado: Fonte: 10 pt
Excluído:
Formatado: Fonte: 10 pt
Excluído: , oliveirose@fcav.unesp.br ¶
Formatado: Fonte parág. padrão, Fonte: 10 pt
Formatado: Fonte: 10 pt
Formatado ... [1]
Excluído: ¶
Excluído: ¶
Formatado: Fonte: Itálico
Excluído:
Formatado: Fonte: Negrito
Excluído: .....
Formatado: Fonte: Negrito
Formatado ... [2]

Formatado: Espanhol (Honduras)

No que tange às metodologias, um dos desafios postos aos professores é a necessidade de desenvolver práticas pedagógicas capazes de instigar o aluno a refletir, desenvolvendo seu potencial de correlacionar conceitos. Frente a este desafio, faz-se necessário superar metodologias centradas no modelo de transmissão-recepção. A Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino de Ciências (SÃO PAULO, 2008) bem como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN), no eixo temático "Terra e Universo", sugerem que o estudo da Astronomia se dê nos terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 2000). Nestes documentos são recomendadas observações sistemáticas do céu – movimentos aparentes das estrelas, da Lua, dos planetas e do Sol – como ponto de partida e atividade básica no estudo de Astronomia. O PCN relata a importância da realização destas observações antes mesmo do início das discussões dos modelos heliocêntrico e geocêntrico do sistema solar.

Entretanto, apesar destas recomendações serem importantes para o favorecimento dos processos de ensino e aprendizagem referentes a estas temáticas, as mesmas apresentam dificuldades práticas que residem no fato das aulas muitas vezes ocorrerem no período diurno, impossibilitando a observação direta de muitos dos corpos celestes (estrelas, constelações e planetas).

Desse modo, a utilização de atividades de demonstração dos fenômenos celestes em sala de aula, pode se configurar num recurso interessante na promoção da aprendizagem significativa dos conceitos de Astronomia.

Segundo Carvalho (2004) as demonstrações feitas em sala de aula iniciam-se por um problema, e espera-se que com isso o aluno exercite sua capacidade de argumentação, chegando mediante este processo à elaboração do conceito envolvido. Ao professor cabe construir com os alunos a passagem do saber cotidiano para o saber científico por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno.

Krasilchik (2008) por sua vez, afirma que as demonstrações em sala de aula possibilitam ao professor promover a visibilidade do experimento por todos os alunos ao mesmo tempo, e o processo, quando bem orientado, pode instigá-los a iniciar discussão sobre o tema a ser abordado. Além de ser interessante em momentos em que o professor necessita economizar tempo ou não dispões de materiais suficientes para todos os alunos.

Diante desse quadro, o presente trabalho se propôs a desenvolver uma seqüência didática sobre o tema Astronomia, na busca de alcançar uma aprendizagem capaz de subsidiar uma visão ampla dos conhecimentos desenvolvidos, facilitando a conexão destes com o cotidiano e os conceitos científicos de forma significativa.

Formatado: Espanhol (Honduras)

Formatado: Recuo: Primeira linha: 0 cm, Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

Excluído: ¶

Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

2. Metodologia

A pesquisa qualitativa foi escolhida por possibilitar diferentes ângulos de observação e de explicação dos acontecimentos no contexto vivenciado. Nesse trabalho será apresentada a análise de apenas um de seis encontros realizados com uma sétima série do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de Jaboticabal, SP, que se deram durante a regência de aulas realizadas na disciplina de estagio supervisionado. Os dados foram recolhidos por meio de observações, anotações em diário de sala de aula e da transcrição dos encontros que foram gravados em áudio.

O encontro foi elaborado com os objetivos de estimular a reflexão e a participação dos alunos na construção dos conceitos referentes aos dias e às noites, fazer uma conexão entre a atividade prática de demonstração dos movimentos de rotação e translação da Terra com os movimentos propriamente ditos.

Inicialmente os materiais a serem utilizados no encontro foram distribuídos na mesa e apresentados aos alunos. Dentre os materiais estavam globo terrestre, bola de isopor para simular a Lua, lanterna grande e estrutura de um abajur com uma lâmpada para simular o Sol. Foi esclarecido aos alunos que o tamanho e a forma daqueles materiais não correspondiam aos dos corpos celestes. A fonte luminosa foi fixada em uma mesa e o globo terrestre e a bola de isopor foram manuseados, inicialmente pela professora-estagiária e, em seguida pelos alunos, para demonstração dos movimentos de rotação e translação da Terra e da Lua.

Durante as simulações, estabeleceu-se diálogo com os alunos a respeito do que estaria acontecendo durante determinados movimentos. Buscou-se estimular a reflexão dos alunos, e as considerações levantadas por eles foram valorizadas. A participação dos estudantes em todo o momento da demonstração foi incentivada, buscando despertar habilidades argumentativas e pró-ativas.

Formatado: Espanhol (Honduras)

3. Resultados E Discussão

A exposição dos materiais que seriam usados durante este encontro foi direcionada à reflexão de qual fonte luminosa (lanterna ou lâmpada) seria a melhor para fazer a representação do Sol. Ao ser perguntado aos alunos qual das duas fontes de luz seria a mais indicada para simbolizar o Sol: a lanterna ou a lâmpada, a maioria dos alunos escolheu a opção da lanterna, argumentando que esta era maior e, dessa forma se mostrava capaz de distribuir a luz em uma área maior no globo terrestre, à semelhança do Sol. Apenas um aluno escolheu a lâmpada como melhor opção na representação, e ao ser indagado sobre os motivos de sua escolha, o aluno preferiu não responder.

A discussão foi direcionada para a reflexão sobre o formato do astro e sua aparência para os observadores da Terra. Os alunos foram questionados sobre o Sol como uma fonte de única emissão de luz ou como uma fonte de emissão esférica. Pode-se verificar que muitos basearam-se em observações do cotidiano e da natureza para explicar o que lhes fora questionado “Acho que é uma fonte de luz”, “Acho que são várias fontes”, enquanto outros citaram informações provavelmente obtidas pela mídia ou por filmes “O sol é uma bola, não é?”, “O sol é redondo, igual a Terra”. Conforme afirmam Da Cunha, et al. (2006) os alunos obtém informações sobre Astronomia de fontes como a televisão, Internet, filmes, que muitas vezes despertam o interesse dos estudantes para este assunto, porém podem difundir informações incorretas ou incompletas.

Em seguida foi estabelecida a demonstração das fases Lua com os materiais. Inicialmente a demonstração foi feita com a lanterna e a bola de isopor. De acordo com Veiga (1991) a atividade de demonstração permite ao estudante refletir sobre os problemas tratados no cotidiano escolar e possibilita a abordagem de conteúdos tecnológicos e científicos de uma maneira mais significativa aos mesmos, por estabelecer vínculo entre a vivência dos alunos e a atividade proposta.

Durante a demonstração das fases da Lua com a lanterna, foi possível observar que os alunos ficaram bastante interessados participando dos diálogos estabelecidos.

P[1]: Na aula anterior vocês lembram que a gente falou que a Lua tinha fases? Quais eram, vocês lembram?

A[1] 5: Eu lembro. Cheia, quarto crescente, minguante e nova.

P: E por que será que chamam de quarto crescente, quarto minguante?

Formatado: Espanhol (Honduras)

Silêncio

P: Imaginem se a gente fizesse dois cortes na Lua, em formato de uma cruz. Este pedacinho aqui é o que a gente vê da Terra sendo iluminado, não é? E qual o nome que é dado para essa fatia?

A 11: Metade?!

A 5: Ah, já sei, um quarto da bola. É por isso, professora?

P: É por isso sim, este nome foi dado pelos primeiros observadores do céu. Alguém não entendeu?

A 15: É como se fosse uma pizza?

P: No caso o ideal seria imaginarmos uma melancia, se a gente dividir ela em quatro partes, uma delas seria um quarto. A pizza é plana, e a Lua é uma esfera.

Analisando as falas dos alunos, verifica-se que alguns apresentam a concepção de que os corpos celestes, como a Lua, apresentam a conformação achatada, e não esférica. Atribui-se esta idéia às observações visuais da Lua do ponto de vista da Terra. No decorrer do diálogo com os alunos buscou-se exemplificar com conceitos conhecidos e já visualizados, como no caso da melancia. Tignanelli (1998) afirma que a aprendizagem de Astronomia é facilitada quando relacionam-se os conteúdos com temas do cotidiano dos alunos.

Em relação a Lua, segue o diálogo com os alunos:

P: E vocês acham que a Lua está solta no Universo?

A 8: Não, ela é um satélite.

P: E o que é um satélite?

A13: É o que manda informações do espaço para a Terra.

P: Mas a Lua manda mensagens para a Terra?

Vários alunos: Não.

A 6: São eletrônicos.

P: E qual a semelhança entre os dois satélites?

A 12: Não sei.

A 4: Ficam perto da Terra.

P: Os satélites que mandam informações do Espaço para a Terra são artificiais, ou seja, criados pelo homem. Já a Lua, sozinha, não manda informações para a Terra. A Lua seria qual Satélite então?

Formatado: Espanhol (Honduras)

Vários alunos: Natural.

[1] Legenda: P – Professora; A – Aluno.

É interessante ressaltar a observação feita pelo aluno 13 sobre os satélites artificiais, e verificar a conexão feita entre o termo "satélite", atribuído anteriormente à Lua e os equipamentos de transmissão de informações espaciais. De acordo com Tignanelli (1998) o esclarecimento entre satélite natural e artificial deve ser feito ao tratar de Astronomia em sala de aula, pois os alunos terão contato com os termos referentes aos satélites artificiais constantemente por meio da mídia ou outros meios.

Carvalho (2004) afirma que cabe ao professor efetuar junto aos alunos a passagem do saber cotidiano ao saber científico por meio da investigação e do próprio questionamento acerca do fenômeno. Desse modo, em seguida foi colocado um adesivo no globo terrestre e a professora-estagiária pediu aos alunos que imaginassem aquele adesivo como a sua sala de aula. Foi estabelecido o diálogo com os alunos, conforme segue abaixo:

P: Quanto tempo vocês acham que demoraria para a gente, o adesivo aqui no globo, dar uma volta completa?

Silêncio

P: Observem aqui a luz do "Sol" iluminando a "Terra". O que isto lembra vocês?

A 1: O dia.

A 5: Demoraria um dia. 24 horas.

P: Isso. Este movimento de giro da Terra no seu próprio eixo é bem lento e recebe o nome de rotação. Como vocês falaram ele demora aproximadamente 24 horas.

P: E enquanto a Terra faz o movimento de rotação, ela também faz uma volta ao redor do Sol. Quanto tempo vocês acham que demora para isso acontecer?

A 4: Um ano?

Vários alunos: É um ano.

P: Isso, este movimento é chamado de translação, como translado, que é mudança de lugar. A Terra faz um movimento de translado ao redor do Sol.

Formatado: Espanhol (Honduras)

P: E será que a Terra fica solta no céu? Será que ela segue sempre o mesmo caminho em volta do Sol?

A 1: Não sei.

A 6: Ah, ela ta sempre naquele círculo, né?

P: Na verdade não é um círculo, você está falando da órbita, lembram daquela aula?

A 16: Ah é verdade, e a Terra tá na órbita.

Após esta discussão, a professora-estagiária elencou os conceitos considerados mais relevantes neste encontro na lousa, buscando estimular a leitura e a fixação dos temas tratados de maneira organizada e lógica. Os PCN (Brasil, 2000) destacam dentre as habilidades e competências que são desejáveis para se desenvolver junto aos alunos em sala de aula a organização de informações na busca de construir uma argumentação consistente, dessa forma a discussão auxilia o aluno a desenvolver estas habilidades e competências visto que neste tipo de atividade, os indivíduos necessitam ouvir o outro, falar, levantar hipóteses adequadamente e refutá-las, na medida em que novas surgem.

O papel dos professores e dos alunos e, em resumo das relações que se produzem na aula entre professor e alunos ou alunos e alunos, afeta o grau de comunicação e os vínculos afetivos que se estabelecem e que dão lugar a um determinado clima de convivência. Tipos de comunicações e vínculos que fazem com que a processo ensino-aprendizagem, os modelos e as propostas didáticas estejam de acordo ou não com as necessidades de aprendizagem. (Zabala,1998)

A sistematização dos conteúdos realizada neste encontro proporciona aos alunos o incentivo para utilizar a linguagem escrita para transmitir idéias, ampliar seu vocabulário, adquirir competências para debates, dentre outros.

4. Considerações Finais

Fora proposto neste encontro estimular as habilidades de argumentação e reflexão nos alunos, buscando-se proporcionar ambiente favorável a participação ativa dos mesmos. Em relação a isso, Gaspar e Monteiro (2004) afirmam que a intervenção com o aluno deve ser estimulada inclusive na manipulação do experimento, pois essa é uma condição essencial

para a ocorrência de interação social. Como resultado, é possível verificar melhora no vocabulário científico dos alunos, no seu interesse pela disciplina.

As discussões entre professora-estagiária e alunos tinham a intenção de aproximar o conteúdo escolar às concepções prévias dos alunos, buscando estimular a participação e argumentação dos estudantes. As estratégias de ensino utilizadas proporcionaram aos estudantes abertura para reflexão e discussão do tema, baseados na observação da demonstração dos movimentos da Terra. Os alunos demonstraram demasiado interesse em entender o fenômeno envolvido, elaborar hipóteses e argumentar com seus colegas de sala e com a professora-estagiária.

Buscou-se proporcionar aos alunos espaço para o desenvolvimento de habilidades expressivas e cognitivas, onde o aluno se colocou como atuante no seu processo de aprendizagem, e não apenas passivo, receptor dos conteúdos fornecidos pelo professor. Acrescido a isso, vale ressaltar a influência desta abertura a discussão na auto-estima dos alunos, onde eles são ouvidos pelos colegas e pelo professor (a) e sua opinião é respeitada. Os efeitos sobre a auto-estima dos alunos serão significativos levando em consideração que esta deve ser uma postura de respeito diária por parte do (a) professor (a) na escola.

Com base no que fora exposto, acredita-se que a demonstração e a discussão dos fenômenos possibilitaram aos alunos reavaliação dos conceitos abordados, bem como relacioná-los com seu cotidiano. A análise qualitativa nos revela que foi possível estabelecer conexões entre os conceitos de satélite natural e artificial, bem como compreender a conformação dos corpos celestes e a influência dos seus movimentos nos fenômenos dos dias e das noites.

5. Referências Bibliográficas

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRETONES, P. S. Ensino e Divulgação da Astronomia na América Latina na Perspectiva da LIADA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, v. 6, p. 7/1-19, 2008.

CARVALHO, A. M. P. (ORG.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, v. 1. 154 p. 2004.

Formatado: Espanhol (Honduras)

Excluído: ¶

Formatado: À esquerda, Espaçamento entre linhas: 1,5 linha, Tabulações: Não em 0 cm

Formatado: Justificado, Espaçamento entre linhas: 1,5 linha, Tabulações: 0 cm, À esquerda

Excluído: ¶

Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

Excluído: ¶

Excluído: ¶

DA CUNHA, W. S., VOELZKE, M. R., AMARAL, L. H. A influência da escola e da mídia na obtenção dos conhecimentos astronômicos. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira (ISSN 0101-3440), vol.26, no.1, 2006.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades Experimentais de demonstração em sala de aula: orientações e justificativas a partir da teoria de Vigotski. In: IX EPEF- Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2004, Jaboticatubas, 2004.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino em Biologia.* 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LANGHI, R. **Idéias de Senso Comum em Astronomia**. 7º Encontro Nacional de Astronomia (ENAST). 2004.

SÃO PAULO. Proposta *Curricular do Estado de São Paulo: Ciências, 1ª edição*. São Paulo, SEESP, 2008.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da astronomia no ensino fundamental. In: WEISSMANN, H. (org.). Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões. **Porto Alegre: Artmed**, 1998.

VEIGA, I. P. A. Nos laboratórios e oficinas escolares: a demonstração da didática. In: VEIGA, I. P. A.. (Org.). Técnicas de Ensino: por que não?18ª ed. Campinas/SP: Papirus, v. , p. 131-149. 1991.

ZABALA A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed; 1998.

Formatado: Espanhol (Honduras)

Formatado: Justificado, Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

Excluído: ¶

Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

Excluído: ¶

Excluído: ¶

Formatado: Normal, Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

Excluído: ¶

Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linha, Tabulações: 0 cm, À esquerda

Excluído: ¶

Formatado: Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

Excluído: ¶

Excluído: ¶

Página 3979: [1] Formatado	SOFIA	22/9/2010 13:24:00

Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

Página 3979: [2] Formatado	SOFIA	22/9/2010 13:24:00

Espaçamento entre linhas: 1,5 linha

USO DE LA NARRACIÓN FÍLMICA EN LAS CLASES DE CIENCIAS

Jorge Sztrajman y Agustín Rela (jsztraj@fibertel.com.ar)
Departamento de Ciencias Exactas, Ciclo Básico Común, Universidad de Buenos Aires

Resumen El interés por escuchar historias y cuentos narrados se manifiesta desde la más temprana infancia y suele persistir durante toda la vida. En este trabajo nos valemos de ese gusto por las narraciones, con el propósito de promover el interés en las clases de ciencias. En particular, proponemos el uso de narraciones vinculadas con conocidas películas que tienen conexión, a veces metafórica, con temas que se desarrollan en la clase de ciencias. Este recurso fue ensayado con resultados positivos en nuestras clases de física introductoria de primer año, en el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires. Mostramos algunos ejemplos.

***Palabras clave*:** narración, cine, motivación, física.

1. Introducción

En los últimos años ha crecido el interés en el aprovechamiento de los medios de difusión masiva para la enseñanza de las ciencias y, en particular, de la física. Es así como han aparecido muchos trabajos que plantean la enseñanza a partir de tiras cómicas [1], dibujos animados [2,3], películas [4,5], artículos periodísticos [6] y publicidad [7]. En este marco, nuestra propuesta es el empleo en clase del relato cinematográfico, con el fin de motivar la discusión de temáticas vinculadas con conceptos científicos.

El agrado por la narración parece ser común al ser humano en todas las épocas y marcos culturales [8]. Desde los primeros años de vida, la atracción que niños y niñas sienten por escuchar historias ha sido aprovechada desde hace mucho tiempo en los cuentos infantiles, con el fin educativo de inducir normas de comportamiento y generar aprendizaje social [9]. Esta afición por escuchar historias persiste más allá de la infancia, en la adolescencia y la edad adulta, bajo la forma de interés por las películas, telenovelas, teleseries y obras teatrales, y ha sido aprovechada, con suceso, en la divulgación científica en exitosas producciones televisivas [10,11].

En nuestras clases de física del Ciclo Básico Común, primer año de las carreras de la Universidad de Buenos Aires, hemos utilizado breves referencias a películas, en forma de relato, con el fin de promover el interés y motivar a nuestros estudiantes hacia el estudio de temas de la física. El uso sistemático de este recurso favoreció nuestras clases, generando un clima ameno y estimulando la muchas veces difícil adquisición de conceptos abstractos. De esta manera, creemos que hemos conseguido dotar a nuestras clases de una conexión entre los contenidos conceptuales de la física y otros campos de interés de los alumnos, relacionados con sus experiencias fuera del ámbito universitario.

2. Dinámica De Trabajo

La técnica que empleamos fue la de apelar, de manera deliberada y sistemática, a relatos relacionados con películas comerciales, que guardaban relación con temas que estaban siendo tratados en clase. Esas referencias fueron elegidas teniendo en cuenta que cumplieran algunas condiciones motivadoras: ser interesantes para los alumnos, tener una conexión con el tema tratado y permitir una reflexión humorística. Con respecto a esta última característica, hay bastante evidencia de que la utilización del humor en clase resulta favorable para conseguir un aprendizaje significativo [12,13].

En varios casos, hemos complementado el relato con la proyección de las secuencias correspondientes de las películas a las que hacíamos referencia. De esta manera, la promoción del interés tuvo un efecto mayor.

3. Ejemplos

En esta sección aportaremos algunos ejemplos específicos que hemos utilizado en nuestras clases.

1. Aire húmedo

En ocasión de tratar el tema del aire húmedo, tenemos a mano la referencia a la película *Tira a mamá del tren* (Throw Momma from the Train, Danny DeVito, 1987) [14]. Aquí contamos que el escritor interpretado por Billy Cristal se obsesiona por encontrar las palabras justas para las primeras líneas de su próxima novela. Considera varias posibilidades: "la noche era…" húmeda…, calurosa…, lluviosa…, hacía calor y llovía…; ninguna le convence. Más tarde, durante un viaje en tren, debate con uno de sus estudiantes (DeVito) si es mejor "la noche era húmeda" o "la noche estaba mojada", cuando la madre de éste, una

mujer primitiva y hosca, le dice "la noche era sofocante" [15], ¡la expresión precisa que estaba buscando! Imaginen su frustración. A partir del término "sofocante" promovemos un debate acerca de por qué la combinación de temperatura y humedad elevadas produce esa sensación de gran acaloramiento.

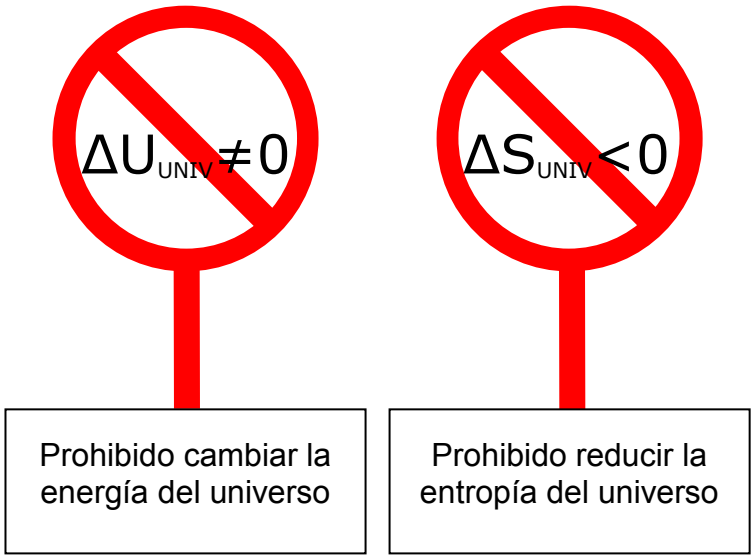
2. Rendimiento

La idea de rendimiento, como cociente entre la ganancia y la inversión, aparece en diversos contextos. En particular, es un concepto importante al estudiar las transformaciones de energía en una máquina térmica: el rendimiento de una máquina térmica es el cociente entre el trabajo entregado por la máquina y el calor suministrado a la misma. En la enseñanza de este tema termodinámico hemos visto útil recurrir al film "Al diablo con el diablo" (Bedazzled, Harold Ramis, 2000), en la que se recrea el mito de Fausto: el protagonista vende su alma al diablo, esta vez una mujer, a cambio de que se cumplan sus deseos. Sin mencionar el título de la película, contamos el argumento y esto ya produce bastante identificación en el alumnado, ya que se trata de un film reciente que la mayoría suele conocer. Relatamos entonces que, como en muchas de esas historias, los deseos no terminan como espera el que los pidió. En una de las secuencias, el protagonista, que pide ser exitoso y de gran fama, es convertido en un enorme basquetbolista de habilidades sobrehumanas. Como contrapartida, es bastante tonto, por lo que al ser entrevistado después del juego utiliza expresiones somo "uno sale a entregarlo todo en ciento diez por ciento". Aprovechamos este relato para introducir la idea de rendimiento, en general, y debatir si una máquina puede rendir más que el cien por ciento.

3. Leyes termodinámicas

El film *La loca historia del mundo, parte I* (History of the world, Part I, Mel Brooks, 1981) parodia los principales acontecimientos de la historia. En una de las primeras escenas, el propio director, caracterizado como Moisés, desciende del monte Sinaí con tres tablas de piedra con escrituras que le fueron entregadas por Dios, y se dirige a su pueblo: "–El señor Jehová os a dado a todos estos quince…"; en ese momento una de las tres tablas se le resbala, cae al suelo y queda hecha pedazos. Ante ese imprevisto, Moisés se corrige: "– ... bueno, diez, estos diez mandamientos para que todos los obedescáis". Esta situación humorística nos habilita para comentar que, aunque ignoramos cuáles eran los cinco mandamientos destruidos, nos gusta pensar que dos de ellos eran las leyes de la termodinámica. En efecto, esas dos leyes

establecen qué procesos son posibles y cuáles imposibles (extremadamente improbables, en rigor). En ese sentido, guardan una semejanza con los "mandamientos" bíblicos, que establecen ciertas normas morales o prohibiciones. La primera ley termodinámica, si admitimos esa manera bíblica de enunciarla, sería "no crearás ni destruirás energía", mientras que la segunda diría "no disminuirás la entropía del universo". Desde luego, no pretendemos insinuar que las leyes físicas tengan un carácter religioso. Por el contrario, nuestra intención es expresar todo esto con un tono humorístico para promover el interés. Hemos comprobado, además, que el efecto motivador es mayor si se acompaña este relato con las siguientes figuras, que comparan las leyes termodinámicas con las señales de tránsito:



"Mandamientos" termodinámicos. El film de Mel Brooks nos sirve de excusa para imaginar las leyes termodinámicas como si fuesen mandamientos bíblicos, en el sentido que enuncian ciertas prohibiciones acerca de los fenómenos naturales.

4. Conservación del impulso angular

También los dibujos animados son una fuente de recursos para introducir los fenómenos naturales. La serie "Los Simpson" es muy conocida por los estudiantes, por lo que podemos aprovechar el conocimiento que tienen acerca de los personajes que participan. Por otra parte, en esa serie abundan las referencias a hechos científicos. Por ejemplo, en el episodio 11 de la temporada 20 (el latinoamérica se llamó "Cómo se ganó la prueba") hay una

referencia muy interesante a la conservación del momento angular. Un contenedor suspendido mediante una soga queda inclinado, fuera de control, y comienza a despedir pianos, que amenazan aplastar a uno de los alumnos de la escuela, que se encuentra cerca. El director Skinner observa, junto con un grupo de alumnos, desde un puente próximo. Frente a la urgencia de la situación Skinner dice "–Hora de a hacer lo que nunca hice como director: ... algo". Salta hacia el contenedor y, una vez sobre él, comienza a correr en círculos. Los alumnos lo miran, sin entender, creyendo que se volvió loco. "–No enloquecí. Estoy usando el principio de conservación del impulso angular", responde Skinner. "–Genial. Deberían enseñarlo en la escuela", reflexiona Nelson, el peor alumno. La respuesta del director no se hace esperar: "–Lo enseñamos en la escuela pero estás muy ocupado comiendo golosinas y haciendo maldades". "–Tiene razón –reconoce Nelson– aprender tiene su lado bueno..."

El relato, y la eventual proyección de esta secuencia, nos permitió iniciar un debate acerca de las aplicaciones prácticas del principio de conservación del impulso angular, un tema que suele presentar muchas dificultades.

5. Exposición al vacío

Uno de las representaciones más difundidas por el cine de ciencia-ficción es lo que le ocurre a una persona sometida al vacío espacial. En la algunos films se ve que el cuerpo estalla y en otros que se hincha, como un globo. La fuente de este preconcepto, suele ser la creencia de que la presión de los fluidos corporales es independiente de la presión atmosférica, por lo que al desaparecer la presión aire exterior la presión interna no tendría contención. Sin embargo, esto está muy lejos de representar la realidad (ver, por ejemplo, [16]). En ocasión de tratar el tema de la presión asociada con los fluidos, utilizamos el film "El vengador del futuro" (Total recall, Paul Verhoeven, 1990). En una secuencia se puede ver lo que le ocurre al protagonista (Arnold Schwarzenegger) al ser expuesto, sin protección, a la atmósfera marciana, cuya presión atmosférica es sensiblemente menor a la terrestre. Se puede ver cómo se le hincha la cara y sus ojos se engloban hacia fuera. El relato de esta escena, que muchos alumnos conocen, ha sido un buen punto de partida para debatir acerca de los efectos de la presión exterior sobre el cuerpo humanos.

4. Consideraciones Finales

La utilización de narraciones vinculadas con el cine parece ejercer un efecto positivo durante la clase. Posiblemente, eso se deba a que estimula el interés en los temas de la física

al conectar los conceptos académicos con otros campos de interés de los estudiantes. Eso nos alienta a utilizar ese recurso, junto con otros, a fin de generar motivación durante el desarrollo de las clases.

5. Referencias

[1] de Pro, A. (2009). "Con Mortadelo y Filemón se aprende un montón", *Alambique*, 60, p.12-23.

[2] González Galli, L. y Revel Chion, A. (2007) "¿Dibujos animados para aprender evolución? La era de hielo", *Revista de Educación en Biología*, 1 (11) p.52-55.

[3] Vilches J. M. y Perales F. J. (2009). "Física y dibujos animados. Una estrategia para la alfabetización científica (y televisiva) en la educación secundaria", *Alambique*, 60, p.54-63.

[4] Moreno, M. J. J. (2009). "Superhéroes y gravedad: el valor pedagógico de la ficción", *Alambique*, 60, p.43-53.

[5] Efthimiou, C., and Llewellyn R. (2006). "Avatars of Hollywood in Physical Science", *The Physics Teacher*, 44, p.28-33.

[6] Sztrajman, J., Rela, A., Meinardi, E. y Adúriz-Bravo, A. (2003). "Metáforas físicas de la vida cotidiana", Memorias del II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição: reflexiones para o ensino, Belo Horizonte: publicado en CD por la Universidad Federal de Minas Gerais.

[7] Sánchez C., "Física y publicidad". Obtenida el 9 de julio de 2009 del sitio http://fisicamente.freeservers.com/fp.htm

[8] Bruner, J. (2002). *Making stories. Law, literature, life*, New York: Farrar, Strauss and Giroux.

[9] Bettelheim, B. (1986). *Psicoanálisis de los cuentos de hadas*, Barcelona: Grijalbo.

[10] Sagan, C. y Druyan, A. (1980). "Cosmos: un viaje personal", serie programas de divulgación científica.

[11] Burke. J. (1985), "Relaciones", Londres: BBC, serie de programas de divulgación científica.

[12] Korobkin, D. (1988). "Humor in the classroom: Considerations and strategies". *College Teaching*, 36, 4 p.154-58.

[13] Garner, R. (2005). "Humor, Analogy, and Metaphor: H.A.M. it up in Teaching". Obtenida el 6 de junio de 2009 del sitio de *Radical Pedagogy*: http://radicalpedagogy.icaap.org/content/issue6_2/garner.html

[14] Esta comedia está inspirada en el film *Extraños en un tren* (Strangers on a train , Alfred Hitchcock, 1951).

[15] La expresión "la noche era sofocante" pertenece a *Historia de dos ciudades*, una obra clásica de Charles Dickens.

[16] http://neofronteras.com/?p=1103

USO DE MULTIMÍDIAS NO ENSINO DE ZOOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO EM FORTALEZA

Morgana Barroso Oquendo
Acadêmico do Curso De Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará
Ana Carolina Cardoso Teixeira
Acadêmico do Curso De Ciências Biológicas Da Universidade Estadual do Ceará
Howard Júnior Lopes
Acadêmico do Curso De Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará
Rodrigo Martins Lima
Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará
Jeanne Barros Leal de Pontes Medeiros
Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará
Magnely Moura Nascimento (magnelymoura@yahoo.com.br)
Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará

Resumo Esta pesquisa objetivou relatar a experiência da utilização de multimídias no ensino de zoologia do ensino médio através da criação de um perfil virtual no Orkut®. As atividades foram realizadas no laboratório de informática da Escola de Ensino Fundamental e Médio Mariano Martins, Fortaleza/CE. Foi criado um perfil virtual do orkut®, utilizando os seguintes programas Paint, Word, Power Point, VDownloader e Media Classic Player. Em seguida foi aplicado um questionário aos alunos que permitiu concluir que as aulas utilizando multimídias se tornam mais interessantes e facilitam o aprendizado através de dinamismo, saída da monotonia e participação ativa do aluno.

***Palavras-chaves*:** TIC, ensino de Biologia, multimídias

1. Introdução

A utilização das tecnologias da informação e da comunicação (TIC) consiste atualmente em uma importante ferramenta no ensino de Biologia. A utilização de TIC no ensino implica que o professor tradicional visto, muitas vezes ainda, como única fonte de conhecimento, surja como consultor e guia, para um aproveitamento eficaz da informação on-line. A orientação do professor para que as inúmeras informações possam se transformar em conhecimento é uma das principais novas tarefas do professor, uma vez que ainda não existe um controle rígido científico-pedagógico-ético na publicação de páginas na Web (BRILHA E

LEGOINHA, 1998; RAZERA et al., 2007; KRASILCHICK, 2009; MARANDINO et al., 2009).

Mayer (2001) define multimídia como sendo a apresentação simultânea de palavras e imagens. Por palavras, entende-se que o material é apresentado na forma verbal, usando texto impresso ou falado. Por imagens, entende-se o material que é apresentado na forma pictórica, usando gráficos estáticos ou dinâmicos, ilustrações, fotos, diagramas, animações ou vídeos. A aprendizagem por meio de recursos multimídia se dá quando pessoas constroem mentalmente representações de palavras e imagens. Esse processo pelo qual as pessoas constroem essas representações é o foco da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (MAYER, 2001).

As reflexões em torno do assunto multimídias e educação vem sendo aprofundadas há várias décadas dado a constatação de sua influência na formação do sujeito contemporâneo e da necessidade em explorar o assunto diante do rápido desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação (DIRIGONI & SILVA, 2007).

Com o avanço da tecnologia, há uma crescente preocupação em usá-la para ajudar no processo de ensino, buscando novas metodologias para transmissão do conhecimento. A educação para as mídias como perspectivas de um novo campo de saber e de intervenção vem se desenvolvendo desde os anos de 1970 no mundo inteiro com o objetivo de formar usuários ativos, criativos e críticos de todas as tecnologias de informação e comunicação (DIRIGONI & SILVA, 2007).

São muitas as mídias utilizadas em atividades educativas. Assim como cada modalidade de ensino requer o tratamento diferenciado do mesmo conteúdo de acordo com os alunos, os objetivos a serem alcançados, o espaço e tempo disponível para a sua realização cada um dos suportes mediáticos tem cuidados e formas de tratamento específicas que, ao serem utilizadas, alteram a maneira como se dá e como se faz a educação (MOREIRA, 2006).

Planejar atividades de ensino que envolva o uso de mídias impressas (jornais e revistas, principalmente) é diferente, por exemplo, de pensá-las prevendo o uso do rádio, de programas televisivos, de vídeos e das mídias digitais mais avançadas como a Internet e as tele e videoconferências. Um mesmo assunto, ao ser explorado didaticamente com o uso intensivo de mídias diferenciadas, precisa sofrer alterações para poder beneficiar-se dos recursos que cada um desses suportes podem oferecer. Cada tipo de mídia requer planejamento cuidadoso e que vai além da disponibilidade dos equipamentos e da definição de seu uso em determinada aula, ou não (MOREIRA, 2006).

Os alunos, de modo geral, são bastante sensíveis à utilização de novas tecnologias. Muitos deles já estão habituados a usar o computador em casa, muito embora a utilização se limite quase que exclusivamente para fins lúdicos. O uso de computadores em sala de aula constitui portanto, um atrativo que deverá funcionar a favor do professor, cativando a atenção dos alunos sobretudo para conteúdos em que eles apresentam dificuldades BRILHA E LEGOINHA, 1998).

A despeito de todas essas idéias, existe ainda uma resistência quando ao uso de mídias na educação. Alguns educadores acreditam que o método de ensino tradicional, ainda é a melhor forma de transmitir os conteúdos aos alunos.

É nesse contexto que Sanfelice & Araújo (2006) afirmam que: rejeitar a mídia é rejeitar a técnica enquanto benefício do ser humano. Os professores precisam de ajuda para entender e colocar em prática essas novas posturas. É importante para o educador estar sempre atualizado a fim de poder fazer uso correto e eficiente das mídias na educação. Para se adaptar à comunicação midiatizada do conhecimento o docente precisa reconhecer o papel da tecnologia como um recurso de aprendizagem e entender-se cada vez mais como um orientador e cooperador do estudante na construção do conhecimento pela mediação multimididática. Assim, as tecnologias podem assumir muitas das funções do docente e liberá-lo para novos modos de assistência aos alunos, bem como pode incrementar o processo comunicacional (HACK & NEGRI, 2008).

O ensino de Zoologia vem sendo negligenciado nas aulas de biologia do Ensino Médio (AMORIM et al., 2001, KRASILCHIK, 2009). Isso se dá pelo caráter estritamente memorística que acompanha esta área de conhecimento em livros didáticos e na concepção de professores e estudantes. Essa é uma realidade que deve ser combatida, pois o estudo da zoologia é o estudo da diversidade animal, e a sistemática é a base fundamental de toda a biologia (MALLET; WILMOTT, 2003) e de como essa diversidade se organiza. Um dos problemas apontados por Amorim (2002) é a excessiva quantidade de nomes latinos e gregos bem como a enorme quantidade de estruturas que devem ser memorizadas. Acreditamos que um enfoque filogenético possa diminuir a memorização ao mostrar que muitas características, algumas já conhecidas dos alunos, sofreram modificação e que os diversos grupos animais se relacionam. Isso vai ao encontro da Proposta Curricular para o Ensino de Biologia do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1992) e dos PCNEM (BRASIL, 1999) que propõem a evolução como linha unificadora dos conteúdos.

Assim, o presente estudo teve por objetivo relatar a experiência da utilização de multimídias no ensino de zoologia do ensino médio através da criação de um perfil virtual no Orkut®.

2. Materiais eMétodos

A experiência relatada no presente artigo foi realizada na Escola de Ensino Fundamental e Médio Mariano Martins, Fortaleza/CE em três turmas de 2° ano do Ensino Médio do turno da manhã.

As atividades foram realizadas no Laboratório de informática da escola, abordando o conteúdo de Zoologia- Moluscos.

Foi criado um perfil virtual do orkut® denominado C&M em alusão às inicias de algumas alunas participantes de projeto. Para a confecção do C&M foram usados os programas Paint, MS-Word for Windows, MS- Power Point for Windows, VDownloader e Media Classic Player. Utilizando a tecla print screen foram feitas cópias das páginas do Orkut® que foram transferidas para o Paint a fim de se confeccionar os esqueletos no qual seria montado o C&M (Figura 1).



Figura 1 – Esqueleto geral do perfil C&M

Os esqueletos foram dispostos no Office Word onde foram colocadas as imagens e os textos que fariam parte de cada página do C&M.

Cada página pronta foi então transferida para o Power Point onde ocupariam um slide (Figura 2).

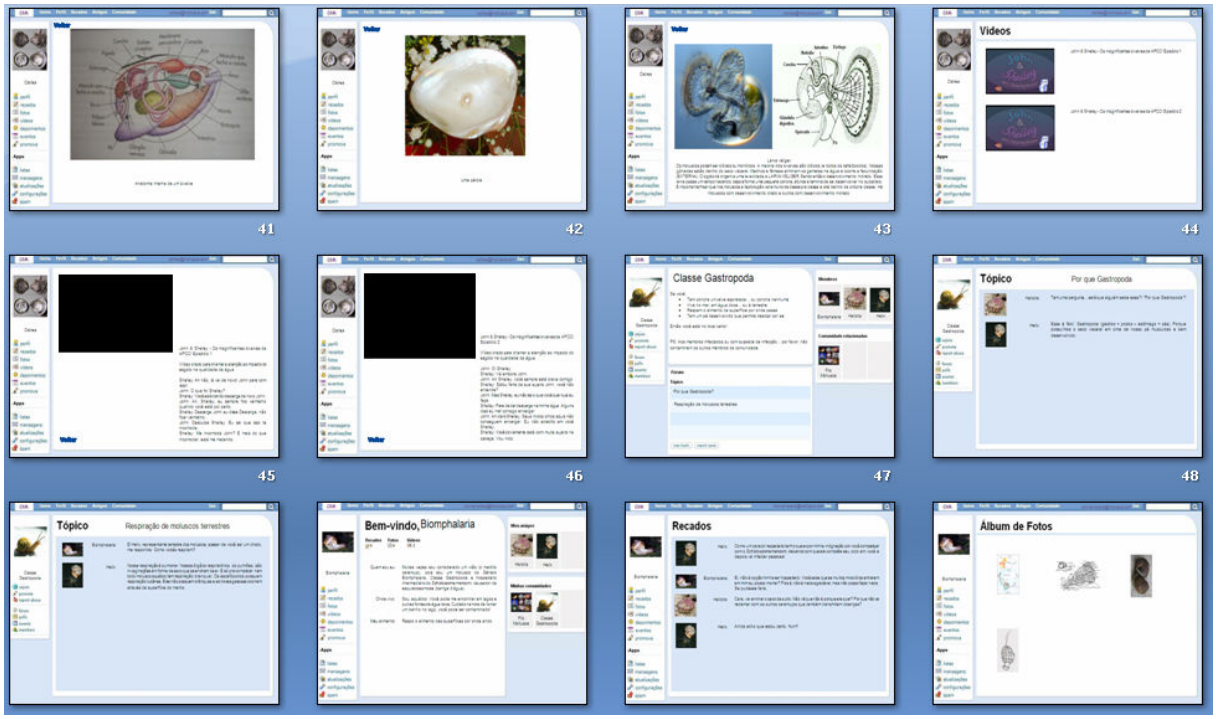


Figura 2. Slides do C&M

Os vídeos foram baixados do site YouTube utilizando o programa VDownloader. Os vídeos foram adicionados aos slides através de um hiperlink que abriria o vídeo cuja visualização se deu através do programa Media Classic Player.

Em todos os slides foram adicionados hiperlinks para que houvesse a transição de uma página à outra de modo semelhante ao ocorrente em um site.

Nos textos, imagens e vídeos foram abordados diversos assuntos acerca dos moluscos como sua fisiologia, reprodução, anatomia, curiosidades, entre outros.

Após apresentação da aula foi confeccionado um estudo dirigido com dez questões subjetivas sobre moluscos abordando diversos aspectos como fisiologia e anatomia.

Também foi feito um questionário dividido em duas partes: quatro questões objetivas sobre aulas ministradas por seu professor de biologia no laboratório de informática e quatro

questões objetivas e uma subjetiva sobre a aula de moluscos desenvolvida no laboratório de informática.

Primeiramente foi realizada uma aula expositiva em sala de aula para a introdução do conteúdo.

Na aula seguinte os alunos foram levados ao laboratório de informática da escola para responderem ao estudo dirigido se baseando no C&M.

Os estudos dirigidos foram recolhidos uma semana depois, tendo os alunos, durante este tempo, livre acesso ao C&M nos computadores da escola. Os estudos dirigidos foram corrigidos e entregues novamente aos alunos.

Posteriormente foram escolhidos dez alunos aleatoriamente de cada turma para responder ao questionário. Os questionários foram então recolhidos e analisados.

3. Resultados E Discussão

O surgimento da globalização e a velocidade das informações causam mudanças econômicas, políticas e educacionais. Assim, a escola tem como papel de fundamental importância possibilitar aos alunos acesso a meios que facilitem a compreensão, análise e reflexão sobre os fenômenos que caracterizam essa mudança global**.**

Ao serem consultados sobre o uso da informática na educação 96,29% dos alunos sorteados para a resolução do questionário afirmaram que gostavam de aulas desenvolvidas no laboratório de informática. Os principais motivos apontados por gostarem de tais são que estas envolvem os alunos, sai da rotina, são dinâmicas e intensificam o aprendizado. Quanto à melhoria que tais aulas podem trazer ao aprendizado, 92,59% afirmam que ocorre uma melhoria na aprendizagem, enquanto que 7,4% afirmam não encontrarem melhoria no seu aprendizado. O principal motivo apontado para a não melhoria do aprendizado é o desinteresse do próprio aluno.

De acordo com Mercado (2002), a informática altera a rotina, podendo reforçar ou não certas formas de ensino. E nos alunos, os faz adquirir uma melhor maneira de refletir, manipular, questionar, construir, pesquisar, analisar, sintetizar, desenvolver atenção, raciocínio e criatividade nas atividades curriculares.

Além de servir como alternativa para o processo de ensino-aprendizagem, a informática se mostra eficiente porque está inserida no cotidiano do aluno.

Geralmente as atividades desenvolvidas com a informática pelos professores auxiliam ao aprendizado, mas também podem se tornar desinteressante pelo modo como são aplicadas. Zagury (2006) afirma que qualquer técnica ou método de ensino utilizado de forma inadequada pode causar à queda da qualidade de ensino e desmotivação.

Segundo os alunos consultados, 12,50% das atividades realizadas são pesquisas na internet, 9,37% são resoluções de exercícios, 28,12% são visualizações de vídeos e 50% é consulta por material fornecido pelo professor.

No entanto, para que a informática tenha um papel eficiente na educação, é necessário que a construção de materiais didáticos, com este recurso, sejam elaborados por profissionais preparados, evitando a confecção de materiais de baixa qualidade.

De acordo com Gianotto, a construção de um material didático em ambiente computacional é um trabalho árduo que exige, antes de tudo, vontade, determinação, criatividade, perseverança e conhecimento.

O material desenvolvido para a aplicação do conteúdo sobre Filo Mollusca foi aplicado na forma de Orkut e foi considerado interessante e dinâmico, pois desperta o interesse dos alunos por trazer o assunto estudado para sua realidade, pela riqueza de imagens e exemplos e pela clareza como o assunto foi exposto.

Quando questionados sobre o material desenvolvido para a aula todos os alunos acharam que tanto a aula quanto o material fornecido para pesquisa estava entre o ótimo (51,85% e 59,25% respectivamente) e o bom (48,14% e 37,03% respectivamente). Segundo 96,29% dos alunos, esta aula permitiu uma melhora em sua compreensão acerca do assunto e auxiliou na resolução do estudo dirigido.

Com base nos dados obtidos concordamos com Kishimoto (1996) quando ele afirma que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas, passando a adotar em sua prática pedagógica aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem e que possibilitam as reflexões e interações para atingir aos objetivos pedagógicos.

4. Conclusão

Com o avanço das tecnologias devem ser desenvolvidas aulas que abordem essas tecnologias para facilitar a aprendizagem do aluno.

Grande maioria dos alunos entrevistados afirmam que aulas desenvolvidas no laboratório de informática se tornam mais interessantes e facilitam o aprendizado por conta do

dinamismo, saída da monotonia e envolvimento do aluno na aula. Como fatores que atrapalham esse aprendizado foi apontado o desinteresse do próprio aluno.

Como atividade mais desenvolvida nestas aulas foi apontado a pesquisa em material fornecido pelo professor. Porém para a confecção destes materiais o profissional deve ter cuidado ao fazê-lo, para não causar uma queda na qualidade da aula.

Tal fato foi observado na aplicação do C&M onde tanto a aula quanto o material foi considero entre ótimo e bom pelos alunos e estes afirmar ter havido uma melhoria na sua compreensão do assunto, melhorando assim, seu aprendizado.

Tais resultados demonstram que devem ser revistas as práticas pedagógicas para o desenvolvimento de aulas que envolvam os alunos e melhorem seu aprendizado a fim de se atingir os objetivos pedagógicos.

5. Referências Bibliográficas

AMORIM, D. S. A mesma origem. Jornal das Ciências n°6. Ribeirão Preto,CTC/CEPID/FAPESP. 2002.

BRILHA, J.B.R; LEGOINHA, P.A.R.R Internet: uma nova estratégia para o ensino de Ciências da Teraa. Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro, v. 84, n. 2. 8-11.

DORIGONI, Gilza Maria Leite; SILVA, João Carlos. **Mídia e Educação: o uso das novas tecnologias no espaço escolar**. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1170-2.pdf> acesso em: 07 de março de 2010.

GIANOTTO, D.E.P., **Recursos da Informática no Ensino: Emprego de Aplicativos no Desenvolvimento de Software de Biologia Celular.** Disponível em: <http://www.iiis.org/CDs2008/CD2009CSC/SIECI2009/PapersPdf/X135DI.pdf> acesso em: 07 de março de 2010.

HACK, Josias Ricardo; NEGRI, Fernanda. **Capacitação Docente Para Uso de Mídia Como Ferramenta Didática: Um Espaço de Reflexão e Ação**. Disponível em: < http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/429200862022PM.pdf> Acesso em: 07 de março de 2010.

KRASILCHICK, M. Prática de ensino de Biologia. 4ª ed. rev. e ampl., 2ª reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. Gestão das Mídias em Projetos de Educação à Distância. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 1, n. 1, dez. - jul. 2005-2006.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez, São Paulo, 1996.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. Ensino de Biologia. Histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MAYER, Richard. **Multimedia Learning**. New York: Cambridge University Press, 2001.

MERCADO, L. O. L. **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. 2002. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=bi7OpaxCJT8C&oi=fnd&pg=PA5&dq=uso+de+computadores+na+escola&ots=uypZhjl8k7&sig=AlXiCNgqsmiu48kcvbWh049J59Q#v=onepage&q=&f=true>. Acesso em 6 de março de 2010.

RAZERA, J. C.; BATISTA, R. M. S.; SANTOS, R.P. **Informática no ensino de Biologia: limites e possibilidades de uma experiência sosb a perspectiva dos estudantes.** Experiência em Ensino de Ciências. v 2 (3), 81-96, 2007.

ZAGURY, Tania. **O Professor Refém – para pais e professores entenderem porque fracassa a educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Record, 2006.

USO DO VÍDEO NO ENSINO DE BIOLOGIA COMO ESTRATÉGIA PARA DISCUSSÃO E ABORDAGENS DE TEMAS TECNOLÓGICOS

Maria Helena Machado (helenamestrado.09@gmail.com)
Programa de Mestrado em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente
UNIFOA
Valéria Vieira (valvibr@yahoo.com.br)
Programa de Mestrado em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente
UNIFOA
Rosane M. S. de Meirelles
Programa de Mestrado em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente
UNIFOA
Fiocruz

Resumo O objetivo deste trabalho é produzir um catálogo de filmes com temas de Biologia, para uso de docentes como recurso de aprendizagem. Realizamos pesquisa bibliográfica e investigação nos livros didáticos para levantamento de títulos de vídeos e suas aplicações. Entrevistas semi-estruturadas com professores de quatro escolas, nos municípios de Pinheiral e Arrozal, investigaram o uso do vídeo na sala de aula. Títulos de filmes comerciais estão sendo organizados por categorias e separados para sugestão de atividades. Pretendemos contribuir para a área de ensino de ciências com a apresentação de um material paradidático como recurso em sala de aula.

1. Introdução:

A imagem se tornou um meio de comunicação extremamente necessária no contexto da sociedade atual. Os meios de comunicação usam maciçamente a imagem na televisão, na publicidade, em revistas e outros, para comunicar fatos, idéias e conceitos como afirmam Canan e Raabe (2004). No ambiente escolar, o uso da imagem e de som, como recurso pedagógico, contribui para o processo de ensino e aprendizagem, pois, facilita e predispõe a construção e formação de conceitos de maneira mais agradável e lúdica.

Os recursos tecnológicos estão, cada vez mais, sendo incluídos no contexto da sociedade contemporânea e provocando mudanças consideráveis de comportamento. Hoje, tanto os

profissionais da área acadêmica quanto os que trabalham pela educação, vêem a necessidade de preparo técnico em consequência da presença acentuada da tecnologia em nosso dia a dia.

Neste sentido, as informações são passadas de várias formas através de sistemas multimídicos, como bem aponta Vasconcelos e Leão (2009). Ainda segundo estes autores, "[...] a utilização desses novos recursos é um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem de conceitos devido à dinamização da prática pedagógica."

Para Bozzetto e Carvalho (2002), um dos grandes desafios dos professores é o de se escolher o recurso tecnológico que melhor se encaixe aos objetivos propostos. E tal escolha, depende da estrutura das salas de aula, das escolas e como esses meios serão usados.

1.1 Uso Da Tecnologia Na Educação

Segundo Chaves (1999) apud Bozzetto e Carvalho (2002), "Tecnologia na Educação" é a forma mais usada quando se faz alusão ao uso da tecnologia no ensino, a qual inclui a utilização de toda e qualquer forma de tecnologia no tocante à educação como por exemplo, a fala humana, escrita, programas, giz, e, recentemente, o cinema, o rádio, a televisão, o vídeo, entre outros.

Vários autores abordam o uso dos novos recursos tecnológicos na construção do conhecimento como positivo, acreditam que esses recursos têm a possibilidade de aproveitar as experiências vividas pelos alunos com as tecnologias com o objetivo de construir e desenvolver práticas pedagógicas eficientes.

Dentre essas tecnologias, o vídeo é uma das que mais se tem destacado nos últimos anos por ter uma linguagem dinâmica e a capacidade de aguçar os sentidos, pode despertar o interesse dos alunos.

Ele é um recurso de comunicação que possibilita a apresentação de conteúdos de maneira eficaz, desde que, estes sejam analisados e escolhidos de maneira consciente e criteriosa por parte dos professores. .

Existem no mercado alguns filmes didáticos, mas podem-se aproveitar também os filmes comerciais, mais interessantes para o aluno, e utilizar determinados aspectos para propor questões, ampliar informações, motivar o estudo do tema e facilitar a compreensão do processo.

Partindo desse contexto, neste trabalho, propomos o uso de vídeos cinematográficos como recurso pedagógico. A escolha por esse tema, se deu pela possibilidade de uma maior motivação por parte dos alunos nas aulas de biologia. O assunto, que não é recente, mas sempre atual, já foi

abordado por alguns autores como Moran (1995), que enfatiza: "O vídeo parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele[...]". Sugerimos que, se o vídeo for usado como instrumento educacional, poderá contribuir para a mudança de práticas dos professores, desde que, seja adequado aos objetivos propostos pela escola, bem como, aos conteúdos e a metodologia empregada.

1.2 As contribuições dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) são referências elaboradas pelo Ministério da Educação, para o Ensino Fundamental e Médio de todo o país, em conjunto com educadores do Brasil inteiro, publicado no ano de 1998. É considerado uma proposta educaciona,l que visa nortear o professor na execução de seu trabalho, com a função de dar significado ao conhecimento escolar através da contextualização, evitando a divisão dos conteúdos, por meio da interdisciplinaridade e incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender do aluno. Eles preconizam, também, garantir a todas as crianças e jovens brasileiros o direito de desfrutar do conjunto de conhecimentos considerados como necessários para o exercício da cidadania.

Embora os Parâmetros sejam um referencial comum que indiquem o que deve ser garantido a todos, eles são abertos e flexíveis, podendo ser adequados à realidade de cada região, respeitando a diversidade cultural do país. Os PCN não são uma coleção de regras que desejam ditar o que os docentes devem ou não fazer, sendo assim, não possuem caráter de obrigatoriedade e, portanto, são uma referência para a transformação de objetivos, conteúdos e didática do ensino.

Os PCN para o Ensino Médio, visam ajudar os educadores acerca da reflexão sobre a prática diária em sala de aula e servir de apoio ao planejamento de aulas, bem como, ao desenvolvimento do currículo da escola.

Eles indicam ao professor a contextualização do ensino porque o mesmo possibilita ao aluno uma condição ativa no processo educativo já que dá ao educando a possibilidade de associação do conteúdo ao seu cotidiano.

Em 1996 foi sancionada a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que regulamenta o sistema de educação no Brasil baseada nas proposições contidas na constituição. Ela se baseia nos preceitos do direito a educação por todos os brasileiros e a educação num sentido mais amplo, quando declara no título II, artigo 2º, que os objetivos da educação, em geral,

são "o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho".

A atual LDB trouxe várias mudanças, dentre elas, as finalidades do Ensino Médio, previsto no artigo 35 como "o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico". Em outra parte do mesmo artigo, ela prevê a associação entre teoria e prática, no ensino de cada disciplina.

Este último dispositivo, parte da premissa de que a escola deve dar conhecimentos que tenham serventias ao educando e que posteriormente, possam lhe ser úteis. Partindo desse pressuposto, a contextualização dos conteúdos é um dos caminhos para aproximar os conteúdos da realidade do aluno.

1.3 O ensino de Biologia

No artigo "A contextualização no ensino de Biologia e sua importância para a compreensão do cotidiano" de Giassi e Moraes (2008) traz registros a partir do estudo dos "Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio - PCN" destacando que " [...]a contextualização é apresentada como elemento por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar possibilitando a aprendizagem significativa.[...]" . Apesar da contextualização ser recomendada pelos PCN e exigida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), que são princípios obrigatórios para a Educação Básica que norteiam a elaboração curricular das escolas e sistemas de ensino, os autores destacam que as escolas ainda estão presas ao ensino convencional, não conseguindo acompanhar e se adequar à realidade, levando mais memorização que aprendizagem significativa. Além desse aspecto, devido ao incessante avanço científico e tecnológico da sociedade contemporânea, os professores de ciências, muitas vezes, se sentem incapazes de abordar certos temas científicos alegando defasagem de conhecimento (Bryce & Gray, 2004). Para tanto, é necessário pensar em metodologias educacionais que construam o conhecimento do indivíduo de forma motivadora e lúdica, e não, em transmissão dos mesmos, visto que, a produção científica cresce freneticamente.

1.4 O vídeo como recurso didático

O vídeo é um instrumento de trabalho que lida com a linguagem audiovisual, portanto, oferece recursos vantajosos para o exercício docente e, como bem aponta Cinelli (2003) "[...]

para alcançar aprendizagem, é necessário considerar não apenas o material de ensino em si, mas também o seu arranjo e a forma pela qual é utilizado. [...]". Para Vicentini e Domingues (2008) o vídeo é uma das tecnologias que mais se tem destacado nos últimos anos. De acordo com Canan e Raabe (2004), o uso do vídeo como recurso didático ainda é pequeno pelas escolas brasileiras.

Apesar desta tecnologia ser de fácil acesso, os docentes ainda têm dificuldades para inseri-la como recurso pedagógico por vários motivos como, tempo para selecionar o vídeo, falta de infra-estrutura da escola que permita uma utilização mais eficaz do recurso audiovisual ou até mesmo a ausência de um acervo que atenda aos objetivos propostos.

A escolha por esse tema se deu por percebermos, por meio da prática docente, que os professores de Biologia não usam com frequência vídeos comerciais como estratégia didática. Esta postura se justifica por não terem acesso a um material de apoio de consulta rápida e eficiente e, o tema ainda é incipiente nos livros didáticos de biologia do ensino médio. Neste sentido, a elaboração de um catálogo com títulos de vídeos contendo detalhes que possam ser aplicados no ensino de Biologia poderá otimizar o trabalho pedagógico dos profissionais de educação.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Elaborar um catálogo com sugestões de vídeos comerciais, o qual aborde as possíveis proposições a serem trabalhadas pelos professores de Biologia.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar as orientações dos livros didáticos de Biologia sobre o uso de vídeos como recurso audiovisual;
- Investigar, por meio de entrevistas semi-estruturadas, como os professores exploram os vídeos exibidos nas aulas de Biologia.
- Catalogar e analisar vídeos comerciais que possam ser trabalhados na disciplina.
- Propor, nesse catálogo, sugestões de atividades a serem trabalhadas em trechos específicos desses vídeos.

3. Metodologia

Esta pesquisa foi executada em diferentes fases. No primeiro momento realizamos uma pesquisa bibliográfica para verificar a existência de estudos sobre o tema, bem como a predominância do mesmo no meio acadêmico. Em seguida, foi realizada um levantamento nos livros didáticos de Biologia, direcionados para o Ensino Médio, mais adotados pelas escolas estaduais, a fim de investigar a prevalência de uma listagem com sugestões de vídeos e a aplicação dos mesmos. A verificação dos títulos de livros mais adotados foi feita nas próprias escolas.

Foram analisados cinco livros de biologia, entre volume único e separados em três volumes, produzidos a partir de 2005 até 2009, com o objetivo de verificar se, o manual do professor contém dicas de vídeos para serem usados pelo professor, em sala de aula. Os dados estão em fase de análise.

A fim de investigar junto aos professores de Biologia do Ensino Médio a utilização do vídeo na sala de aula como recurso didático, bem como as possíveis dificuldades encontradas por eles, estamos efetuando entrevistas semi estruturadas com os docentes de tal disciplina em quatro escolas localizadas no município de Pinheiral e Arrozal (Distrito de Piraí), sendo três estaduais e uma escola privada, com prévio consentimento dos diretores das mesmas. O roteiro das entrevistas encontra -se em anexo.

Após o término e análise das entrevistas, será realizada uma categorização de títulos de filmes para a delimitação cronológica e temática dos vídeos relacionados ao ensino de Biologia. Assim pretendemos elaborar um catálogo com o levantamento e análise dos filmes selecionados, como produto final da dissertação.

4. Resultados Preliminares e Discussão

Em uma prévia análise das entrevistas, observamos que muitos desses professores escolheram esta profissão por se interessarem pelos assuntos das áreas Biológicas. Em seus relatos, os professores alegam a importância do diálogo em sala de aula, da interação com seus alunos, e, tentam trabalhar com a contextualização do ensino. Temas estes, muito abordados na literatura como Giassi e Moraes (2008), quando afirmam que, a aplicação da contextualização pode contribuir significativamente para a aprendizagem.

Analisou-se também, que a maioria dos professores têm uma extensa carga horária, como relatado pelo professor A "sessenta horas por semana". Na literatura, tal fato foi tratado por Sampaio e Marim (2004) quando alegam que esta realidade tem relação com outras condições de trabalho, como o salário, sobretudo para os professores da educação básica, que às vezes, dobram a jornada em várias escolas.

Observou-se ainda, que a maioria dos professores utilizam o recurso didático, vídeo em sala de aula, como metodologia educativa. Entretanto, como relatado na resposta do professor A, acerca das dificuldades encontradas para trabalhar com tal recurso, alega que o tempo para selecionar os vídeos é um dos fatores que atrapalham "...gradualmente, fui aumentando a minha carga horária e eu tinha tempo pra fazer isso daí." Na bibliografia, tal fato foi abordado por Santana et al. (2005). Os autores salientam que graças aos baixos salários, os professores fazem tripla jornada e isto compromete o desempenho deles, pois compete com outras atividades como: planejamento das atividades, disponibilidade para atendimento individual e atividades referentes à escola, acarretando sobrecarga de trabalho e incompetência.

Quando questionados se o livro didático adotado por eles continha exemplos de filmes para se trabalhar em sala de aula, a maior parte deles afirmou que não, como cita o professor C. "Bem, isso dá, quando se quer mais informações, somente no fim do livro que ele dá algumas sugestões mas a indicação própria de como utilizar, onde buscar isso, ainda fica em aberto." Tal fato aponta que os livros didáticos usados no ensino médio, podem não ter facilitado os trabalhos com o vídeo, necessitando algo mais didático e específico.

Este trabalho pretende, portanto, contribuir na área de ensino de ciências com a proposta de criação do referido recurso paradidático, um catálogo contendo títulos de filmes comerciais, organizados por categorias e separados com sugestões de atividades.

ROTEIRO SEMI ESTRUTURADO DAS ENTREVISTAS COM OS PROFESSORES:

OBJETIVO:

Levantar, junto aos professores de Biologia do Ensino Médio, a utilização do vídeo na sala de aula, bem como as possíveis dificuldades encontradas.

TÓPICOS:

- Perfil geral (nome, série que leciona, formação, carga horária, tempo de atuação profissional)

- Metodologia de ensino (prática geral em sala de aula no ensino de Biologia, uso de recursos didáticos)

*Perfil 1- Professores que utilizam o vídeo para o ensino de Biologia (Como ele usa, critérios de seleção dos vídeos, considerações e dificuldades encontradas, fatores que poderiam sanar as dificuldades).

*Perfil 2 – Professores que não utilizam o vídeo como recurso didático para o ensino de Biologia (Motivos da não utilização, fatores que favoreceriam o uso do vídeo).

5. Referências

1. BOZZETTO, S.C.;CARVALHO, S.M.S. *A utilização de recursos tecnológicos na educação infantil.* Revista de Pedagogia, ano3,n.6 ago/dez 2002.

2.BRYCE, T.; GRAY, D. *Tough acts to follow: the challenges to science teachers presented by biotechnological progress*. **In:** International Journal of Science Education, Volume 26, Issue 6 May 2004 , pages 717 – 733.

3. CANAN, R.; RAABE, A.L.A. Um ambiente para transmissão de vídeos instrucionais sob demanda. *IIII CICLO E PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO*, MARÇO, 2004.

4. GIASSI, M.G.; MORAES, E.C. A contextualização no Ensino de Biologia e sua importância para a compreensão do cotidiano. *II SIMPÓSIO INTERNACIONAL*, mai, 2008.

5. MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; *Parâmetros Curriculares Nacionais* – Ensino Médio, Brasília: MEC/ Secretaria de Educação básica, 2000.

6. MORAN, J.M. *O vídeo na sala de aula. Comunicação e Educação,* São Paulo, n. 2, jan./abr. 1995.

7. SAMPAIO, M.M.F.; MARIN, A.J. *Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares.* Educação e Sociedade, vol.25 n.89 Campinas Set./Dez. 2004. Disponível em http://www.scielo.br/scielo

8. SANTANA, A.D.O.; CAVALHEIRO, A.; CARDOSO, D.C.; MENDES, E.B.; SILVA, F.G. Contribuições à formação do professor de Física no Ensino Médio e a sua prática pedagógica. X *V I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA*, jan, 2005.

9. VASCONCELOS, F.C.G.C.; LEÃO,M.B.C. O vídeo como recurso didático para ensino de ciências: uma categorização inicial. *IX JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO*, out, 2009.

UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM COMPUTACIONAL QUALITATIVA PARA O ESTUDO DO FENÔMENO DO CICLO HIDROLÓGICO

Luana Dalmaschio Biasutti (luanabiasutti@gmail.com)
Laboratório de Tecnologias Interativas Aplicadas à Modelagem Cognitiva (ModeLab)
UFES
Mara Hombre Mulinari (marahm@gmail.com)
Laboratório de Tecnologias Interativas Aplicadas à Modelagem Cognitiva (ModeLab)
UFES
Laércio Ferracioli (laercio.ufes@gmail.com)
Departamento de Física
UFES

Apoio: CNPq e FAPES

Resumo A modelagem computacional tem se mostrado uma eficiente ferramenta para auxiliar os alunos nos processos de ensino-aprendizagem em Ciências. Uma forma de integrar essa metodologia no cotidiano educacional é através do desenvolvimento de *Módulos Educacionais* os quais são materiais instrucionais que apresentam os conceitos básicos sobre um tema aliando a sua abordagem teórica com a modelagem e a simulação. Dessa forma, este trabalho apresenta uma proposta de integração da modelagem computacional no estudo do Ciclo Hidrológico com o foco no efeito da urbanização sobre os mecanismos de escoamento e infiltração, utilizando para isso o Ambiente de Modelagem Computacional Qualitativa ModeLab[2].

1. Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais incentivam a inserção de Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC's), principalmente o computador, no cotidiano da sala de aula, objetivando tornar os currículos mais adequados à realidade contemporânea e aos avanços tecnológicos (PCN, 2002).

Uma abordagem para a inserção das TIC's no contexto educacional é a integração de softwares denominados Ambientes de Modelagem Computacional com tema curriculares específicos que permitam aos estudantes construírem modelos baseados em suas próprias concepções sobre o mundo que os rodeia ou que os leve a explorar modelos construídos por especialistas para que aprofundem o tema abordado (GOMES, 2008). Esta perspectiva demanda o delineamento de uma investigação que inclua tanto o desenvolvimento de

atividades de modelagem quanto sua efetiva integração em sala de aula para que se possa concluir sobre as reais possibilidades de sua integração no cotidiano escolar (FERRACIOLI, 2003).

Neste contexto, este trabalho apresenta uma proposta de integração da modelagem computacional qualitativa no estudo do Ciclo Hidrológico para o contexto do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Superior a partir da construção de um Módulo Educacional sobre o tema.

2. Referencial Teórico

2.1 Modelo, modelagem e modelagem computacional

Um *Modelo* pode ser considerado como uma representação do mundo real, ou de parte dele, que pode ser manipulada com o objetivo de estudar as propriedades de um objeto, fenômeno ou sistema do mundo real (GOMES, 2008).

A prática de construir modelos é chamada de *Modelagem*. Os modelos são normalmente empregados de maneira informal, representados, principalmente, gráfica ou verbalmente. Porém, nesse formato os modelos não permitem vislumbrar a evolução temporal do sistema ou fenômeno modelado, levando a uma análise apenas estática do fenômeno abordado (MULINARI, 2006). Entretanto, a modelagem computacional pode levar o estudante a ter uma versão dinâmica do fenômeno através do modelo computacional construído, uma vez que ele poderá ser simulado. Simular um modelo, nesse contexto, significa promover sua evolução temporal de um estado inicial a um estado final com o objetivo de observar seu comportamento ao longo do tempo, e os resultados obtidos desse processo poderão auxiliar o aluno na reestruturação e melhoria do modelo inicial na busca de uma versão que represente o fenômeno em foco de forma apropriada.

2.2 O Ciclo Hidrológico

A circulação da água entre os reservatórios da hidrosfera se dá através do Ciclo Hidrológico, cujo movimento é impulsionado pela energia térmica solar, pela força dos ventos, que transportam vapor d'água para os continentes e pela força da gravidade responsável pelos fenômenos da precipitação, da infiltração e do deslocamento das massas de água (TUNDISI, 2003).

Dentre as etapas constituintes do ciclo hidrológico, a do escoamento superficial é de especial interesse para a construção de cidades e projetos de drenagem (GRIBBIN, 2009). A

impermeabilização do solo a partir da construção de casas, prédios, asfaltamento de ruas, ausência de jardins e parques são fatores que favorecem o aumento do escoamento superficial (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO, 2007), causando catástrofes, como redução do volume de água na recarga dos aquíferos, erosão dos solos, enchentes urbanas e assoreamento de rios, com consequências sociais, econômicas e ambientais.

Os *modelos do ciclo hidrológico* apresentados neste trabalho foram construídos utilizando-se uma constante relacionada ao tipo de solo – o C*oeficiente de Deflúvio,* também denominada de *Coeficiente de Escoamento* ou *Coeficiente de Runoff* (GRIBBIN, 2009), na busca de representar o escoamento superficial em duas diferentes áreas, uma urbana e outra florestal.

2.2.1 Coeficiente de Deflúvio

O *Coeficiente de Deflúvio* é um dos principais parâmetros para o dimensionamento de projetos de drenagem urbana pelo Método Racional. É também utilizado, com freqüência, nos grandes centros urbanos para avaliação da capacidade de sistemas de drenagem implantados há muito tempo para o seu redimensionamento frente ao crescimento urbano (MORAES, et. al, 2007).

Os valores do Coeficiente de Deflúvio - C - são tabelados a partir da consideração de características da superfície ou área em estudo, tipos de solos e declividades associadas ao terreno (MORAES, et al., 2007). A Tabela 01 apresenta os valores típicos de C que são utilizados no planejamento de obras de drenagem urbana.

Tabela 01: *Tabela com Valores do Coeficiente de Deflúvio* (Gribbin, 2009)

Tipo de Superfície	**Coeficiente de Deflúvio**	
	Intervalo de Valores	**Valor Típico de Projetos**
Impermeável (Pavimento)	0,75 – 0,95	0,95
Gramados	0,05 – 0,35	0,30
Cobertura Natural (Florestas)	0,10 – 0,30	0,20

Levando-se em conta que o Coeficiente de Deflúvio varia de 0 a 1, a interpretação de seus valores é:

- C = 0,95, significa que 95% do volume de água total precipitado escoa, enquanto que 5% infiltra no solo;
- C = 0,30, significa que 30% do volume de água total precipitado escoa, enquanto que 70% infiltra no solo;
- C = 0,20, significa que 20% do volume de água total precipitado escoa, enquanto que 80% infiltra no solo.

3. Metodologia

Utilizando o Ambiente de Modelagem Computacional ModeLab^2 foram construídos dois modelos comparativos: um de *escoamento superficial em região urbanizada* e outro de *escoamento superficial em região florestada*.

Como método de integração desses modelos no contexto educacional foi, também, desenvolvido um Módulo Educacional sobre o Ciclo Hidrológico.

3.1 O Ambiente de Modelagem Computacional Qualitativo ModeLab^2

O ModeLab^2 (ModeLab^2, 2008; GOMES, 2008; FEHSENFELD, 2010), acrônimo de **Model**ling **Lab**oratory **2**D, é um ambiente de modelagem computacional qualitativa que permite a construção de modelos através da metáfora de "*objetos* e *eventos*", que consiste na seleção de objetos relevantes de um sistema específico e das regras que regem a interação destes objetos no sistema (OGBORN et. al, 1992).

A interface do Ambiente *ModeLab²*, mostrada na Figura 01, é constituída de duas áreas principais: a *Área de Modelagem* e a *Área de Simulação e Visualização.*

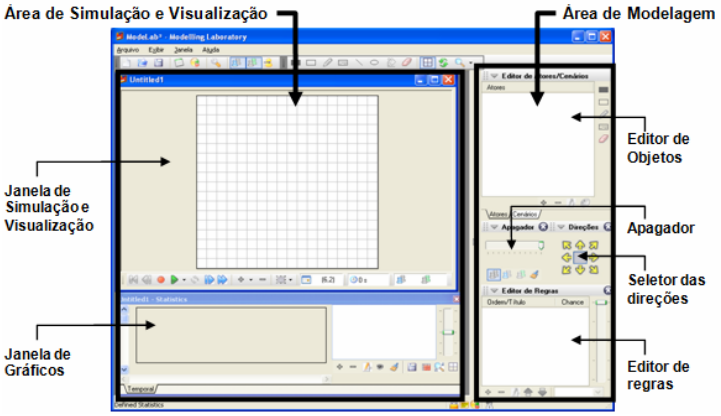


Figura 01: *Layout da interface gráfica do ModeLab²*

A *Área de Modelagem* é o local no qual podem ser criados ou editados os objetos e as regras que irão compor o modelo, sendo que para as regras, que regem a interação dos objetos, pode-se

determinar uma probabilidade de acontecimento.

Já a *Área de Simulação e Visualização* permite realizar a simulação e a visualização do comportamento do modelo de duas formas: através da *Janela de Simulação e Visualização* e através da *Janela de Gráficos*. Essas duas janelas permitem que o modelo seja analisado tanto pelo ângulo do comportamento dos objetos na *Grade de Simulação e Visualização* quanto pelo ângulo da variação das quantidades de objetos no *Gráfico*.

3.2 Os Modelos do Ciclo Hidrológico

No momento de estipular as probabilidades de ocorrência das regras, no Ambiente ModeLab^2, a probabilidade da regra para a chuva escoar no modelo da região urbanizada foi estabelecida como sendo 95%, já no modelo da região florestada teve uma probabilidade de 20%. Estes valores representam o coeficiente de deflúvio da superfície de cada região proposta e eles foram retirados da Tabela 01 apresentada na seção 2.2.1.

3.3 Módulo Educacional "O Ciclo Hidrológico"

O Módulo Educacional "*O Ciclo Hidrológico"* teve o *objetivo* de promover o entendimento e o aprofundamento do ciclo hidrológico, em especial o escoamento superficial, a partir dos recursos de um ambiente de modelagem computacional qualitativa.

Este material foi estruturado em duas partes: O *conteúdo instrucional*, que consistiu o plano de estudo sobre o Ciclo Hidrológico, tendo como foco a etapa do escoamento superficial, além de uma breve apresentação do ambiente de modelagem computacional ModeLab^2. E a *prática & avaliação* que foi construído baseando-se na utilização do ambiente de modelagem computacional qualitativa para o desenvolvimento das atividades experimentais através de um roteiro previamente estruturado, contendo a proposta de atividades sobre o tema abordado. As atividades propostas foram do tipo exploratória, quando o estudante é levado a trabalhar com o modelo previamente desenvolvido por um especialista ou professor.

3.4 Avaliação do Módulo Educacional

O *Módulo Educacional* foi utilizado n*a* disciplina intitulada *Informação, Ciência e Tecnologia no Ensino de Ciências* (IC&T) ofertada pelo Departamento de Física da UFES, para os cursos de licenciatura em Física, em Ciências Biológicas e em Química. A disciplina tem uma carga horária semanal de 5 horas divididas em 2 horas de aula teórica e 3 horas de atividades práticas.

A amostra do estudo consistiu de sete alunos matriculados nesta disciplina, sendo seis alunos do Curso de Física e um do Curso de Ciências Biológicas, todos cursando ou formados em

licenciatura. O fato de serem todos da licenciatura foi importante por se tratarem de futuros professores e, através dessa disciplina, entrarem em contato com meios alternativos de se trabalhar temas de ciências, que poderão ser utilizados, posteriormente, pelos mesmos em sua prática docente.

A avaliação do Módulo Educacional foi feita através da *Planilha de Avaliação dos Módulos Educacionais* (MULINARI E FERRACIOLI, 2008) que incluía itens de resposta fechada e aberta e abordava os aspectos da *Aparência*, da *Disponibilidade das Informações*, da *Facilidade de Uso* e os *Aspectos Educacionais* do Módulo.

4. Análise de dados e resultados

4.1 Resultados dos Modelos do Ciclo Hidrológico

Iniciando-se a simulação dos modelos de escoamento superficial nas duas regiões propostas, percebe-se que, em um mesmo tempo de duração de chuva, que foi de 6300 segundos, o equivalente a, aproximadamente, 1 hora e 45 minutos de chuva, a região urbanizada apresenta focos de enchentes na região de várzea e as galerias de águas pluviais já não suportam o excesso de água escoada, enquanto a região florestada não apresenta nenhum quadro de inundação. Esses resultados podem ser observados nas Figuras 02 e 03, respectivamente.



Figura 02: *Aspecto do modelo de escoamento superficial em uma região urbanizada após simulação.*



Figura 03: *Aspecto do modelo de escoamento superficial em uma região florestada após simulação.*

Conforme abordado na seção 2.2.1, o Coeficiente de Deflúvio varia de acordo com o tipo de superfície. Assim, analisando a Tabela 01 é possível observar que o Coeficiente de Deflúvio para a Área Urbanizada vale C=0,95 e é muito maior do que o Coeficiente de Deflúvio para a Área Florestada cujo valor é C=0,20 (GRIBBIN, 2009). Isto pode ser explicado pela impermeabilização do solo que acontece nas cidades devido à pavimentação excessiva, diferente da área florestada que contém muita superfície permeável à água da chuva.

A análise acima é corroborada pelas saídas gráficas dos modelos construídos, mostradas nas Figuras 04 e 05.

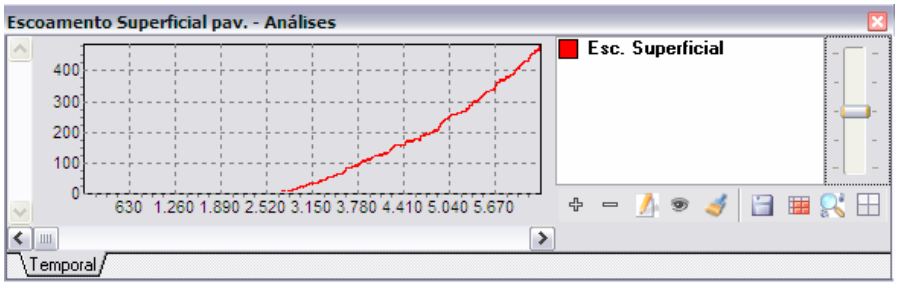


Figura 04: *Resultado gráfico da simulação do modelo de Escoamento Superficial em uma região Urbanizada*

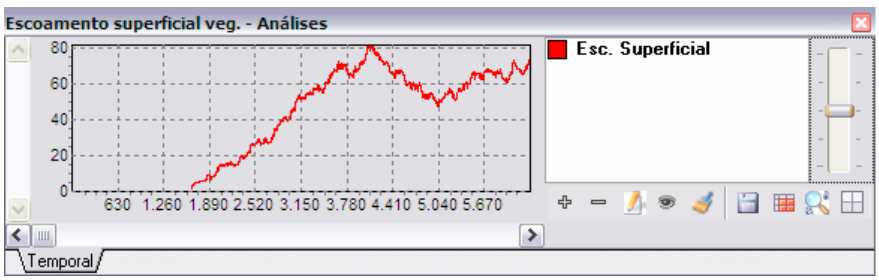


Figura 05: *Resultado gráfico da simulação do modelo de Escoamento Superficial em uma região Florestada*

Os gráficos apresentam o resultado dos modelos construídos e podem ser considerados como estimativas para a situação real modelada na perspectiva de que todo modelo é uma redução da realidade (Ferracioli, 2003). Assim, sua análise fornece uma estimativa do comportamento da realidade estudada. Nesse contexto, nota-se, a primeira vista, que o comportamento gráfico nas duas simulações é semelhante, porém, ao se observar a escala dos gráficos, fica evidente que o volume de água que escoa em regiões pavimentadas é muito maior do que o que escoa em regiões cobertas por vegetação. Isso porque, a escala do gráfico da Figura 04 varia de 0 a 500 enquanto que a escala do gráfico da Figura 05 varia de 0 a 80. Dessa forma, pode-se confirmar os resultados obtidos na visualização dos modelos.

4.2 Resultado da Avaliação do Módulo

Para analisar os resultados das Planilhas de Avaliação foi feita uma média das notas atribuídas para cada pergunta do tipo fechado. Sendo assim as notas foram somadas e divididas por 7, correspondendo ao número de alunos da amostra.

Quanto ao *Aspecto da Aparência*, da *Disponibilidade de Informações* e da *Facilidade de Uso do Módulo*, os resultados são mostrados na Tabela 02.

Tabela 02: *Médias das notas atribuídas a primeira parte do módulo educacional*

Avaliação dos *Aspectos da Aparência*, da *Disponibilidade das Informações* e da *Facilidade de Uso*	**Média (1 a 5)**
A disposição dos textos e das ilustrações auxilia o uso do Módulo?	3,6
A formatação (fonte, tamanho e cor) utilizada nos textos facilita a leitura?	4,7
As ilustrações utilizadas são visualmente adequadas?	4,7
A aparência do Módulo motiva o seu uso?	4,1
As informações são de fácil entendimento?	3,7
As informações são de fácil acesso, ou seja, não é preciso percorrer muitas páginas para se chegar à informação desejada?	4,0
O Módulo é de fácil utilização?	4,7
As orientações que o Módulo apresenta sobre como utilizá-lo são claras?	4,4
As instruções de simulação são fáceis de serem entendidas?	4,8
Quando você foi executar uma tarefa que já havia realizado antes, foi	5,0

fácil lembrar como deveria ser feita?

Já em referência ao *Aspecto Educacional*, os resultados são mostrados na Tabela 03.

Tabela 03: *Médias das notas atribuídas a segunda parte do módulo educacional*

Aspectos Educacionais	**Media (1 a 5)**
As informações apresentadas são adequadas aos objetivos do Módulo?	4,1
As informações estão organizadas de forma lógica?	4,7
O conteúdo é apresentado de maneira clara e objetiva?	4,0
O Módulo é conceitualmente correto, ou seja, não existem erros conceituais no Módulo?	4,6
O Módulo é adequado ao contexto educacional da disciplina em que foi usado?	4,8
O Módulo favorece a reflexão a respeito do conteúdo apresentado?	4,8
O Módulo possui atividades que incentivam a formulação de hipóteses?	4,8
O Módulo possibilita a verificação de hipóteses através da análise de resultados das simulações?	4,3
A linguagem utilizada está de acordo com os objetivos do Módulo?	4,8
O Módulo possui recursos que motivam a aprendizagem?	4,6
O Módulo contribuiu para a aprendizagem de novos conhecimentos sobre o tema?	4,3
O Módulo o auxiliou a re-elaborar seu conhecimento prévio sobre o tema?	4,3
O Módulo contribuiu para o desenvolvimento de habilidades tais como: interpretação de gráficos, elaboração de hipóteses e identificação de relações entre variáveis?	3,8
Qual a sua nota final para o Módulo?	4,0

A avaliação dos aspectos abordados na Planilha foi positiva e na seção de críticas e sugestões foi apontada a densidade do texto apresentado no início do módulo. Após essa avaliação, o módulo foi reformulado visando sua implementação e aprimoramento para que seja novamente testado com amostras mais abrangentes e em diferentes contextos educacionais.

É importante ressaltar que este módulo foi estruturado nesse formato por ter sido aplicado para uma amostra do contexto de Educação Superior. Sendo assim, ao se transferir esse tipo de metodologia para o Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, o módulo deverá ser adaptado às exigências de cada série onde será investigado.

5. Considerações Finais

Os modelos computacionais desenvolvidos no ambiente ModeLab[2] proporcionaram resultados semelhantes aos que acontecem no mundo real em uma região urbanizada e uma região florestada, levando-se em consideração somente a característica da superfície do solo e estando ciente das limitações ao representar a complexidade do ambiente natural em um ambiente computacional.

Uma maneira de sensibilizar a sociedade para os impactos ambientais e garantir melhor qualidade de vida é através da discussão e entendimento dos temas relacionados ao desequilíbrio ambiental no contexto da sala de aula, principalmente no ensino de Ciências. Nesta perspectiva, com o entendimento dos alunos sobre o efeito do uso abusivo da pavimentação no processo de urbanização no ciclo da água, pode levá-los, posteriormente, a serem agentes no processo de controle deste tipo de impacto urbano.

Assim, a utilização da modelagem computacional qualitativa associada à um Módulo Educacional no contexto escolar pode ser relevante para auxiliar os alunos no processo de entendimento sistêmico das questões sócio-ambientais relacionadas ao impacto causado pela urbanização no fenômeno do Ciclo Hidrológico.

A avaliação dos aspectos do Módulo Educacional *Estudo do Ciclo Hidrológico Através do Ambiente de Modelagem Computacional Qualitativa,* feita pelos alunos-avaliadores da disciplina de *Informação, Ciência e Tecnologia no Ensino de Ciências*, forneceu subsídios positivos à proposta de implementação da modelagem computacional através do Módulo Educacional: as médias obtidas nos itens da Planilha de Avaliação foram relativamente altas e as sugestões e críticas apresentadas foram relativa a extensão do mesmo as quais foram incorporadas para o aprimoramento do Módulo Educacional.

Concluindo, pode-se dizer que o uso de Módulos Educacionais como estratégia para integração da modelagem computacional em sala de aula no ensino de temas relacionados ao meio ambiente, tal como o Ciclo da Água, mostrou-se promissor e, também, revelou a necessidade de continuidade dessa investigação para se concluir sobre as reais contribuições

dessa abordagem aos processos de ensino e aprendizagem em tópicos de ciências no contexto de sala de aula.

6. Bibliografia

FEHSENFELD, K.M. **A Representação de Fenômenos de Cinética de Gases Utilizando o Ambiente de Modelagem Computacional Qualitativa ModeLab^2: Um Estudo Exploratório com Estudantes Ingressantes na Educação Superior**. 2010. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Física) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES. 2010.

FERRACIOLI, L. **A Integração da Modelagem Computacional Baseada nas Regras de Autômatos Celulares no Aprendizado Exploratório em Ciências - Fase I**. Projeto de Pesquisa Financiado pelo CNPq sob os Contratos n^{os} 505663/2003-1 e 403257/2003-4. 2003.

GOMES, T. **A Modelagem Computacional Qualitativa Através do Ambiente ModeLab2: Um Estudo Exploratório Com Estudantes Universitários Desenvolvendo Atividades de Modelagem Expressiva sobre Tópicos de Ciências.** – Dissertação (Doutorado em Física) – Programa de Pós-Graduação em Física da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória – ES. 2008.

GRIBBIN, J. E. **Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais**. Pág. 190. 3ª edição. Editora Cengage Learning. São Paulo. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. **Águas Subetrrâneas: Um Recurso a Ser Conhecido e Protegido**.Brasília. 2007.

ModeLab^2 **Qualitative Computer Modelling Environment ModeLab2**. Disponível em: http://modelab2.modelab.org/ ou www.modelab.ufes.br. 2008.

MORAES, G. A., MENEZES, F. C. M. F., ARAÚJO, J. V. G. e COSTA, A. R. **Estimativa do Coeficiente de Escoamento Superficial "C" Utilizando Sensoriamento Remoto em Imagem de Alta Resolução**. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2007

MULINARI, M. H. **A Utilização da Modelagem Computacional como Estratégia de Análise de Ecossistemas Manguezais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. 2006

MULINARI, M. H. e FERRACIOLI, L. **A utilização da tecnologia da informação no ensino de biologia: um experimento com um ambiente de modelagem computacional**.

Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. Vol.1, núm.1, Paraná. Também disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/rbect/article/viewFile/227/200>. Acessado em: 15 de outubro de 2009. 2008

OGBORN, J., BOOHAN, R. WRIGTH, S. **WorldMaker – A Novel Approach to Computer Modeling**. User Guide, London: Institute of Education University of London. 1992

PCN+ - Ensino Médio. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC-SEMTEC. 2002

TUNDISI, J. G. **Ciclo Hidrológico e Gerenciamento Integrado**. Ciência e Cultura; volume 55, nº 4, São Paulo. 2003

UTILIZAÇÃO DO LÚDICO COMO ABORDAGEM DE TEMAS LIGADOS À SEXUALIDADE SOB A PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Naila Silva (nailasilva_97@hotmail.com)
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação.
Renata Do Nascimento Jucá (jucah.r@gmail.com)
Universidade Federal da Bahia-
Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável.
Silvana Maria Lima Dos Santos (Silvana_ufba@hotmail.com)
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação.

Resumo O objetivo deste trabalho é apresentar um relato de experiência sobre a discussão de temas ligados à sexualidade a partir de técnicas lúdicas tendo como perspectiva a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel. Esta intervenção nos permitiu verificar as vantagens trazidas por aulas com propostas lúdicas, principalmente no que diz respeito ao estímulo à reflexão e criticidade dos alunos sobre seus conhecimentos e suas necessidades de formação, promovendo assim resultados satisfatórios.

Palavras-chave: Ludicidade, Aprendizagem Significativa, Sexualidade.

1. Introdução

O objetivo da Ludicidade é impedir que o ambiente escolar se torne desagradável, não motivador, facilitando a aprendizagem dos alunos. E nas Ciências Naturais não é diferente, viemos através dessa discussão, inquietar as pessoas sobre o lúdico como elemento enriquecedor da prática pedagógica para formação dos adolescentes.

Segundo Luckesi (2000), "atividades lúdicas são aquelas atividades que propiciam uma experiência de plenitude, em que nos envolvemos por inteiro, estando flexíveis e saudáveis". Para Santin (1994),

> São ações vividas e sentidas, não definíveis por palavras, mas compreendidas pela fruição, povoadas pela fantasia, pela

> imaginação e pelos sonhos que se articulam como teias urdidas com materiais simbólicos.

Furth Wachs (1979) propõe,

> O delineamento de uma "Escola para Pensar". Enfatizando atividades como: jogos de pensamento para o corpo e os sentidos; jogos de pensamento lógico; atividades sociais para o pensamento: teatro, jogos de faz-de-conta; ler e escrever; ciência; arte e ofícios; música.

Esta abordagem facilita a discussão de temas em sala de aula que são intimamente ligados aos aspectos sociais e que extrapolam a simples discussão conceitual, entre eles podemos citar o tema Sexualidade.

Normalmente este tema é reduzido a reprodução e descrição dos órgão sexuais, desconsiderando os valores sociais que sustentam esta discussão. Gherpelli (2010), apresenta três aspectos biopsicossocial que devem ser considerados na abordagem do tema: o potencial biológico, o processo de socialização e a capacidade psicoemocional.

A autora comenta:

> Quando se fala em sexualidade, pressupõe-se falar de intimidade, uma vez que ela está estreitamente ligada às relações afetivas. A sexualidade é um atributo de qualquer ser humano. Mas para ser compreendida, não pode ser separada do indivíduo como um todo (...) [a sexualidade] é moldada e expressa concretamente nas relações que o sujeito estabelece, desde a mais tenra idade, consigo mesmo e com os outros.

O uso de técnicas Lúdicas na discussão de temas ligados à sexualidade facilita e dinamiza a abordagem, até porque, é através do estudo sobre este tema que será possível uma tomada de consciência dos adolescentes sobre quem são, aprender e organizar e discutir o que pensam sobre sexualidade.

Sendo assim, neste artigo discutimos as vantagens trazidas pela utilização do lúdico no processo de aprendizagem de forma que esta agregue valores significativos ao tema sexualidade. Foi o que nos propusemos a investigar durante nossa experiência como regente em cumprimento da disciplina de estágio supervisionado.

2. A Teoria Da Aprendizagem Significativa De David Ausubel

Pelizzari (2002) diz que a Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel valoriza o que os alunos já sabem, ou seja, seus conhecimentos prévios. E esses tais conhecimentos prévios irão auxiliar na construção de estruturas mentais, utilizando, como intermédio, mapas conceituais que possibilitaram aos alunos descobrir e redescobri outros conhecimentos.

Segundo Moreira (1999) a atenção de David Ausubel (1983) esta sempre ligada à aprendizagem, de como essa aprendizagem ocorre no dia a dia dos alunos. Para ele o fator separado que mais influência na aprendizagem dos alunos é aquilo que eles já sabem, cabendo ao professor identificar e ensinar de acordo com isso. As informações que forem novas poderão ser aprendidas a partir de que conceitos que sejam salientes estejam claros em suas estruturas cognitivas e irão funcionar como ancoragem para outras novas informações.

Para Ausubel (1982),

> Na aprendizagem significativa uma nova informação se depara e interage com um aspecto relevante na estrutura do conhecimento, esse processo, no qual há essa interação entre a nova informação e a estrutura do conhecimento, ele define como subsunçor, que seria equivalente mais ou menos a palavra facilitador.

Em síntese, é essencial a participação ativa dos alunos, para que eles possam participar funcionalmente da aquisição de seus conhecimentos e não serem repetidores do seu professor ou de seu livro-texto, mas um construtor de seu próprio conhecimento.

3. Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma escola pública localizada na cidade de Salvador, Bahia. Participaram como sujeitos da pesquisa quatro estudantes. Os dados foram obtidos através de textos escritos individualmente antes e depois de cada abordagem, escritos pelos estudantes identificados como (E1, E2, E3, E4) e analisados pela regente, identificada como interventora (I).

Toda a turma participou de uma seqüência de nove aulas ministradas pela interventora. Sendo que as nove aulas foram divididas em três temas, ou seja, foi dada a

cada tema uma seqüência de três aulas. Antes de cada seqüência de aula foi pedido aos estudantes que eles relatassem o que sabiam sobre o assunto, e depois da seqüência era pedido que novamente eles relatassem o que aprenderam se foi interessante à maneira em que foram trabalhados os assuntos.

Os três temas foram: gravidez na adolescência, métodos contraceptivos, doenças sexualmente transmissíveis. Esses assuntos foram discutidos através de teatro, discussões em círculos, experiências, aulas áudio-visuais, músicas.

O lúdico, na pedagogia educacional, além de colaborar para que a criança aprenda, ela possibilita que o docente torne suas aulas mais divertidas, prazerosas e até mais dinâmicas. O teatro, a música e as aulas áudio-visuais podem colaborar nesse aspecto permitindo que por meio da representação os alunos expressem situações de sua vida onde apareçam duvidas acerca do tema proposto. As discussões em sala e as experiências abrem um dialogo que muitas vezes é deixado em segundo plano pelos pais principalmente sobre sexualidade.

4. Resultados e Discussão

Tema 01: Gravidez na Adolescência

Foi pedido pelo Interventor, a execução de um relato expressando o que os estudantes conheciam sobre Gravidez na adolescência. Após isso foi aberto a discursão, sentados num circulo, cada um teve a oportunidade de falar, expressar, tirar duvidas e até sugerir perguntas para a reflexão. A reflexão não foi aleatória, a interventora sugeriu subitens e os adolescentes comentavam sobre o assunto, porém sempre permitindo que eles também sugerissem subitens para reflexão. Os subitens só foram revelados aos estudantes durante a conversa em circulo, foram eles:

- De que um bebê precisa durante a gestação e após o nascimento e quais as necessidades dos pais;
- É possível um adolescente ser pai e mãe e prover tudo que um bebe precisa;
- Do que o jovem terá que abrir mão para cuidar de uma criança;
- Quais as vantagens de adiar uma gravidez; o que vocês esperam do futuro.
- O primeiro desafio foi lançado pelo interventor, I, para os estudantes.

I: *Relatem o que vocês conhecem sobre o tema Gravidez na adolescência*.

GRAVIDEZ NA	ANTES	DEPOIS

ADOLESCENCIA		
E1	*È quando menina na adolescência mantém relações sexuais com um menino sem camisinha e sem tomar pirola. Nessa idade, ainda a menina está em fase de entendimento e desenvolvimento. Nesses casos é a falta de boa conversa com os pais, medo, vergonha de conversar com os pais e amigos sobre esse assunto, é a falta de atenção para com os filhos. Nesse caso os pais precisam trabalhar e largam os filhos em casa, achando que podem fazer tudo sem pensar nas conseqüências porque os pais não dão freio.*	*Não quero ter filho agora porque ainda quero curtir minha vida. Se eu tivesse um filho agora minha mãe me mataria e depois queria saber quem é o pai. Meu pai diria: Eu disse a você para fechar as pernas. Um filho antes de nascer precisa de amor e carinho e principalmente de uma boa alimentação. Depois de o filho nascer à mãe precisa amamentar com leite materno, cuidado na hora de dar banho, aquece-lo com seu amor e carinho. Quero trabalhar comprar uma casa e não ser sustentada pelo meu marido futuramente.*
E2	*Gravidez na adolescência é uma coisa que não deveria acontecer, pois uma menina adolescente não tem estrutura própria para*	*Para mim valeu muito, porque fomos para o lado pessoal e eu aprendi que se eu*

	engravidar, ela está em fase de crescimento, seus órgãos estão se desenvolvendo e se uma gravidez vem na adolescência de uma garota ela pode ter complicações no parto. E também uma adolescente não tem condições financeiras para criar uma criança e nem tempo para cuidar porque uma adolescente tem que estudar e muitas delas que tem gravidez inesperada acabam precisando de seus pais para criar essa criança. Por causa de maus conhecimentos o adolescente não usa preservativo, muitas vezes por falta de dialogo com os pais ou irresponsabilidade do próprio adolescente.	*aparecer em casa e dizer mãe estou grávida, morre eu meu filho e o pai do meu filho, então é melhor eu continuar virgem porque se eu aparecer em casa e minha mãe descobrir que eu não sou virgem ela me bota para fora de casa, isso se ela não me matar e matar o rapaz que tirou minha virgindade.*
E3	*Eu sei que gravidez na adolescência é uma coisa que está acontecendo muito hoje e por causa de que os adolescentes hoje em dia não se previne e acaba ficando grávida na sua adolescência.*	*Eu acho que após a conversa que tivemos conseguimos pensar muitas coisas a respeito. As perguntas foram interessantes, cada uma abrangendo um tema especifico levando a raciocina e que a gravidez na adolescência não da porque você tem que abrir mão da sua vida*

		para cuidar dele, tem que largar os estudos para cuidar do seu filho, resumindo não é hora, está na hora de curtir enquanto pode.
E4	*Na adolescência a gravidez não ocorre porque eles tiveram relações sexuais é porque não souberam evitar. Para evitar essa gravidez o homem tem que usar camisinha e a mulher deverá usar pílulas para evitar gravidez como anticoncepcionais. Na adolescência ter um filho não é agradável, o pai e a mãe da criança não tem como sustentar seus filhos porque não trabalharam e sempre pedirá ajuda de seus pais.*	*Eu entendi muitas coisas que eu já sabia, mas foi bom refletir o assunto para nós pensarmos sobre ele. Se eu tivesse um filho meus pais com certeza mandaria cuidar dele, trabalhar para sustentar.*

Analisando os relatos percebe-se que todos dos estudantes pesquisados acharam interessante e válido a discussão e aperfeiçoaram seus comentários sobre o tema. E1, E2, E3, E4, relataram a maior preocupação depois da conversa com seus pais, temendo pelo que seus pais poderiam fazer caso a gravidez ocorresse.

Segundo Pelizzari (2002) a aprendizagem é mais significativa, a partir do momento em que um novo conteúdo é aderido a estruturas do conhecimento de um aluno e esse conteúdo servirá como um auxilio ao conteúdo que já esta em sua estrutura do conhecimento. Do contrário essa aprendizagem se torna mecânica e repetitiva e o novo conteúdo passa ser armazenado separadamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva.

Tema 2: Métodos Contraceptivos

Nesta seqüência de aulas foi pedido aos alunos que novamente eles relatassem o que sabem sobre o tema, após isso foi feito experiências e aulas práticas, para que eles visualizassem os métodos contraceptivos e como eram aplicados em sua vida. Foram mostrados a eles a camisinha masculina e feminina, como usar, quais os métodos mais seguros, salientando a importância da camisinha.

MÉTODOS CONTRACEPTIVOS	ANTES	DEPOIS
E1	*São métodos usados para evitar a gravidez precoce e indesejada e para evitar as doenças sexualmente transmissíveis como a Aids. Serve tanto para homens quanto para mulheres. Os métodos anticoncepcionais são: pirolas, para as mulheres e camisinha, para homens e mulheres.*	*DIU é um tipo uma ancora que se coloca no útero da mulher para impedir a passagem dos espermatozóides. A pílula tem hormônios que atua na mulher impedindo a gravidez, também tem dois tipos de anéis que é o anel e o diafragma que também é colocado no colo do útero. A tabelinha é usada para saber quanto tempo leva a menstruação e quando a mulher já esta no período de ovulação. Ela pode fazer relações sexuais um tempo depois da ovulação. A*

		camisinha do homem quando coloca aperta a pontinha para impedir a entrada do ar e é onde vai ficar os espermatozóides depois do ato sexual. A camisinha da mulher é colocada tipo um 8 na vagina onde o pênis vai ser colocado.
E2	*Usando camisinha e sei lá tomando pirula.*	*Hoje eu aprendi sobre vários métodos contraceptivos a professora falou sobre o DIU, a tabelinha, sobre a temperatura, sobre pílulas, sobre as cirurgias que impedem a saída de óvulos e espermatozóides e sobre a camisinha. Aprendi que tem que abrir a camisinha com cuidado pra não machucar ou furar e que tem que apertar a ponta da camisinha masculina pra não entrar ar e evitar passar esperma e que*

		camisinha feminina te que entrar tipo um oito.
E3	*Eu sabia que há vários contraceptivos mais não sabia todos, só os básicos, exemplo camisinha e outros que tem que usar para se proteger da DST, quando da gravidez.*	*Agora eu aprendi outros métodos de se proteger tipo o Diu, anel diafragma, pílula, tabelinha, camisinha, são métodos contraceptivos. Aprendi como colocar a camisinha masculina que tem que segurar na ponta para por para não estourar e quem sabe acontecer a gravidez indesejada. e etc.*
E4	*O método mais conhecido hoje são as pílulas e camisinhas. Esses acessórios privine contra doenças a gravidez e muitos aplicam remédios para não engravidar.*	*Eu aprendi hoje como é a menstruação em períodos feminino. Aprendi a botar uma camisinha masculina e feminina. Aprendi de onde vêm os espermatozóides.*

No relato Antes 80% dos pesquisados fazem a ligação de métodos contraceptivos com as Doenças sexualmente transmissíveis e gravidez. Os estudantes E1, E2, E3 frizaram no relato Depois a colocação da camisinha, elas também relatam

que não conhecem os vários métodos contraceptivos, só camisinha e pílulas. Percebe-se claramente que o que mais chamou atenção na aula foi à demonstração de como se utiliza a camisinha. Alguns alunos foram chamados para explicar como se usa, porém eles tinham duvidas de como o fazer, depois da explicação e com a visualização na experiência tornou a aprendizagem mais clara e efetiva.

Tema 03: Doenças Sexualmente Transmissíveis

Na terceira seqüência de aula, novamente eles fizeram um relato do que sabiam do assunto, após isso foi mostrado fotos de algumas doenças e aberto uma conversa de como se adquiriam essas doenças e como se prevenir. O interventor trouxe também uma música e propôs uma reflexão, perguntando o que tinha a ver a música com a aula. E por fim, na ultima aula, foi proposto um teatro com os três temas, com o objetivo consolidar os conhecimentos adquiridos desde a primeira seqüência de aulas.

DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSIVEIS	ANTES	DEPOIS
E1	*Chamado também de DST é quando uma mulher ou um homem pegaram uma doença de outra pessoa no ato sexual e vai passando para outras pessoas que eles fizeram o ato sexual. Às vezes nem sabe que está doente e pede para ter relações sexuais sem camisinha ou sem uso de anticoncepcionais.*	*Aprendi que tem algumas doenças sexualmente transmissíveis que são muito perigosas para saúde.*
E2	*Pelo que eu sei, se contrai essas doenças se fazer sexo sem camisinha e com pessoa infectada e se entrar em contato com sangue e ou pus, ou outra secreção dessa pessoa e pode contrair ou a Aids*	*Hoje a professora explicou que a Aids não é um vírus e sim uma doença causado por um vírus, o vírus HIV que não tem cura*

	ou alguma outra doença.	*e sim remédios que prolongam a vida da pessoa. Entendi também que as pessoas não morrem por causa do Vírus e sim porque ele destroe o sistema imunológico da pessoa, facilitando o contagio de outras doenças. Aprendi que existe uma doença chamada herpes genital e que se pega através do sexo e que condiloma que é causado pelo vírus HPV e que Sífilis causa lesões não dolorosas e gonorréia causa secreção ou corrimento e tricomoniase tem cura , mas é essencial se prevenir.*

E3	*Eu sei que a Doença sexualmente transmissível a pessoa pode pegar por fazer sexo sem proteção e que existem doenças tipo. Aids, hepatite B e outras e sei que se a pessoa se cuida se previne ela não pega.*	*Agora sei que existem varias doenças, não só as que eu citei anteriormente. Exemplo Não sabia que a gonorréia tem sintomas como corrimento, secreção purulenta, coceira e ardência e que se pega pelo sexo. Não conhecia a tricomoniase que é causada por protozoário e têm sintomas como ardor e mau cheiro. Sífilis pega pelo sexo o sintoma são lesões não dolorosas. E que condiloma é causada por um vírus e então tem se prevenir com camisinha.*
E4	*Na adolescência é uma fase de evolução na vida do adolescente. Muitas pessoas são portadoras do vírus HIV conhecido como Aids. A AIDS é uma doença sexualmente transmissíveis que através do sexo essa doença pode se espalhar. A*	*O vírus HIV causa a doença chamada AIDS. A herpes é uma doença sexualmente transmissível. Seus sintomas são lesões e pequenas bolhas*

	Aids não tem cura, mas tem cura, mas tem medicamentos que podem prolongar sua vida como uma bebida chamada coctel. Além da Aids tem varias outras doenças e vírus transmitidos através do sexo.	*vermelhas. O vírus HPV causa uma doença chamada condiloma, que geralmente aparece verrugas na vagina da mulher. Sífilis é uma doença sexualmente transmissível e seus sintomas são lesões não dolorosas. Gonorréia é uma doença que apresenta secreções purulentas, corrimento, coceira e ardência. Se prevenir é essencial.*

O que mais prendeu a atenção deles nessa seqüência de aula foi à diferença entre vírus e a doença, antes de trabalharmos o tema, eles confundiam, e após eles conhecerem a diferença, pelo menos 50% dos pesquisados destacaram isso na sua narrativa. Por isso foram importantes os relatos antes de cada tema a ser trabalhado em sala de aula, que permitiu ao interventor conhecer as dúvidas e os conceitos que precisavam ser aperfeiçoados. A ludicidade foi usada como um auxilio para que houvesse a aprendizagem significativa. É possível afirmar que os alunos tinham conhecimentos prévios dos três temas, pela participação ativa nas discussões e nos relatos de Antes e com a ludicidade aprender se tornou mais divertido, gratificante e prazeroso.

Conforme observamos, os aspectos que foram trabalhados de forma lúdica foram os que mais marcaram os alunos pesquisados e o que eles mais destacaram nos seus relatos

5. Considerações Finais

No ponto de vista de Ausubel, o fator independente que mais prevalece na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe, pertence ao professor identificar e ensinar baseado nisto. O que foi feito durante essas nove aulas, foi baseado nesse principio de Ausubel, o resultado foi o esperado. Com os relatos Antes foi identificado as dúvidas e coube ao interventor ensinar de acordo. Percebe-se que os que mais marcaram para os alunos foram às experiências e os temas que eles tinham aprendido de maneira deformada. A ludicidade é sim uma ótima abordagem na discussão sobre sexualidade e juntamente com a teoria de Ausubel se complementaram e fizeram dessas nove aulas uma experiência produtiva e marcante.

6. Referências

ALMEIDA, P. N. de. **Dinâmica Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos.** 4ª Ed. São Paulo: Loyola, 1984.

ALMEIDA, A. **A Ludicidade como Instrumento Pedagógico**. Acesso em: 30 abril 2010 ás 18:35. Disponível em: http://www.cdof.com.br

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BEZERRA, E. A. **Porque Trabalhar o Lúdico na Educação Infantil**. Disponível em: http://www.webartigos.com/articles/2985/1/porque-trabalhar-o-ludico-na-educacao-infantil/pagina1.html. Acesso em: 29 outubro 2009.

BAZZO, V. L. **Para onde vão as licenciaturas?: a formação de professores e as políticas públicas.** Educação, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.

COSTA, D.B. **Estudo sobre sexualidade dos adolescentes de uma Escola Publica de Imperatriz-Maranhao**. Disponível em: http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/viewFile/12/196. Acesso em: 26 maio 2010.

GHERPELLIHTT, M. H. B. V. **A educação preventiva em sexualidade na adolescência.** Disponível em: www.crmariocovas.sp.gov.br/eds_a.php?t=002. Acesso em: 26 maio 2010.

KISHIMOTO, M. T. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez editora. 5º Ed São Paulo, 2001.

LUCKESI, C. C. **Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras**: **uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese.** In: LUCKESI, Cipriano Carlos (org.) Ludopedagogia - Ensaios 1: Educação e Ludicidade. Salvador: Gepel, 2000.

MOREIRA, M.A. **Teoria se aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.p.151-165.

PELAZZARI, A, KRIEGL, M. de L., BARON, M. P, FINCK, N. T, DOROCINSKI, S. I. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel,** Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em: http://www.bomjesus.com.br/publicacoes/pdf/revista_PEC/teoria_da_aprendizagem.pdf Acesso em: 30 de abril de 2010 ás 17:00.

SANTIN, S. **Educação física: da opressão do rendimento à alegria do lúdico**. Porto Alegre: Edições EST/ESEF - UFRGS, 1994.

A COMPREENSÃO DAS RELAÇÕES CAUSAIS ENTRE OS SERES VIVOS E O AMBIENTE. UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA A PARTIR DA TEORIA DE CONSTRUÇÃO DE NICHO.

Francisco Ângelo Coutinho (fac01@terra.com.br)
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PUC-MG
Fernanda de Jesus Costa (fernandinhajc@yahoo.com.br)
Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PUC-MG
Andréa Carla Leite Chaves (andreacarlachaves@gmail.com)
Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PUC-MG

Resumo A partir da concepção de que o ensino de ciências envolve a compreensão não só de conceitos e termos fundamentais, mas principalmente dos modos de construção do conhecimento científico, o artigo apresenta a teoria de construção de nicho e suas implicações para a compreensão das relações entre os seres vivos e o ambiente. Em seguida, analisa a concepção destas relações em alguns livros didáticos de biologia e mostra os limites das concepções do livro didático para o entendimento das discussões dentro da biologia atual. Ao final, propõe algumas questões de pesquisa.
Palavras-chave: Ensino de biologia, construção de nicho, filosofia da biologia.

Abstract From the view that science education involves understanding not only of key terms and concepts, but mainly the methods of construction of scientific knowledge, the paper presents the theory of niche construction and their implications for understanding the relationships between living beings and the environment. Then, the paper analyzes the conception of such relations in some textbooks of biology and shows the limits of the concepts of the textbook for understanding the discussions in Current Biology. The end, it proposes some research issues.
Keywords*:* Teaching biology, niche construction, philosophy of biology

1. Introdução:

Depois de décadas de estudos sobre as concepções epistemológicas presentes em livros didáticos, tais livros continuam a propagar a concepção ingênua de que a ciência lida com verdades absolutas (FARIA et al., 2009). Estes livros apresentam o conhecimento científico como pronto e acabado; os conceitos e teorias são apresentados como incontroversos, pois seriam derivados da experiência sensível por rigorosa observação. Como regra, os livros didáticos apresentam um enorme descompasso em relação às discussões dentro da ciência real. O preceito é que os conhecimentos divulgados pelos livros didáticos sejam aqueles já há muito estabelecidos pela ciência. Discussões mais recentes dentro do campo científico raramente aparecem em tais livros.

Assim, o que se tem no livro didático é uma ciência morta. A ciência viva, aquela em construção e plena de debates, raramente aparece. No caso da teoria da evolução, basicamente as discussões se encerram com a teoria sintética. Embora a teoria sintética da evolução seja uma das mais sólidas e importantes realizações científicas da história, não devemos nos esquecer de que foi realizada há mais de sessenta anos e que novos conhecimentos foram produzidos depois disto. A teoria da evolução é hoje uma área efervescente que demanda pesquisas e reflexões para seu ensino. Novos conceitos, teorias e evidências empíricas estão modificando nossa imagem dos seres vivos e das relações destes com seus ambientes, por exemplo.

Assim, são objetivos deste artigo apresentar a teoria de "construção de nicho" (ODLING-SMEE et al., 1996, ODLING-SMEE et al., 2003), uma das mais importantes para o progresso da teoria da evolução, e explorar as consequências deste conceito para a compreensão das relações entre os organismos vivos e o ambiente. Em seguida procurar entender como o livro didático de biologia expõe as relações entre os seres vivos e seu ambiente, quando trata da teoria da evolução. Esperamos assim estar contribuindo para a discussão da teoria da evolução como uma construção ainda em andamento e para a ampliação da visão do ser vivo como tendo um papel ativo em sua evolução.

2. A perspectiva da teoria de construção de nicho:

Construção de nicho é o processo no qual os organismos modificam o ambiente, por meio de seus metabolismos e comportamentos (LALAND et al 2009). Os organismos constroem buracos, ninhos, teias e tocas; modificam os níveis de gases na atmosfera; decompõem outros organismos; fixam nutrientes; etc. Esta perspectiva foi introduzida por

Richard Lewontin, na década de 1980 e atualmente congrega uma série de autores (LALAND E STERELNY, 2006; LALAND et al., 2009).

Uma idéia fundamental da teoria de construção de nicho diz respeito à base causal das relações dos organismos e seus ambientes, bem como do papel ativo que os organismos desempenham nos eventos evolutivos e coevolutivos (LALAND E STERELNY, 2006; LALAND et al., 2009). Na visão clássica, moldada pela teoria sintética, a evolução é um processo no qual a seleção natural conforma os organismos para adaptá-los a um "padrão" ou "gabarito" ambiental pré-existente. Nesta concepção, a seta causal apontada somente em uma direção: o ambiente é a fonte de seleção e ele determina os aspectos dos seres vivos (LALAND et al., 2009). Esta visão pode ser resumida na expressão "adaptação é sempre assimétrica: os organismos se adaptam aos seus ambientes, nunca o contrário" (WILLIAMS, 1992, p. 484). A visão clássica pode ser sumarizada formalmente como um par de equações diferenciais no tempo, de acordo com Lewontin (2002, p. 105):

$$dE/dt = f(E) \qquad (1)$$

$$dO/dt = g(O,E) \qquad (2)$$

Ou seja, a mudança no ambiente ao longo do tempo é uma função de variáveis ambientais (equação 1) e a mudança no organismo é função tanto do estado vigente do organismo como do ambiente (equação 2). Segundo Lewontin, estas duas equações indicam que a história evolutiva completa do organismo é impulsionada pelo processo ambiental autônomo. No entanto, ainda segundo Lewontin, a situação real no processo evolutivo é descrita pelo par de equações diferenciais acopladas:

$$dE/dt = f(O,E) \qquad (3)$$

$$dO/dt = g(O,E) \qquad (4)$$

A equação (3) mostra que a mudança do ambiente depende também da atividade modificadora dos organismos. As equações (3) e (4) descrevem uma coevolução do organismo e do ambiente, onde ambos atuam como causa e como efeito (LEWONTIN, 2002, p. 105-106). Ainda, como pode ser visto, a equação (3) introduz uma seta causal adicional nas relações entre o organismo e seu ambiente, que indica os impactos que os organismos têm sobre seus ambientes. A estes impactos Odling-Smee (1988) denomina construção de nicho. A questão principal aqui, portanto, é que os organismos são entidades ativas e reativas (LALAND et al., 2009). Para estarem vivos, os organismos devem perturbar componentes

específicos de seus ambientes e, portanto, mudarem as pressões de seleção às quais eles e outros organismos estão expostos (Boogert et al, 2006).

Assim, não há uma independência causal entre seres vivos e os componentes abióticos. Na concepção de Lewontin (2002, p. 54):

> Um *ambiente* é algo que envolve ou cerca, mas para que haja envolvimento, é preciso que haja algo no centro para ser envolvido. O ambiente de um organismo é a penumbra de condições externas que para ele são relevantes em face das interações efetivas que mantém com aqueles aspectos do mundo exterior.

Como se pode ver, dentro da concepção teórica da construção de nicho, o processo evolutivo não deve ser pensado como acomodação dos organismos às exigências de moldes ambientais. Os organismos ativamente mudam os seus ambientes. Portanto, o que temos é uma situação de causação recíproca (LALAND et al., 2009) que coloca organismos e ambientes numa relação simétrica de coevolução.

Construção de nicho é ubíqua, no sentido de estar distribuída em todos os níveis taxonômicos. Encontramos processos de construção de nicho em bactérias. Protistas, fungos, plantas e animais. A tabela 1 sintetiza alguns exemplos.

Tabela 1. A ubiqüidade da construção de nicho (modificado a partir de ODLING-SMEE et al., 2003, p.51-52).

Reino	Construção de nicho
Bactéria	Decomposição de matéria vegetal e animal, fotossíntese, produção de oxigênio e amônia e fixação de dimetilsulfeto e nitrogênio. Alelopatia bacteriana. Manipulação de hospedeiros infectados.
Protista	Processos físicos e químicos no intemperismo das rochas, produção do solo, fotossíntese e produção de oxigênio; início de sucessão ecológica primária.
Fungi	Decomposição de material vegetal e animal. Liquens como os responsáveis pelos processos físicos e químicos de intemperismo das rochas, pela produção do solo, retenção da umidade, favorecendo a criação de ambientes favoráveis para

	plantas e microorganismos. Os fungos do solo extraem minerais que viajam para as raízes das plantas.
Plantae	Fotossíntese e produção de oxigênio, processo físico e químico de intemperismos das rochas, estabilização do leito, alteração da hidrologia e padrão da ciclagem de nutrientes, temperatura, umidade, estabilização e fertilização dos solos, produção de solos, alteração dos ciclos de nutrientes, importação e exportação de nutrientes, armazenamento de alimentos e água; alelopatia; iniciação e perpetuação da sucessão ecológica; espalhamento e absorção da luz, criação da sombra, e finalizando, a modificação da velocidade do vento.
Animalia	Construção de ninhos, tocas, capas protetoras, loja de alimentos, ferramentas, defesa, manutenção e regulação, provisão e proteção da prole e criação de ambientes apropriados para a mesma, consumo e seleção de recursos, importação e exportação de nutrientes, produção de detritos; armazenamento de alimentos e água, a agricultura do recurso alimentar; erosão de substratos; modificação do ambiente químico e padrão de ciclagem de nutrientes, temperatura, umidade, estabilidade e fertilidade dos solos; geração e interceptação de luz, geração e dissipação de calor, a decomposição da vegetação e da matéria animal; agregação; migração, dispersão, criação de caminhos, polinização das plantas; transporte de outros organismos; e por último a emissão de sinais.

3. As relações causais entre os seres vivos e o ambiente em livros didáticos de biologia:

Estamos agora em condições de efetuar uma análise de como as relações entre os seres vivos e o ambiente é exposta em livros didáticos de biologia, para o ensino médio. Antes de prosseguirmos, porém, devemos deixar claro algumas questões de método.

Nosso objetivo é estabelecer um modo de entendimento das relações entre seres vivos e o ambiente, que esteja em maior conformidade com o desenvolvimento da ciência

contemporânea e que sirva aos interesses de uma educação em biologia teoricamente informada. Neste caso também precisamos abandonar a dicotomia e agir na fronteira entre ciência e filosofia. Assim, nossa abordagem situa-se num campo da interseção, ao qual poderíamos nos referir como filosofia da biologia. Tal campo procura submeter à análise filosófica os quebra-cabeças conceituais da biologia e estabelecer não só como um conceito é usado (nível descritivo), mas também como ele deveria ser usado (nível prescritivo) (PIGLIUCCI e KAPLAN, 2006, p. 8). Com isto, apresentamos uma proposta teórica – a teoria de construção de nicho – e, agora, extraimos consequências para uma questão específica que emerge na educação em biologia – a das relações entre os seres vivos e seus ambientes.

Para o presente estudo foram analisados 4 livros didáticos de biologia, tidos como de ampla divulgação nacional. Os livros analisados foram Amabis e Martho (2009), Linhares e Gewandsznajder (2008), Lopes (2006), e Paulino (2008). Como já dito, não pretendemos uma análise profunda da estrutura da teoria da evolução exposta nos livros didáticos. Nossa estratégia resume-se a analisar as concepções de relações causais entre os seres vivos e o ambiente. Para tanto, procuramos as partes que se referem a seleção natural e adaptação. O tema analisado está presente nos volumes 3, de cada coleção.

Inicialmente, procuramos estabelecer um referencial de análise baseado no aparecimento de formas de expressões nos textos dos livros. Isso é coerente com contribuições que procuram relacionar as formas de pensar aos modos de falar (Mortimer, 2001). Devido a uma semelhança muito grande entre as opiniões dos autores, como se verá, fizemos uma análise mais direta, julgando desnecessária uma categorização das formas de pensar.

Amabis e Martho, afirmam que o "ajustamento que todo ser vivo apresenta em relação ao ambiente em que vive é chamado de **adaptação**[1]" (p. 224) e "O evolucionismo explica a adaptação por meio da seleção natural" (*idem*). Ainda segundo os atures, "A seleção natural decorre de restrições que o meio impõe à sobrevivência dos organismos" (p. 246). No caso deste livro, o que temos é o seguinte: adaptação é ajustamento do organismo ao ambiente; adaptações são explicadas pelo processo de seleção natural e seleção é uma restrição do ambiente sobre os organismos.

[1] Destaque no original.

Em Linhares e Gewandsznajder não se encontra uma definição de adaptação. Já para o conceito de seleção natural, os autores citam uma frase de Darwin: "Essa preservação de variações favoráveis e rejeição de variações prejudiciais eu chamo **seleção natural**[2]" (*apud* p. 163). Em duas passagens, na mesma página, podemos ler: "as espécies podem diversificar-se e tornar-se adaptadas ao ambiente em que vivem" e "as espécies serão representadas por indivíduos adaptados ao ambiente em que vivem". Como se pode ver, a idéia também é de que pelo processo de seleção natural os organismos se tornam ajustados a um ambiente pré-existente.

No livro de Lopes, adaptação é entendida como o "modo harmônico de relação do organismo com o meio ambiente onde vive" (p. 216). Em seguida, pode-se ler que "O meio ambiente atuaria, então, como um 'agente' que seleciona as formas com características mais vantajosas" (p. 228). Ao se entender o ambiente como um agente, de forma bastante explícita, temos que o ambiente é uma força ativa que atua sobre os organismos.

Finalmente, no livro de Paulino, "*adaptação*[3] refere-se ao ajustamento dos seres vivos às condições do meio ambiente em que vivem" (p. 167). Em seguida, podemos ler que "(...) o meio ambiente atuaria como um fator seletivo sobre as variações já existentes entre os indivíduos de uma mesma espécie (...)" (p. 171). Esta idéia é reforçada na página 172, quando o autor discute o papel no ambiente na teoria de Lamarck e na teoria de Darwin.

Nos quatro casos analisados temos que os organismos não desempenham papel ativo no processo evolutivo. As concepções aqui estão em conformidade com a visão de que os organismos e o ambiente mantém uma relação de independência entre si. Como assinala Lewontin (2002, p. 48), esta concepção pode ser traduzida na metáfora da chave e fechadura: os organismos (chave) estão aptos ou não a satisfazerem as exigências preexistentes do ambiente (fechadura). Mais ainda, sempre que menciona o ambiente este é visto como ambiente físico ou condições abióticas. Os demais seres vivos não fazem parte do ambiente de determinado organismo.

4. Considerações finais:

Esperamos ter argumentado o suficiente para demonstrar que existem inadequações entre as concepções das relações causais em livros didáticos de biologia com avanços

[2] Negrito no original.

[3] Itálico no original.

contemporâneos da biologia. Partimos do fato de que muitas propostas curriculares e muitos autores se preocupam com os aspectos epistemológicos no ensino de ciências. Aliados a estes autores e propostas, gostaríamos de alertar para o fato de que a compreensão de uma ciência envolve a compreensão dos debates dentro daquela ciência.

No início de nossa argumentação levantamos as hipóteses de que a ausência de debates, em relação ao tema estudado, no livro didático pode ser devida a uma estratégia que procura mostrar o conhecimento científico como além dos questionamentos. No entanto, pode ser que se deva simplesmente à afiliação dos autores de livros didáticos às concepções propagadas pelos arquitetos da teoria sintética. Na teoria sintética, as variantes produzidas por mutação e recombinação são testadas em um ambiente que já existia independentemente daquela variação (Lewontin, 2002, p 48). Esta questão ainda está por ser revolvida. A resposta a ela pode nos indicar os motivos de o livro didático manter uma postura conservadora.

Com a exposição da teoria de construção de nicho esperamos ter fornecido subsídios para uma compreensão mais relacional dos seres vivos entre si e com seus ambientes. Muitas são as consequências desta visão; por exemplo, a ecologia é entendida como a ciência que estuda as relações entre os organismos e destes com o meio ambiente. Quando se ensina esta ciência o que se espera é justamente o entendimento destas relações. Assim, podemos perguntar: como introduzir novos temas científicos nos espaços educacionais? Quais as consequências para a compreensão da natureza da biologia enquanto ciência? O que pode ser feito no processo de formação inicial de professores para que estejam atentos e para que possam utilizar o livro didático criticamente? Que estratégias podem ser utilizadas para se introduzir novos temas, a par de se adotar um livro didático?

5. Referências:

Amabis, J. M.; Martho, G. R. Biologia. Vol. 3. Biologia das Populações. São Paulo: Moderna, 2009.

Boogert, N. J.; Paterson, D. M.; Laland, K. N. The implications of niche construction and ecosystem engineering for conservation biology. BioScience, 56 (7): 570-578, 2006.

Carvalho, C.; Garcia, N. M. D. A história da indução magnética contada em livros didáticos de física. Anais VI Educere. Curitiba: Editora da PUC PR, 2006.

Crombie, A. C. *Augustine to Galileo: The history of Science*. Cambridge: Harvard University Press, 1953.

Faria, L. M.; Moraes, I. J.; Barrio, J. B. M. A visão de ciência em livros didáticos utilizados por professores de física do ensino médio. *Anais do XVIII simpósio nacional de ensino de física*. Pp. 1-10. Vitória: Sociedade Brasileira de Física, 2009

Hodson, D. Toward a philosophical more valid curriculum. *Science Education*, v. 72, n.1, 1988.

Laland, K. N.; Odling-Smee, J.; Feldman, M. W. Niche construction, ecological inheritance, and cycles of contingency in evolution. In: OYAMA, S.;

Laland, k. N.; Sterelny, K. P. Seven reason (not) to neglect niche construction. *Evolution*, 60 (9): 1751-1762, 2006.

Linhares, S.; Gewandsznajder, F. Biologia hoje. Vol. 3. São Paulo: Ática, 2008.

Griffiths, P. E.; Gray, R. D. Cicles of contingency. Developmental systems and evolution. Pp. 117-126. Cambridge: MIT Press, 2001.

Lawson, A. What should students learn about the nature of science and how should we teach it? *Journal of College Science Teaching*, May, 1999.

Lewontin, R. *A tripla hélice.* São Paulo: Cia. das Letras, 2002.

Lopes, S. Bio. Vol. 3. São Paulo: Saraiva, 2006.

Matthews, M. History, philosophy and science teaching: an approachment. *Studies in Science Education*, v.18, 1990.

Mortimer, E. F. Perfil conceptual: formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. *Infancia Y Aprendizaje*, 24 (4): 475-490, 2001.

Newton, R. G. A verdade da ciência. Lisboa: Dinalivro, 1997.

Odling-Smee, F. J.; Laland, K. N.; Feldman, M. W. Niche construction. *American Naturalist*, 147: 641-648, 1996.

Odling-Smee, F. J.; Laland, K. N.; Feldman, M. W. *Niche construction. The neglected process in evolution.* Princeton: Princeton University Press, 2003.Routledge, 2003.

Paulino, W. R. Biologia. Vol. 3. São Paulo: Ática, 2008.

Pigliucci, M.; Kaplan, J. *Making sense of evolution. The conceptual foundations of evolutionary biology*. Chicago: The University of Chicago Press, 2006.

Rosenberg, A. *Philosophy of science. A contemporary introduction*. London: Routledge, 2000.

Williams, G. C. Gaia, nature worship, and biocentric fallacies. *Quarterly Review of Biology*, 67: 479-486, 1992.

A CONTRIBUIÇÃO DO CINEMA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Maria Cristina Pansera-de-Araújo (pansera95@gmail.com)
UNIJUÍ/ DCB/PPGEC
Neusa Maria John Scheid (Tscheid.neusa@gmail.com)
URI/DCB/PPGEnC

Resumo O artigo registra parte de um estudo que investiga as possibilidades de usar filmes como fonte de pesquisa no ensino de Ciências biológicas. Além disso, poderiam ser excelentes ferramentas para o desenvolvimento do conteúdo científico escolar e também, podem tornar-se bons instrumentos para ilustrar os conceitos de natureza da Ciência para introduzir os elementos de história e epistemologia da Ciência, no cotidiano escolar.

Palavras-chave: Cinema e educação científica, formação de professores e ensino de Ciências Biológicas

1. Introdução:

A educação científica é um fenômeno situado no interior de um contexto social que sofre toda uma série de determinações. Várias são as condições básicas necessárias para que o professor da área de ciências biológicas dê conta de sua tarefa docente. Inicialmente, precisa dominar o conteúdo da disciplina ministrada, pois "ensinar exige um conhecimento do conteúdo a ser transmitido, visto que, evidentemente, não se pode ensinar algo cujo conteúdo não se domina" (GAUTHIER *et al*, 1998, p.29).

Contudo, apenas conhecer o conteúdo não é suficiente: é importante conhecer os aspectos metodológicos, História da Ciência, interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e desenvolvimento científico recente (SOLBES; TRAVER, 1996). Além disso, o professor deve ser muito mais que mero executor de currículos e programas, e, inserir, nas aulas, assuntos polêmicos como aqueles envolvidos nos aspectos éticos oriundos das aplicações biotecnológicas da Biologia Molecular, entre outros.

Para tanto, os professores necessitam uma concepção de Ciência como construção histórica, influenciada pela sociedade e influenciadora desta. Entre os

professores da área existe ainda muito presente a idéia/visão de Ciência como verdade inquestionável. Isso resulta da concepção positivista e estática de Ciência, impedindo que se veja o dinamismo da sua construção, propiciando um modo de ensinar muito dogmático, com conseqüências sobre o modo de ensinar/aprender Ciências (SCHEID, 2006).

Segundo Chalmers(1993), a concepção popular de conhecimento científico é algo provado e adquirido através de um método iniciado pela observação, seguido pela experimentação, com controle rigoroso e conclusões objetivas. É um conhecimento empírico fundamentado nos sentidos (ver, ouvir, tocar, etc), sem espaço para suposições pessoais especulativas. Essa concepção de conhecimento científico vem desde a Revolução Científica, ocorrida no século XVII, com as teorias de Galileu e Newton. Francis Bacon (1561–1626), considerado Pai da Ciência Moderna, foi quem mais reforçou a idéia do empirismo científico, através do pensamento reflexivo, indutivista. Para Mayr (1998, p. 45), "O indutivismo teve grande reputação no século XVIII e começo do século XIX, mas hoje está claro que uma aproximação puramente indutiva é simplesmente estéril".

A conseqüência dessa forma de conceber a Ciência traz significativas implicações para o ensino e aprendizagem das disciplinas dessa área, pois:

> Os professores também são produto da sociedade e do meio e se não forem confrontados com essas questões da produção científica, nos seus cursos de formação específica, tenderão a repetir e a reforçar as mesmas crenças e dogmas sobre a ciência. Essa é a forma mais sutil de deixar tudo como está, aceitando que a Ciência e a sua aplicação tecnológica é fruto, apenas, de abnegados cientistas que `descobrem´ verdades provadas que já estão `escritas´ na natureza (MALDANER, 2000, p.59).

De acordo com Lederman (1999), as compreensões dos professores sobre a natureza da Ciência influenciam a sua prática em sala de aula, existindo fatores que facilitam ou impedem essa influência. Segundo o autor, os resultados de sua investigação indicaram que os professores exibem visões de natureza da Ciência consistentes com aquelas identificadas nas várias reformas educacionais, corroborando, de alguma forma, o que eles aprenderam e mantiveram das aulas ou oficinas coordenadas pelo pesquisador em anos anteriores.

Os professores mais experientes demonstram práticas de sala de aula coerentes com sua concepção de Ciência, priorizando atividades orientadas pela investigação. No

entanto, os dados indicaram que a grande maioria dos seus alunos não exibiu uma compreensão da natureza da Ciência consistente com o conhecimento atual.

Para verificar uma relação entre a concepção de natureza da Ciência apresentada pelo professor em concordância com a que seus alunos apresentam, é preciso trabalhar tópicos sobre o assunto, além de manter, em atividades de sala de aula, uma postura coerente com a visão que possui.

No mundo contemporâneo, novos espaços de educação definem-se e o professor precisa usá-los para conduzir de forma adequada sua ação docente.

O cinema sempre foi um grande veículo de divulgação dos avanços da ciência. Não apenas documentários e ficções científicas exprimem conhecimentos desejados e alcançados, mas até dramas (profundos ou tolos) e comédias revelam a penetração da ciência em nossa cultura (OLIVEIRA, 2005).

Objetivou-se investigar como o cinema pode contribuir para melhorar o ensino de ciências biológicas ao introduzir diferentes abordagens de conteúdos científicos multidisciplinares e problematização das concepções sobre a natureza da ciência. Partiu-se do pressuposto de que filmes são fontes valiosas de relação da realidade com o conteúdo discutido, pois se trata de uma forma de linguagem mais próxima dos estudantes e distinta daquela empregada nas aulas. Além disso, alguns filmes podem servir para questionar as concepções de ciências, no cotidiano escolar. Como afirma Rose (2003), mesmo os filmes de ficção são importantes pois podem ser criticados por sua plausibilidade.

2. Aspectos metodológicos:

A fim de captar a realidade dinâmica e complexa do objeto de estudo e orientado pelas abordagens qualitativas, a pesquisa constituiu-se no tipo análise documental (LUDKE&ANDRÉ, 1986). A busca de elementos importantes para melhor compreensão do papel desempenhado pelo cinema na melhora do processo de ensino e aprendizagem nessa área foi realizada no período de agosto/2007 a julho/2009, no campus URI-Santo Ângelo-RS, Brasil. A análise documental incluiu filmes, livros, periódicos, sítios da internet e anais de encontros de ensino de biologia e ciências, por meio da análise de conteúdo, definida por Krippendorff (1980, p.21) como “uma técnica

de pesquisa para fazer inferências válidas e replicáveis dos dados para o contexto". Assistiram-se filmes tais como: *E a vida continua* (EUA, 1993), *Blade Runner* (EUA, 1982), *Contato* (EUA, 1997), *Gattaca* (EUA, 1997), *Giordano Bruno* (França, 1973), *O Vento sera tua herança* (EUA, 1960), *O Óleo de Lorenzo* (EUA, 1992), *Madame Curie* (EUA, 1943), *Mary Shelley's Frankenstein* (Inglaterra, 1994), *Os meninos do Brasil* (EUA, 1978), *O Jardineiro Fiel* (EUA, 2005), *A História de Louis Pasteur* (EUA, 1936), *Questão de Sensibilidade* (EUA, 1997).

3. Análise e Discussão:

Quando se fala em ciência no cinema, a primeira idéia relaciona-se apenas a ficção científica, que não é o único gênero a projetar imagens sobre conhecimento científico, cientistas ou sociedades neles centrada (OLIVEIRA, 2007). Outros gêneros como aventuras, dramas, comédias e desenhos também contribuem na formação de estereótipos, modelos e expectativas que servem de referência para as percepções da sociedade em relação à ciência e à tecnologia. Os filmes foram assistidos e discutidos, com a identificação de três categorias: i) Imagem de cientista; ii) Tensão entre Ciência e Igreja; iii) Relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

i) Imagem de cientista

No filme *A história de Louis Pasteur (*1936), a ciência é apresentada com uma visão heróica do cientista triunfante na luta do bem contra o mal. Alguns estudantes comentaram que o cientista é um indivíduo interessado apenas no progresso da ciência e promoção da melhoria da qualidade de vida das pessoas. Outros apresentaram uma visão contextualizada e atual de cientista, caracterizando-o como cidadão normal e sério, mas, acima de tudo, que ame a profissão e seja investigativo. Essa é uma constatação importante, porque há, ainda, entre os leigos, uma visão estereotipada de cientistas como indivíduos invulgares, apaixonados pelo seu trabalho, desleixados em relação a sua aparência, sem preocupações com salários e com a aquisição de propriedades, vivendo mais ou menos no mundo da lua, criando imagens de que estão isentos de problemas cotidianos (FREIRE-MAIA, 2000; MANASSERO, MAS y VÁZQUEZ ALONSO, 2001; LOUREIRO *et al*, 2004). Problematizar essa concepção permitirá aos licenciandos rever a sua formação científica. Isso os auxiliará na condução de um processo de ensino e aprendizagem de ciências, mais significativo no momento

de sua prática profissional.

Nos filmes, geralmente, os cientistas são homens, apresentando uma visão masculina da ciência e as mulheres apenas coadjuvantes. Os filmes *Contact* e *Madame Curie*, embora apresentem o envolvimento de mulheres como cientistas, retratam os preconceitos e dificuldades enfrentados.

Por outro lado, o cinema retrata uma visão da metodologia científica baseada na observação, experimentação e comparação dos fenômenos, subjugando a imaginação. As cientistas destes filmes atentam aos fatos acessíveis pela observação, deixando de lado as causas dos fenômenos, que derivam de uma fonte externa. No entanto, como afirmam Hubbard e Wald, essa compreensão precisa ser problematizada, pois

> "[...] contrariamente a crença popular, cientistas não são observadores da natureza e os fatos descobertos não são simples herança do fenômeno observado. Cientistas constroem fatos por tomar decisões constantes sobre o que considerarão significativa, quais experimentos executar, e como descrever suas observações. Estas escolhas não são meramente individuais ou idiosincráticas mas refletem a sociedade em os cientistas vivem e trabalham." (Hubbard e Wald, 1999,p.7)

ii) As tensões entre Ciência e Igreja

Ao discutir o filme *Giordano Bruno*, questionaram-se as relações entre a Igreja e a Ciência. Em 1600, as idéias de Giordano Bruno ameaçaram de tal forma a ordem vigente, que a igreja católica o condenou à fogueira. Da mesma forma, ao assistir a história de Galileu observamos que, mesmo com provas "científicas" e não apenas "idéias filosóficas", é preso, julgado e condenado pelo santo ofício. Mesmo retratando-se, sua condenação implicou em prisão domiciliar e proibição de escrever sobre ciência (CONDÉ, 2005).

Cerca de 400 anos após esses acontecimentos, as relações entre Igreja e Ciência ainda são tensas, e, "*os próprios temas sobre os quais cai o olhar dos teólogos já não mais versam sobre a eternidade ou a multiplicidade dos mundos*" (CAMENIETZKI; CARVALHO, 2005, p.92). Principalmente, os temas mais complexos como bioética, clonagem, manipulação genética, teoria criacionista e uso de células-tronco embrionárias têm provocado confrontos entre as explicações científicas e convicções religiosas, quando são discutidos com argumentos de fundo dogmático e doutrinário.

Alguns anos atrás, no Brasil, a polêmica da introdução da teoria criacionista no currículo de escolas públicas do Rio de Janeiro, reascendeu a discussão da interferência da Igreja nos domínios do Estado.

Esta visão cristalizada, quanto aos conhecimentos científicos veiculadas pelos filmes, reflete o pensamento circulante na sociedade em geral e precisa ser problematizada para ampliar a concepção de natureza da Ciência dos estudantes.

iii) Relação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade

O filme Gattaca propõe uma reflexão sobre os caminhos da engenharia genética e de seus impactos na sociedade. É também uma reflexão sobre como a ciência pode ser usada para legitimar e, criar uma hierarquia social, especialmente se a sociedade não exercer um controle sobre os seus limites. Nessa sessão, a discussão foi, sobretudo, em relação ao papel das tecnologias genéticas para o desenvolvimento da humanidade. A discussão amplia-se para os aspectos éticos da identificação do código genético das pessoas e da determinação de seu futuro, ou seja, só é possível almejar aquilo para o que nossa bagagem genética permite fazer. Não é possível superar barreiras genéticas, mesmo que a aprendizagem não seja predeterminada dessa maneira.

Para Maestreli; Ferrari (2006,p.38), o filme *O óleo de Lorenzo* é apropriado para discutir aspectos econômicos, que influenciam a pesquisa científica e a complexidade das relações entre a ciência e a sociedade. E, que a Ciência tem mais perguntas do que respostas, o que acabou imprimindo uma barreira ao diálogo entre as áreas de conhecimento, que marca a visão de mundo dos estudantes. Após a sessão deste filme, a discussão desencadeada evidenciou a observação de que é possível haver ciência fora da comunidade científica. Isso, de acordo com Freitas (2005), possibilita uma visão mais ampla do que a proposta de Thomas Kuhn no livro "A Estrutura das Revoluções Científicas" (1962). Khun (1975) apresenta a ciência como sendo a prática organizada de um grupo, afirmando que para aceitar o conhecimento, como científico, é preciso validá-lo numa comunidade científica.

Uma conversa sobre orientação sexual e deficiência genética em seres humanos pode ser iniciada pelo filme "Questão de Sensibilidade (USA, 1997) analisado por Scheid & Pansera-de-Araújo (2008). O enredo possibilita a discussão de aspectos biológicos tais como determinação gênica e cromossômica do sexo, diferenciação

sexual e análise de genes ou seqüências de DNA, além dos éticos e morais relacionados. Também, possibilita refletir sobre o que fazer com o conhecimento produzido e o que propiciar ao sujeito geneticamente identificado tanto na sua vida pessoal quanto na comunidade.

Filmes, como recursos nas aulas de ciências biológicas, podem ser discutidos quanto às diferentes concepções de conhecimento científico, influência política, intolerância e dogmatismo religioso, importância da manutenção dos dados históricos para o desenvolvimento dos saberes, questões referentes ao determinismo genético, eugenia e perfeição genética. Além da relação que o apoio governamental exerce quanto aos resultados de pesquisas científicas, os obstáculos enfrentados pelos cientistas no decorrer de seus estudos, a discriminação existente na comunidade científica para com alguns gêneros e a influência cultural na aceitabilidade dos conceitos.

4. Considerações finais:

A pesquisa permitiu tecer algumas considerações sobre a utilização destes produtos no ensino de ciências biológicas, como inserção de metodologias alternativas que propiciem ao estudante desenvolver diferentes habilidades e competências durante a construção dos saberes.

Estudos indicam que a concepção de natureza da ciência apresentada pelos professores depende, em boa medida, do que lhes foi ou é oferecido nos cursos de formação, reforçada pelos materiais didáticos, e por isso, o cinema poderá problematizar essa questão. Se a natureza do conhecimento científico não for questionada, será ensinada uma ideologia da ciência, que reforça e dogmatiza métodos e técnicas, dando-lhe perfil inadequado, dificultando o acesso à informação necessária às decisões conscientes e autônomas, características da cidadania almejada.

É importante ressaltar que o educador deve previamente avaliar o material que irá expor aos alunos, observando adequações a faixa etária e possibilidades de interligação com os assuntos desenvolvidos. Pois, para que o cinema seja um recurso, para uma adequada educação científica não descontextualizada, proporcionando momentos de discussão e avaliação das cenas observadas, considerando-se a sociedade e a cultura analisada e momento em que foi produzida.

Finalmente, o uso do cinema como recurso didático não se restringe apenas à ilustração de aspectos histórico, social, humano ou temporal. O cinema pode ser um importante aliado na construção de conhecimento científico acerca do mundo e no desenvolvimento da compreensão crítica do fazer ciência nos dias atuais.

5. Referências:

ANDRADE, E.C.P. O professor de Biologia e o cinema: possibilidades de discussão com o filme Blade Runner. **Anais VII Encontro Perspectivas do ensino de Biologia e I Simpósio Latino-Americano da International Organizations for Science Technology Education**. São Paulo, 02 a 04fev2000. p.342.

CAMENIETZKI, C. Z.; CARVALHO, D.O. de. Giordano Bruno: A igreja e os trinta anos que nos separam de um filme. In: OLIVEIRA, B. J. de (Org.). **História da Ciência no Cinema.** Belo Horizonte: Argvmentvm, 2005, p. 83-93.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência, afinal?** Trad. Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CONDÉ, M.L.L. Vida de Galileo. In: OLIVEIRA, B. J. de (Org.). **História da Ciência no Cinema.** Belo Horizonte: Argvmentvm, 2005, p. 95-109.

___. A História de Louis Pasteur. In: OLIVEIRA, B. J. de (Org.). **História da Ciência no Cinema 2.** Belo Horizonte: Argvmentvm, 2007, p. 7-11.

FREIRE-MAIA, Newton. **A Ciência por dentro.** 6 ed. Vozes: Petrópolis, Rio de Janeiro, 2000.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** Trad. Francisco Pereira. Ijuí: Unijuí, 1998.

HUBBARD, R.; WALD, E. **Exploding the Gene Myth.** Boston: Beacon, 1999.

KHUN, T. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo: Perspectiva, 1975.

KRIPPENDORFF, K. **Content Analysis.** Beverly Hills: SAGE, 1980.

LEDERMAN, N. G. Teachers Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors that facilitate or impede the relationship. **Journal of Research in Science Teaching**, v.36, n.8, p. 916-929, 1999.

LOUREIRO, S.; MÍGUEZ, M.; OTEGUI, X. **¿Ciencia em las aulas o el mundo de Beakman?** IV Encuentro de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur. Anais... Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur. Buenos Aires, 22 al 25 de marzo de 2004 (CD-Rom).

LUDKE, M.; ANDRÉ, E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MAESTRELI, S. R. P.; FERRARI, N. O Óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de Genética e discutir a construção do conhecimento científico. **Genética na Escola,** v. 3, p. 35-39, 2006. Disponível em www.sbg.org.br/genética.

MALDANER, O.; SCHNETZLER, R. P. A necessária conjugação da pesquisa e do

ensino na formação de professores e professoras. In: CHASSOT, A.;

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança.** Trad. Ivo Martinazzo. Brasília: UnB, 1998.

MANASSERO MAS, M.A.; VÁZQUEZ ALONSO, A. Actitudes de Estudiantes y Profesorado sobre las características de los científicos. **Enseñanza de las Ciencias.** Barcelona, v. 2, n. 19, 2001, p. 255-267.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. **História da Ciência no cinema.** Belo Horizonte, MG: Argumentum, 2005.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. **História da Ciência no cinema II.** Belo Horizonte, MG: Argumentum, 2007.

ROSE, C. How to teach biology using the movie science of cloning people, resurrecting the dead, and combining flies and humans. **Puclic Understanding of Science,** vol.12, 2003, p. 289-296.

SCHEID, N.M.J. **A contribuição da história da biologia na formação inicial de professores de ciências biológicas.** 2006. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Florianópolis: CFM/CED/CCB/UFSC.

SCHEID, N.M.J.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M.C. Questão de sensibilidade: um filme para conversar sobre homossexualidade e conceitos básicos de genética. **Genética na Escola,** v. 03, n. 01 p. 33-35, 2008. Disponível em www.sbg.org.br/genética.

SOLBES, J.; TRAVER, M. J. La utilización de la Historia de las Ciencias en la enseñanza de Física y Química: mejora de la imagen de la Ciencia y desarrollo de actitudes positivas. **Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona, v. 1, n.14, p103-112, 1996.

A CONTRIBUIÇÃO DO MATERIAL DO PROBIO/EA E SEU POTENCIAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

Adriana Seabra Vasconcelos Almeida (adrianasva@hotmail.com)
Leandro Gonçalves Oliveira (lego@icb.ufg.br)
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática - Universidade de Goiás
Carlos Hiroo Saito (saito@unb.br)
Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília

Resumo O ensino de ciências tem sido considerado desatualizado, descontextualizado e pautado pela memorização. É preciso que as metodologias utilizadas sejam mais dinâmicas e que levem em conta a realidade em que o aluno está inserido. Ao propor os temas transversais, em especial o tema Meio Ambiente, os PCNs, a LDB e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNEM) (não sei se é assim que ponho, pois está tudo num texto só) sugerem atividades que permeiam todas as disciplinas do currículo escolar para que fique clara a complexidade que cerca a questão. Observamos, então, que o material didático Probio/EA pode contribuir ao trabalhar com conflitos socioambientais e suas soluções nos diferentes biomas brasileiros.

1. Introdução:

As rápidas transformações da sociedade contemporânea exigem da escola profundas mudanças em suas práticas, que, atualmente se apóiam na memorização e são descontextualizadas. É necessária uma renovação do processo educativo a partir de um novo posicionamento do professor para que o ensino vá além da mera transmissão de conteúdos (Cachapuz *et al*., 2005).

Neste contexto, o ensino de ciências deveria dar condições aos alunos de participar de discussões contemporâneas, de opinar sobre temas polêmicos, e principalmente ter acesso ao conhecimento científico de forma crítica. A discussão sobre as questões ambientais são necessárias para o entendimento da complexidade dos problemas ambientais que enfrentamos na sociedade atual, para possibilitar a melhoria da qualidade de vida.

A disciplinarização dos conteúdos contribui para uma fragmentação dos saberes que está evidente nas salas de aula, pois o aluno não percebe a conexão e a complementaridade dos assuntos abordados, não só de ciências, mas nas diferentes disciplinas do currículo (Corrêa *et al.* 2006).

A transversalidade, então, se apresenta como uma forma de organizar o trabalho didático de modo que diferentes temas possam ser incorporados nas áreas já existentes e no trabalho educativo da escola, sendo uma tentativa de superar a idéia de isolamento dos conteúdos (Brasil, 1998). Essa perspectiva é apresentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) – Temas Transversais, publicados em 1998 e que trazem temas que "correspondem a questões importantes, urgentes e presentes na vida cotidiana" (Brasil, 1998, p. 17). São eles: ética, pluralidade cultural, meio ambiente, saúde, orientação sexual e trabalho e consumo.

Embora a transversalidade não seja abordada explicitamente nas bases legais (DCNEM e PCN) para o ensino médio, a prática pedagógica nesse nível estabelece o "desenvolvimento do pensamento sistêmico, ao contrário da compreensão parcial e fragmentada dos fenômenos" (PCN, 2000, p. 11).

No entanto, os professores ainda encontram muita dificuldade em trabalhar com atividades sobre o meio ambiente, principalmente pela falta de material que contemple as dimensões que cercam a educação ambiental. Desta forma, este trabalho pretende analisar a contribuição do material didático do Probio/EA ao processo educativo em relação às questões ambientais.

2. A educação ambiental no ensino de Ciências e Biologia:

O processo educativo de modo geral ainda está pautado pela memorização de conceitos e conteúdos e é descontextualizado. O ensino de ciências e biologia, em especial, é considerado desatualizado, pois o crescimento e produção de seus conhecimentos não são acompanhados pelos docentes (Marandino *et al*., 2009).

Borges e Lima (2007) afirmam que é preciso uma profunda reflexão sobre os conteúdos abordados e sobre a metodologia utilizada em sala de aula de modo a tornar a aprendizagem mais eficiente para interpretação e intervenção na realidade. As autoras enfatizam que "além de repensar os temas a serem destacados nas aulas, as estratégias para abordagem desses temas precisam conter situações diversificadas e interessantes".

A grande quantidade de informações veiculadas nas diferentes mídias torna ainda maior a necessidade de atualização dos conhecimentos científicos, e de estratégias de ensino que permitam aos alunos se posicionar frente a situações reais de seu cotidiano de forma fundamentada (Borges e Lima, 2007).

A educação problematizadora proposta por Paulo Freire discute a organização de um programa de conteúdos que não é fixo, e que parte da experiência existencial do aluno, pois "é a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto

de aspirações do povo, que podemos organizar o conteúdo programático da educação ou ação política" (Freire, 1987 p. 86). Saito (2001) corrobora essa idéia ao afirmar que a dissociação entre conteúdo curricular da escola e a realidade do aluno naturaliza a separação entre o saber e o trabalho, sendo que a escola "poderia colocar o conhecimento a serviço da compreensão e transformação das condições de vida e trabalho" (p. 128).

O ensino de ciências e biologia tem grande responsabilidade neste sentido, já que em várias situações do cotidiano o aluno deveria recorrer a esse conhecimento para interpretar e tomar decisões. Por isso a importância de se considerar o contexto em que o estudante está inserido para, a partir daí, planejar as práticas da sala de aula (Borges e Lima, 2007).

A Educação Ambiental é um dos temas dentro da biologia e ciências (mas não exclusivo dela) que tem gerado discussões e ansiedade, tanto por parte dos professores como dos alunos.

As discussões sobre o ambiente aparecem como uma nova dimensão do processo educativo. É um campo de conhecimento ainda em construção dentro de uma sociedade consumista, por isso estabelece uma nova ética nas relações sociais e na relação com a natureza (Guimarães, 1995). A Educação Ambiental, numa perspectiva emancipatória, tenta contribuir com o enfrentamento dos problemas ambientais de uma sociedade em crise no sentido de que os cidadãos tenham a oportunidade de participar da tomada de decisões em sua comunidade (Reigota, 2006).

Os PCNs (Brasil, 1998) enfatizam "a urgência da implantação de um trabalho de EA que contemple as questões da vida cotidiana do cidadão e discuta algumas visões polêmicas sobre a temática ambiental" (p. 169). O documento critica o atual modelo de civilização mostrando a necessidade de mudanças profundas na concepção de mundo, de buscar uma nova forma de entender os contextos presentes na questão ambiental e superar seus problemas.

Os PCNs (Brasil, 2000), apresentando suas bases legais, afirmam que "na vida pessoal há um contexto importante o suficiente para merecer consideração específica, que é o do meio ambiente, corpo e saúde. Condutas ambientais responsáveis subentendem um protagonismo forte no presente, no meio ambiente da escola, da vizinhança, do lugar onde se vive. Para desenvolvê-las é importante que os conhecimentos das Ciências, da Matemática e da Linguagem sejam relevantes na

compreensão das questões ambientais mais próximas e estimulem a ação para resolvê-las" (p.81)

O documento apresenta os temas transversais e informa que as disciplinas não deixam de existir, mas eles devem permear todos os conteúdos, e afirma que através da transversalidade "pretende-se que esses temas integrem as áreas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas, relacionando-as às questões da atualidade e que sejam orientadores também do convívio escolar" (Brasil, 1998, p. 27).

Neste contexto, o tema Meio Ambiente nos remete a necessidade de discussão da relação entre o homem e a natureza, tendo o professor como mediador. Para Guimarães (1995), o educador deve partir da sua própria conscientização, entendendo que o ser humano é natureza e não uma parte dela. A idéia de que o homem é um ser separado da natureza simplifica a complexidade da questão ambiental, pois não considera os "antagonismos e complementaridades" dos processos naturais de que o homem faz parte.

No entanto, Corrêa *et al.* (2006) afirmam que ainda não há uma compreensão adequada da proposta de transversalidade por parte dos professores. O fato deles não terem participado da sua elaboração contribuiu para o pensamento de que esta seria mais uma tarefa a ser cumprida como um projeto ou uma data especial. Não houve também, segundo os autores, uma preparação dos docentes para realizar tal prática, tornando-se assim uma atuação limitada.

Apesar da proposta dos temas transversais, muito se fala sobre interdisciplinaridade ao longo dos PCNs, o que gera um conflito entre esses conceitos. Tanto a interdisciplinaridade como a transversalidade combatem a fragmentação do conhecimento, fruto de uma tentativa de se alcançar um avanço científico e tecnológico a partir do século XVI e XVII, e que ainda persiste nos dias atuais através da solicitação de mão de obra cada vez mais especializada (Corrêa *et al*., 2006).

Essa concepção foi, então, transportada para a educação que teve seus saberes fragmentados em disciplinas, e ainda é muito nítida no currículo que traz os conteúdos descontextualizados e distantes da realidade dos estudantes.

É importante, então, diferenciar interdisciplinaridade e transversalidade para que se possa reconhecê-las nas diferentes situações do processo educativo. A interdisciplinaridade vai além de uma simples integração de disciplinas, ela envolve uma profunda reflexão sobre os problemas vividos pela ciência atual e requer um conhecimento das discussões epistemológicas (Fazenda, 2001).

Neste sentido, trabalhar a transversalidade no contexto escolar significa manter as disciplinas do currículo tradicional, “mas os seus conteúdos devem ser impregnados com os temas transversais" (Busquets, 2000, p. 13).

Segundo os PCNs (1998, p.30), “ambas – transversalidade e interdisciplinaridade – se fundamentam na crítica de uma concepção de conhecimento que torna a realidade como um conjunto de dados estáveis, sujeitos a um ato de conhecer isento e distanciado. Ambas apontam a complexidade do real e a necessidade de se considerar a teia de relações entre os seus diferentes e contraditórios aspectos. Mas diferem uma da outra, uma vez que a interdisciplinaridade refere-se a uma abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento, enquanto a transversalidade diz respeito principalmente à dimensão da didática”.

Santomé (1998) apresenta ainda uma diferenciação dos termos multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade a partir das idéias de Jean Piaget. Segundo o autor a multidisciplinaridade busca informações nas várias disciplinas para solucionar um problema sem que isso contribua para modificar ou enriquecer os conteúdos. A interdisciplinaridade apresenta intercâmbios reais entre disciplinas e enriquecimento mútuos. A transdisciplinaridade trata de transformações reguladas e definidas, onde não existem fronteiras entre disciplinas.

Os PCNs apresentam os temas transversais como forma de integrar as áreas convencionais e possibilitar aos alunos uma formação mais crítica, e voltada para a compreensão da realidade social possibilitando a participação política. O tema Meio Ambiente, neste sentido, propõe a discussão das questões ambientais na escola de forma que os alunos entendam as dimensões que cercam essa problemática e que possam utilizar o conhecimento produzido em situações diversas com a possibilidade de participação e consequentemente melhoria da qualidade de vida (Carvalho, 2008).

Borges e Lima (2007) afirmam, a partir de trabalho realizado com professores, que a Educação Ambiental é o tema em que há maior número de atividades. No trabalho realizado por Corrêa *et al.* (2006), sobre a abordagem dos temas transversais com ênfase no tema meio ambiente, os professores do estado de Goiás afirmam que o tema mais fácil de ser trabalhado é meio ambiente, e todos eles (47 professores) responderam que trabalham a questão ambiental, mas a falta de material é uma das maiores dificuldades encontradas para realização de tal trabalho.

Para a mediação no processo de ensino e aprendizagem, no que se refere as questões ambientais, os materiais didáticos ainda pautam-se nos famosos “livros

didáticos". É necessário, então, incrementar as atividades de educação ambiental na escola através de propostas que insiram as questões sociais, políticas e econômicas neste contexto, para se evitar uma visão reducionista dos problemas que atingem o meio ambiente.

3. O material didático do Probio/EA:

Em 2006 o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Educação e Cultura (MEC) publicaram um material didático que faz parte do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO), o subprojeto Educação Ambiental (Probio/EA).

Este material é formado por um conjunto de 45 pares de portifólios com fotos e textos, um jogo de tabuleiro e um livro do professor. Os portifólios contemplam seis temas da diversidade brasileira e outros três especiais (biodiversidade brasileira, biomas brasileiros, espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, fragmentação de ecossistemas, espécies exóticas invasoras, unidades de conservação da natureza, recifes de coral, cavernas e áreas úmidas) relacionados a situações de conflitos socioambientais com exemplares de resoluções. Todos os temas são discutidos dentro dos biomas brasileiros: Amazônia, Ambientes Costeiros e Marinhos, Caatinga, Campos Sulinos, Cerrado, Mara Atlântica e Pantanal. Estes portifólios formam um quebra-cabeça para que se possa ter uma visão da estreita relação entre eles, pois são formados aos pares sendo que um apresenta um conflito socioambiental e o seu par, a sua solução (Saito, 2006).

O livro do professor possibilita um aprofundamento no conteúdo sobre os biomas através da abordagem de conceitos, com informações complementares, termos científicos, sugestões de leituras e atividades, além de mostrar como o material foi produzido e organizado. Ao trabalhar com este material em sala de aula, o professor tem a oportunidade de discutir com seus alunos conflitos socioambientais que estão presente em todo país e ao mesmo tempo conhecer propostas para sua solução através de ações positivas (Saito *et al.*, 2008).

Em vários momentos, os assuntos permitem a exploração de diferentes conteúdos. São situações em que é necessário conhecer conceitos e relacioná-los as disciplinas para se entender como estão interligadas.

A seguir apresentaremos alguns exemplos do Livro do Professor PROBIO/EA Saito (2006) que podem ser destacados como elementos de "transversalidade" (ensino

fundamental) e que contemplam a "contextualização" e o "pensamento sistêmico" (ensino médio).

O problema da ocupação humana na região costeira do país causa impactos aos ambientes costeiros e marinhos como o aterramento dos manguezais. Ao trabalhar esse assunto algumas disciplinas podem ser lembradas como a física ao tratar das forças de atração relacionadas a marés que é tão importante neste bioma. A matemática propõe gráficos e escalas para se entender o movimento da maré. A ciências ou a biologia também são lembradas quando se fala da alimentação do caranguejo-uçá relacionada com a teia alimentar.

Neste mesmo bioma outra situação que pode ser ilustrada é a do mexilhão bicolor, considerado uma espécie exótica invasora. Além da questão da cadeia alimentar trabalhada pela ciências e biologia, este assunto pode ser tratado pela química ao falar sobre substâncias químicas em tintas antiincrustantes para pintura dos cascos de navios. A história pode trabalhar a questão das atividades econômicas e atividades portuárias fazem uma conexão com os problemas sociais que tem reflexo no ambiente.

A monocultura de eucalipto nos Campos Sulinos é também uma situação que pode ser analisada considerando diferentes disciplinas. O texto sugerido é trabalhado pela língua portuguesa. A história trabalha com a ocupação do território do Rio Grande do Sul e sua relação com a realidade socioambiental dos dias de hoje. A geografia e ciências podem discutir a relação da monocultura com a degradação ambiental, a arenização e desertificação. A história discute alternativas para desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida das comunidades da região.

Outro exemplo de conflito que pode permear os diferentes conteúdos é o caso da construção da Usina Hidrelétrica (UHE) de Barra Grande que gera impactos ambientais numa grande região da Mata Atlântica. A ciências e a biologia discutem o ciclo da água e as conseqüências de sua alteração. A física trata da transformação de energia e eletricidade. A história trabalha com políticas energéticas e lutas de poder. O português promove a produção e interpretação do poema sugerido.

Um conflito bastante conhecido dos brasileiros em geral e que proporciona discussões dentro das diferentes áreas do conhecimento é a escassez de água na Caatinga. A ciências e a biologia podem relacionar o ciclo da água e os problemas de saúde. A química trabalha com os estados físicos da água. A matemática propõe a produção de gráficos e problemas de aritmética. O português trabalha com a literatura de cordel.

O jogo educativo de tabuleiro permite aos alunos participar da tomada de decisões a partir da simulação de situações reais tendo em mente conhecimentos relacionados a matemática (valor de multas), a ciências e a biologia (impactos ambientais como extinção de espécies), a geografia (mapas) e português (interpretação). O jogo possibilita ainda "o aprendizado por meio do envolvimento lúdico e prazeroso" (Saito, 2006). É um jogo que não incentiva a competição entre os jogadores, estimula a cooperação de todos para alcançar o principal objetivo que é ajudar animais a retornar para seu habitat natural e assim salvar as espécies da extinção.

Percebe-se que este é um material que muito contribui e facilita o trabalho com a educação ambiental na sala de aula. Possibilita o tratamento transversal do tema em vários momentos e tenta despertar o interesse do aluno para possíveis soluções de problemas que ocorrem na sua própria comunidade.

Retomando a educação problematizadora de Freire (1998), que enfatiza a importância do planejamento a partir dos anseios dos alunos, fica claro que a partir da utilização do material o aluno pode reconhecer que situações que ocorrem na sua região ou bioma não são exclusivas dele e passa a ter um sentimento de pertencimento ao discutir possíveis soluções para os vários conflitos apresentados. Com isso o próprio professor pode desenvolver outras atividades considerando as angústias apresentadas pelos estudantes.

Saito *et al*. (2008) reforçam o potencial pedagógico do material ao afirmar:

> "...entendemos que o diálogo-problematizador, necessário à inserção de professores e alunos na esfera da conscientização dos conflitos socioambientais e ações positivas, nos escopos da biodiversidade e transversalidade curricular meio ambiente, tem mais potencial pedagógico no movimento codificação-descodificação, em especial por meio de imagens reais (fotografias), escritos com linguagem cotidiana, diagramas científico-tecnológicos e redes conceituais, respectivamente, como elaboramos ao longo dos portifólios conflito-ações" (p. 9).

4. Considerações finais:

A temática ambiental está presente nos conteúdos de Ciências e Biologia. Explorá-la de forma dinâmica, criativa e considerando suas dimensões para evitar uma visão reducionista é uma tentativa de tornar o ensino da Ciências e Biologia mais atualizado, contextualizado e atraente.

Apesar da proposta de transversalidade para o ensino fundamental não ter sido ainda muito bem compreendida na prática escolar, nem tão pouco o pensamento sistêmico sugerido para o ensino médio, existem esforços para sua prática. A necessidade de material adequado para o tratamento do assunto é real.

O probio/EA contribui neste sentido, mas é preciso uma tomada de posição por parte dos professores em relação a problematização e diálogo com os estudantes. Deve-se ter em mente a importância de se estabelecer um vínculo do que é estudado com o cotidiano do aluno, independente do nível de ensino.

5. Referências bibliográficas:

BORGES. R. M.R.; LIMA, V. M. R. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil.** Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 6 nº 1. 2007

BRASIL: Lei 9.795/99, de 27 de abril de 1999, que institui a **Política Nacional de Educação Ambiental.**

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: temas transversais – Meio Ambiente/Saúde**, vol. 9. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. MEC – Brasília, 2000.

BUSQUETS, M. D. **Temas transversais em educação: bases para uma formação integral.** Trad. Cláudia Schilling. Ática. São Paulo, 2000.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. Cortez. São Paulo, 2005.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 3 ed. Cortez. São Paulo, 2008.

CORRÊA, S. A.; ECHEVERRIA, A. R.; OLIVEIRA, S.F. **A inserção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) nas escolas da rede pública do estado de Goiás – Brasil; a abordagem dos temas transversais – com ênfase no tema Meio Ambiente**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Vol. 17, julho a dezembro de 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1987.

FAZENDA, I. C. A. **Interdicisplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Papirus. 8º ed. Campinas, SP, 2001.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas, SP. Papirus, 1995.

MARANDINO, M; SELLES, S.E; FERREIRA. M.S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.**Cortez. São Paulo, 2009.

professores. Gráfica Planeta. Ponta Grossa, 2001.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. Brasiliense. São Paulo, 2006.

SAITO, C. H. . **Por que investigação-ação, empowerment e as idéias de Paulo Freire se integram?.** In: Rejane Aurora Mion; Carlos Hiroo Saito. (Org.). Investigação-Ação: Mudando o Trabalho de Formar Professores. Ponta Grossa-PR: Gráfica Planeta, 2001, v. , p. 126-135.

SAITO, C. H.(org). **Educação Ambiental Probio: Livro do Professor**. Brasília: MMA, Departamento de Ecologia da UnB, 2006.

SAITO, C. H.; BASTOS, F.P.; ABEGG. I **Teorias-guia educacionais da produção dos materiais didáticos para a transversalidade curricular do meio ambiente do MMA**. Revista Iberoamericana de Educación. 2008.

SANTOMÉ, J. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Trad. Cláudia Schilling. Artmed. Porto Alegre, 1998.

A EDUCAÇÃO SEXUAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: INDICADORES PARA MUDANÇAS DE ESTRATÉGIAS EDUCACIONAIS

Verena Melo da Costa[1] (verenamelo16@hotmail.com)
Altem Nascimento Pontes[1, 2] (anpontes@ufpa.br)
Dylria Paula da Silva Miranda[1] (dylria_miranda@hotmail.com)
João Paulo Pantoja Rocha[1] (jp_pantoja555@hotmail.com)
Nariane Quaresma Vilhena[1] (nariane_07@yahoo.com.br)
1. Universidade do Estado do Pará
2. Universidade Federal do Pará

Resumo Autoridades educacionais consideram a escola como local ideal para prática da Educação sexual. Nesse contexto, o presente trabalho investigou a Educação sexual na educação básica para levantar indicadores que mostrem a percepção do aluno em relação à sexualidade. A pesquisa foi realizada com 38 estudantes de ensino médio de escolas públicas da cidade de Belém-PA, sendo 18 do 1º ano e 20 do 3º ano. Os resultados da pesquisa indicam que há muito interesse dos discentes pelo tema sexualidade. No entanto, constatou-se que a Educação sexual é tratada de forma superficial e está muito aquém das necessidades atuais da sociedade.

1. Introdução:

Todo ser humano adquire sua sexualidade que vai evoluindo de acordo com o meio no qual está inserido. Vivemos uma realidade onde as relações sociais são reflexos de uma ideologia predominante, estruturada sobre valores, crenças, tabus e preconceitos próprios de uma sociedade ainda conservadora (SILVA, 1997). Repensar essa realidade é discutir o papel que cada seguimento social tem desempenhado efetivamente na busca de mudanças e transformações sociais, políticas, econômicas e culturais (LOURO, 2001).

A busca por mudanças acontece desde o momento que o homem sentiu necessidade de organizar-se em grupos e criar regras para sua melhor sobrevivência. Entre elas estabeleceu a do comportamento sexual que se dava de forma instintiva. "... As práticas sexuais obedeciam às regras, exigências e cerimônias. Com o passar do tempo, o homem descobriu que era capaz de modificar a natureza e inserir-lhe valor. Então surgiu a cultura. Desse modo, cada cultura tem suas próprias regras (limites), crenças e valores referentes às questões sexuais" (ARAÚJO, 1999, p.15).

A sexualidade é um tema muito debatido entre educadores, pois existe uma preocupação em quais métodos utilizar na didática em sala de aula para que haja um maior aproveitamento dos alunos sobre o assunto (GRANDINO e NOGUEIRA, 1987). Apesar de esse tema ser muito mais debatido do que antigamente, ainda persiste certo "tabu", pelo fato de os próprios professores, pais e alunos terem um pré-conceito acerca do assunto (ANATRELLA, 2001).

Com tanto desenvolvimento científico, a grande pergunta que fica é o porquê desse imenso preconceito com um assunto tão indispensável? A 'desrepressão' da sexualidade não foi acompanhada de um 'desrecalcamento' da sexualidade. Ou seja, por um lado, temos a repressão sexual que por variar segundo a cultura, a época, os costumes e os valores, pode ser alterada; por outro lado, temos o recalcamento da sexualidade, movimento constitutivo do psiquismo e condição própria para a existência da civilização. Presente em qualquer época e em qualquer cultura, o recalque sofre pouca influência da 'desrepressão'. Isto significa que uma maior liberdade sexual não tornou o contato sexual mais simples (CECCARELLI, 2000).

E é neste âmbito de pré-conceitos que a escola pode ser integrada. Contudo, percebe-se que a inclusão da educação sexual no currículo escolar ainda é um tema polêmico. Porém, o tema das Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) e a gravidez na adolescência, se tornaram cada vez mais frequentes. Essa problemática despertou a necessidade de existir na escola um espaço formal onde os alunos tivessem oportunidade de colocar as suas questões, pois constata-se em alguns livros e artigos sobre o assunto que os jovens iniciam sua vida sexual cada vez mais cedo (PARAZZOLI, 1997).

A escola é um ambiente onde o educando passa muitas horas do dia, portanto, é neste local que geralmente começam suas relações afetivas. Sendo assim, torna-se necessária a orientação sexual ser um tema transversal nos currículos escolares (EGYPTO, 2003). A postura do professor no momento de transmitir o assunto em epígrafe é de suma importância para uma maior aprendizagem do aluno e para que o mesmo não trate a sexualidade com comportamento imoral e banal (VITIELLO, 1997).

Ao tratar o tema orientação sexual, busca-se considerar a sexualidade como algo inerente à vida e à saúde, que se expressa no ser humano, do nascimento até a morte. Relaciona-se com o direito ao prazer e ao exercício da sexualidade com responsabilidade (RIBEIRO, 1990). Engloba as relações de gênero, o respeito a si mesmo e ao outro e à diversidade de crenças, valores e expressões culturais existentes numa sociedade democrática

e pluralista. Inclui a importância da prevenção das doenças sexualmente transmissíveis e da gravidez indesejável na adolescência, entre outras questões polêmicas (PINTO, 1999). Pretende contribuir para superações de tabus e preconceitos ainda arraigados no contexto sociocultural brasileiro (BRASIL, 1998).

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva fazer um estudo sobre a educação sexual com um olhar para a educação básica, em busca de indicadores que possam orientar para mudanças de estratégias educacionais que favoreçam a aprendizagem dos conceitos sobre este tema.

2. Metodologia:

A pesquisa foi realizada no mês de abril de 2010, com 38 estudantes de ensino médio, sendo 18 do 1º ano e 20 do 3º ano, que participavam de atividades de extensão (cursinho pré-vestibular) ofertadas de forma gratuita, nas instalações do Centro de Ciências Sociais e Educação da Universidade do Estado do Pará (UEPA), que é direcionado para alunos de escolas públicas.

Destes, 11 (29,0%) eram do gênero masculino e 27 (71,0%) eram do gênero feminino. Em relação à idade, 3 (8,0%) tinham 14 anos; 13 (34,2%) possuíam 15 anos; 3 (8,0%) apresentam idade de 16 anos; 7 (18,4%) tinham 17 anos; 1 (2,6%) tinha 18 anos; 1 (2,6%) possuía 19 anos; 1 (2,6%) apresentava idade de 20 anos; 1 (2,6%) se encontrava com 21 anos; 2 (5,3%) tinham 26 anos; 1 (2,6%) possuía 34 anos; 1 (2,6%) estava com 46 anos e 4 (10,5%) não responderam.

Para o levantamento dos dados, foi elaborado, como instrumento, um questionário planejado e estruturado previamente, com questões fechadas, o qual foi entregue aos discentes. Destas questões, algumas tinham como objetivo traçar um breve perfil socioeconômico dos participantes da pesquisa. Já as demais perguntas, visavam fazer um diagnóstico sobre a educação sexual. O questionário foi estruturado a partir:

i. dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental e médio;
ii. de investigações anteriores realizadas por diferentes pesquisadores sobre a temática da educação sexual;
iii. da realidade vivida por professores de Ciências e Biologia da cidade de Belém, que lidam diariamente com alunos que precisam de informações sobre educação sexual em seus diferentes aspectos.

Antes de preencherem o questionário, todos os alunos pesquisados receberam informações sobre a pesquisa empreendida, além de orientações detalhadas sobre a forma de preenchimento do instrumento empregado. Ao final, por meio de conversas informais com os indivíduos participantes da pesquisa, foram obtidas informações adicionais que serão descritas ao longo desse trabalho.

Os dados observados da amostra foram tabulados e empregaram-se estatísticas descritivas para o cálculo de médias, além da determinação de frequências.

3. Resultados e Discussões:

Quando perguntados *a partir de que momento deveria haver educação sexual nas escolas*, 2 (5,3%) afirmaram que na 'Educação Infantil'; 26 (68,4%) acreditam que no 'Ensino Fundamental'; 8 (21,0%) assinalaram que no 'Ensino Médio' e 2 (5,3%) 'Não responderam'. A educação sexual iniciada com crianças a partir de 7 anos tem tudo para ser um sucesso, uma vez que a sexualidade deve ser discutida com crianças e adolescentes desde cedo, e sempre. Ou seja, com a pesquisa temos a confirmação de que a educação sexual deve começar cedo, porém respeitando os limites de cada idade.

Segundo Sampaio (1987) "descobriu-se que são feitas mais perguntas sobre sexo por crianças, do que propriamente por adolescentes", o que justifica a pertinência e importância de iniciar uma educação sexual adequada à idade do indivíduo desde da mais "tenra" idade na família.

Na questão, *há casos de gravidez na adolescência em sua família*? 13 (34,5%) responderam que 'Sim'; 20 (52,5%) assinalaram 'Não'; 4 (10,5%) informaram que 'Não sabem' e 1 (2,5%) 'Não respondeu'. Apesar da porcentagem de respostas 'Não' superar as do 'Sim', verificamos que há um percentual acentuado de casos de gravidez na adolescência dentro da amostra da pesquisa. Com isso, concluímos que ainda tem-se a necessidade de efetivar a educação sexual nas escolas, pois só assim podem-se diminuir os altos índices de gestações precoces.

Na pergunta, *Você prefere ter aula de educação sexual com um professor(a) do sexo*? 3 (8,0%) preferiam do sexo 'Masculino'; 12 (31,5%) se sentiriam melhor com um professor do sexo 'Feminino'; 22 (58,0%) 'Não tinham preferência' e 1(2,5%) 'Não respondeu'. Aqui percebemos que a grande maioria dos estudantes não têm preferência pelo gênero do professor, o que facilita sobremaneira o processo de ensino e aprendizagem de educação sexual.

Já na questão, *Com quem você mais aprende sobre sexo*? 10 (26,5%) responderam com a 'Família'; 12 (31,5%) informaram com os 'Amigos'; 6 (16,0%) assinalaram com 'Professores'; 8 (21,0%) informaram que aprenderam 'Sozinhos' e 2 (5,0%) 'Não responderam'. Notamos com esse resultado uma deficiência da escola em informar os alunos. Segundo Egypto (2003), a orientação sexual na escola não é mais um tema polêmico. Foi preciso que males com a AIDS, as doenças sexualmente transmissíveis e os índices de gravidezes na adolescência crescessem e assustassem para que todos reconhecessem a importância da educação sexual. Hoje, a orientação sexual é um dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC, o que não significa que a escola e os educadores saibam lidar com o assunto. Porém, destacamos que a família está em segundo lugar, ou seja, felizmente ainda tem-se um dialogo direto e de fonte considerada confiável.

Na questão, *O que você faria se tivesse uma Infecção Sexualmente Transmissível*? 1 (2,6%) escolheu que 'Procuraria um professor'; 25 (66,0%) informaram que 'Procurariam um médico'; 8 (21,0%) assinalaram que 'Contariam para os pais' e 4 (10,4%) 'Não responderam'. Aqui já percebemos que o diálogo entre pais e filhos não se mostra tão aberto quando o assunto é sexualidade.

Quando perguntamos se *A escola de que vieram estava preparada para oferecer aulas de educação sexual, inclusive com a utilização de diversos recursos didáticos*, 11 (29,0%) responderam que 'Sim'; 26 (68,5%) informaram que 'Não' e 1 (2,5%) 'Não informou'. Já nessa questão, observamos a falta de estrutura das escolas públicas para um esclarecimento maior sobre o tema tratado, pois com o uso de recursos educacionais variados o ensino se mostra muito mais eficiente.

Na pergunta, *De quem é a responsabilidade pela educação sexual*? 3 (8,0%) responderam que é da 'Escola'; 26 (68,5%) informaram que é da 'Família'; 8 (21,0%) escolheram 'Outros' e 1 (2,5%) 'Não respondeu'. Podemos concluir dessa questão que por mais que não haja um diálogo muito aberto entre pais e filhos acerca da sexualidade, a responsabilidade maior de instruir os adolescentes é dos pais. A escola ficou em terceiro lugar, ou seja, se torna ineficiente neste quesito, não conseguindo se aproximar de seu objetivo, nesta questão, que é educar sexualmente.

Na questão, *Você se sente à vontade de tratar com sua família de temas como: Infecções Sexualmente Transmissíveis, Relações Sexuais, Métodos de Prevenção de Gravidez*? 18 (47,5%) informaram que 'Sim' e 20 (52,5%) responderam que 'Não'. Com essa

questão só confirmamos o que muito já foi dito ao longo deste trabalho de pesquisa que é a falta de uma comunicação mais aberta entre pais e filhos.

Já na pergunta, *Para evitar uma gravidez indesejada durante uma relação sexual, qual método você e seu parceiro utilizariam*? 27 (71,1%) responderam 'Camisinha masculina'; 4 (10,4%) informaram 'Pílula anticoncepcional'; 2 (5,3%) 'Injeção anticoncepcional'; 2 (5,3%) 'Não souberam responder' e 2 (5,3%) escolheram 'Camisinha e Pílula Anticoncepcional'. Esses resultados indicam que ainda existe uma prevalência da mentalidade de que somente a camisinha é suficiente quando se fala em gravidez indesejada.

Na pergunta, *Em que momento você teve sua primeira aula de educação sexual*? 1 (2,5%) respondeu no 'Ensino Infantil'; 25 (66,0%) responderam no 'Ensino Fundamental'; 7 (18,5%) responderam no 'Ensino Médio'; 4 (10,5%) responderam que 'Ainda não tiveram aula sobre o assunto'; 1 (2,5%) 'Não Respondeu'. Concluiu-se que a maioria dos alunos obtiveram conhecimento sobre educação sexual no ensino fundamental. Mesmo assim, uma porcentagem considerável ainda não teve aula sobre o assunto em questão. Esse dado pode ser preocupante considerando que os indivíduos tornam-se sexualmente ativos cada vez mais novos.

Na questão, *Você prefere ter aula de educação sexual com professor(a) que possui idade de*? 12 (31,6%) responderam de '20-24 anos'; 9 (23,7%) responderam de '25-29 anos'; 8 (21,0%) responderam de '30-34 anos'; 4 (10,6%) de '35-39 anos'; 3 (8,0%) responderam 'Acima de 40 anos' e 2 (5,2%) 'Não responderam'. Foi possível perceber que os alunos preferem professores mais jovens pra tratar do assunto, provavelmente por se sentirem mais confortáveis de tratar sobre esse assunto com pessoas de faixa etária mais próxima da deles.

4. Considerações Finais:

A educação sexual é um tema recorrente no cotidiano escolar que é transversal a todas as disciplinas do currículo da educação básica. Acontece que a prática atual é deixá-lo como um apêndice no contexto da disciplina Ciências, quando tratada no ensino fundamental, ou da Biologia – no ensino médio.

Quando temas voltados à sexualidade são objetos de estudo em sala de aula, os professores, muitas vezes, os ensinam sob a forma jocosa, de brincadeiras, sem atentar para a seriedade do tema. Este fato constrange muitos alunos que passam a não sentirem mais interesse pela abordagem da sexualidade no contexto escolar, indo buscar respostas para suas dúvidas e questionamentos nos amigos, conforme indica os resultados da pesquisa.

O processo de escolarização pressupõe compromissos da escola no sentido de socializar informações com a comunidade a que atende. Esses conhecimentos são universais e partem da premissa que o educando precisará deles para viver em sociedade e entender seus códigos de conduta. Mas observando os resultados da pesquisa, para a amostra considerada, verifica-se que este processo de educação ainda está incipiente na concepção dos estudantes, o que reflete em muitos casos de gravidez na adolescência, falta de diálogo com os pais sobre este tema, dúvidas relativas a quem procurar diante de IST e outros.

Além dessas constatações, a pesquisa também revelou dados preocupantes. Um deles é o fato de quase 20% dos estudantes pesquisados acreditarem que a educação sexual só deve começar no ensino médio. Acontece que, nesta idade, muitas estudantes já são mães. Uma questão que também merece destaque é sobre a responsabilidade da educação sexual. Para cerca de 70% da amostra, a responsabilidade é da escola. Mas, ao mesmo tempo, o mesmo percentual de estudantes afirma que a escola não está preparada para prover informações sobre a educação sexual. Aqui vemos nitidamente a sociedade em busca de informações e a escola pública sem ter como oferecê-las.

A estrutura atual que temos é a de uma escola pública incapaz de atender aos anseios dos estudantes no contexto da educação sexual. No entanto, os caminhos para a mudança são conhecidos e estão plenamente delineados em legislação vigente, inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais. A pesquisa em tela apresentou diversos indicadores que sinalizam possíveis direções a serem seguidas. É necessário apenas que os professores e os gestores promovam mudanças nas estratégias educacionais. Com isso, ganha a escola, a família é favorecida e os estudantes se sentirão mais preparados diante das escolhas na questão da sexualidade.

5. Referências:

ANATRELLA, T. **A Diferença interdita: sexualidade, educação, violência.** São Paulo: Loyola, 2001.

BRASIL. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: 1998.

CECCARELLI, P. R. **Sexualidade e consumo na TV**. Em: Comparato C. Monteiro D. (org.). A criança na contemporaneidade e a psicanálise. Mentes & Mídia: diálogos interdisciplinares Vol. II. p. 75-86. São Paulo: Caso do Psicólogo, 2000.

EGYPTO, A. C. **Orientação sexual na escola**. 3. ed, São Paulo: Cortez, 2003.

GRANDINO, A; NOGUEIRA, D. **Sexo ou sexualidade**. Porto Alegre: L&PM, 1987.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estrutural**. São Paulo: Vozes, 2001.

PARAZZOLI, S; ZARDONI, R. **Educação sexual**. São Paulo: Paulus, 1997.

PINTO, Ê. B. **Orientação sexual na escola**: A importância da psicopedagogia nessa nova realidade. São Paulo: Gente, 1999.

RIBEIRO, P. R. M. **Educação sexual além da informação**. São Paulo: EPU, 1990.

SAMPAIO, M. **Escola e educação sexual**. Lisboa: Livros Horizonte, 1987.

SILVA, E. **As manifestações da sexualidade da criança**. Campinas SP: século XXI, 1997.

VITIELLO, N. **Sexualidade**: quem educa é o educador – um manual para jovens, pais e educadores. São Paulo: Iglu, 1997.

A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Wanessa Santana da Silva (wanessasantan@hotmail.com)
Elza Maria Gomes da Silva Souza (elzarce@hotmail.com)
UFPE/CAV
Bruno Carneiro Cunha
Professor Adjunto, Universidade Federal de Pernambuco, Núcleo de Física

Resumo Embora as atividades experimentais sejam uma necessidade incontestável para todo professor de disciplina da área de ciências, sua utilização em sala de aula é ainda inexpressiva no Ensino Fundamental e raríssima no Ensino Médio; quando aplicadas, os procedimentos quase sempre são tradicionais. E de acordo com um projeto realizado com estudantes da Rede Pública de Ensino de Pernambuco, observamos que o aprendizado com a realização de práticas foi satisfatório em mais de 80% dos alunos, o que dá a entender, portanto, que as atividades experimentais podem facilitar a compreensão do conteúdo e ajudar a despertar a curiosidade, ou o interesse pelo estudo nos alunos.

Palavras-chave: Experimentação, Ensino de ciências, Atividades experimentais.

1. Introdução:

As aulas de Ciências são geralmente cercadas de muita expectativa e interesse por parte dos alunos. Existe uma motivação natural por aulas dirigidas a enfrentar desafios e a investigar diversos aspectos da natureza nos quais a criança tem, naturalmente, grande interesse. A idéia de que as aulas de ciências serão desenvolvidas em laboratórios iguais aos dos cientistas é uma expectativa freqüente e muito exagerada. As aulas de ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais, mas sem a sofisticação de laboratórios equipados, que poucas escolas de fato possuem (e mesmo quando possuem, é raro que estejam em condições de uso ou que os professores tenham treinamento suficiente para utilizá-los).

É importante que o professor perceba que a experimentação é um elemento essencial nas aulas de ciências, mas que ela, por si só não garante um bom aprendizado. Quando o aluno realiza um experimento, ele tem a oportunidade de verificar se aquilo que pensa ocorre de fato, a partir de elementos sobre os quais não tem controle absoluto. Assim, é comum que os alunos sejam obrigados a rever o que pensam sobre um determinado fenômeno ao colher dados que não confirmam suas crenças anteriores. Mas não se pode esperar que a simples realização de um experimento seja suficiente para

modificar a forma de pensar dos alunos; eles tenderão a encontrar explicações para o ocorrido que diferem do que o professor esperaria. Isso significa que a realização de experimentos é uma tarefa importante, mas não dispensa o acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados. É comum que seja necessário propor uma nova situação que desafie a explicação encontrada pelos alunos. (ver BIZZO, 2007).

Os experimentos nas aulas de ciências são momentos aguardados com muita ansiedade e expectativa pelos alunos. Existe quase sempre a certeza de que uma experiência envolva tubos de ensaio, produção de fumaça e algum aspecto mágico, como mudança de cor, etc. Não se deve frustrar essa expectativa, mesmo que ela reflita uma certa distorção do verdadeiro papel do estudo dos conteúdos científicos na escola e sua aplicação na vida diária. No entanto, ao mesmo tempo, é necessário proporcionar aos alunos oportunidades de reflexão e ação mais realistas, de maneira que eles possam entender que a importância da ciência está muito mais ligada a posturas cotidianas, a maneiras de posicionar-se diante do desconhecido, de problematizar situações que não parecem oferecer nenhuma dúvida, de perceber que existem maneiras diferentes de entender o mundo.

O projeto a qual foi possível analisar essa melhoria no aprendizado é o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O Pibid foi criado com a finalidade de valorizar o magistério e apoiar estudantes de licenciatura plena, das instituições municipais públicas e comunitárias, sem fins econômicos, de educação superior. Em 2010, acontece a terceira edição do programa que oferece bolsas para aprimorar a formação docente e contribuir para elevação do padrão de qualidade da educação básica.

O programa visa também proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. Além de incentivar as escolas públicas de educação básica a tornarem-se protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros professores.

2. Objetivos:

Observar e realizar experimentações, promovendo práticas pedagógicas diferenciadas que se utilizem das novas teorias da Educação e das novas tecnologias da comunicação, para constatar se realmente os alunos puderam construir conhecimentos, e

desenvolver habilidades através destas atividades práticas. E se realmente a experimentação tem um papel importante na modificação das idéias dos alunos, favorecendo o aprendizado desses estudantes.

3. Metodologia

As práticas são elaboradas pelos bolsistas e supervisionadas pelo orientador e estão relacionadas aos conteúdos vistos em sala de aula, com os professores responsáveis pelas disciplinas de ciências das escolas.

Todas as práticas foram realizadas seguindo uma programação pré-definida entre os bolsistas seguindo um plano de aula e utilizando uma ficha de aula, desenvolvida com base em um roteiro, visando sempre avaliar o proveito dos alunos. Os planos de aula foram elaborados através de discussões entre os bolsistas do projeto de Ciências juntamente com o orientador, avaliados e aprovados pelo mesmo.

As práticas referem-se aos conteúdos de Célula, Tecidos e Sistemas, Sistema Digestório, Sistema Respiratório, Sistema Excretor, Sistema Circulatório, Sistema Nervoso e Sistema Reprodutor.

Os assuntos são parte integrante do cronograma das escolas, são vistos pelos professores das turmas que são alcançadas pelo programa, só então ele é revisado pelos estudantes bolsistas do Pibid com os alunos de cada turma para a concretização das práticas.

Perrenoud (2000, p.74), ao escrever sobre as competências em oferecer atividades opcionais, destaca: “a padronização parece regra, a diversificação das atividades permanece exceção. [...] a atividade que não tem nenhum componente escolhido pelo aluno, tem muito poucas chances de envolvê-lo.” O autor nos convida a um posicionamento como sujeito educador que “enfrenta os deveres e os dilemas éticos da profissão”, superando, portanto, aquele sujeito que apenas transmite informações, e propondo oportunizar ou possibilitar ao aprendiz o enfrentamento dos desafios e deveres escolares.

Não podemos desconsiderar que o aluno se apresenta como um sujeito munido de saberes, porém saberes muitas vezes assistemáticos, lacunares. Cabe ao professor, nesse caso, auxiliar na superação desses saberes, que deve ser alcançada por meio do diálogo. Vários autores vêm propondo um ensino provocador, de modo a incentivar a interação cognitiva entre os alunos. É de grande relevância uma ação educativa que promova a curiosidade, a motivação dos alunos, levando-os ao reconhecimento do valor

da aprendizagem cooperativa. Conseqüentemente, tal ação, em muito, pode contribuir para atingir suas metas (Cachapuz, 2000; Perrenoud, 2000; Tapia & Garcia Celay, 1996).

Na prática de Célula, os alunos puderam visualizar uma célula através da experiência da raspagem da mucosa bucal. Consistiu em três etapas:

- 1º Etapa

Resgate dos conhecimentos prévios dos alunos através de perguntas relacionadas ao conteúdo de célula, tais como: O que é uma célula? Qual a função desempenhada por cada organela? Cada tecido do nosso corpo tem célula morfologicamente igual?

- 2º Etapa

Exposição oral dos conteúdos através de figuras, sempre provocando a curiosidade dos alunos, a respeito das funções desempenhadas por determinadas organelas.

- 3º Etapa

Metodologia da preparação de lâmina histológica, a fim de tornar a imagem da célula real visível aos alunos, sempre explicando e tornando visíveis as funções dos materiais usados.

Os métodos usados foram: 1)Realização da coleta da mucosa bucal de um voluntário; 2)depois da coleta o material é colocado sobre a lâmina; 3) é acrescentado o corante e depois a lamínula; 4) Por fim a lâmina é colocada no microscópio para visualização de todos os alunos.

Na prática de Tecidos foram observadas lâminas com os quatro tecidos principais: Tecido epitelial, Tecido Conjuntivo, Tecido Muscular e Tecido Nervoso. Consistiu em quatro etapas:

- 1º Etapa

Perguntas simples a respeito do tema, para "sondar" a turma, de maneira que saibamos como abordar o assunto de maneira direta, como por exemplo: "O que são tecidos?" "Como se compõem os tecidos?" ou "Por que os tecidos recebem esse nome?"

- 2° Etapa

Exposição oral dos conteúdos, sempre provocando a curiosidade dos alunos.

- 3º Etapa

Demonstrar através da aula, que o mau funcionamento de uma determinada parte do sistema dificultará o bom funcionamento do órgão, exemplificando com doenças, como um câncer, uma úlcera, uma doença do sistema nervoso ou uma infecção por exemplo.

- 4°Etapa

Visualização dos tecidos (epitelial, conjuntivo, muscular, nervoso) através do microscópio, observando a disposição das células de cada tecido.

A prática sobre o Sistema Digestório teve como objetivo demonstrar de maneira prática e objetiva o processo fisiológico da digestão. Consistiu em seis etapas:

- 1º Etapa

Retomada do assunto por meio de perguntas, a fim de demonstrar o funcionamento do sistema digestivo humano.

- 2º Etapa

Demonstração do material a ser utilizado na aula, explicando suas funções, de maneira análoga ao sistema digestivo.

- 3º Etapa

Colocação de restos de alimentos no liquidificador com água, fazendo um paralelo à maneira como funciona a boca, mostrando como o alimento é triturado e misturado à saliva.

- 4º Etapa

O material obtido na trituração foi despejado no saco plástico e foi colocado o primeiro corante, sempre agitando o saco mostrando como se comporta o estômago e o ácido que ele libera durante a digestão nesta etapa.

- 5º Etapa

Em seguida, há adição do segundo corante a fim de visualizar o funcionamento do duodeno, posteriormente o material é despejado nos filtros de papel sendo explicado o funcionamento do intestino de maneira ilustrativa, e em paralelo mostrando o sistema de absorção de água e nutrientes do mesmo, ao observar a água que foi filtrada, e sua coloração diferenciada, exemplificando como o material é absorvido no nosso organismo.

- 6º Etapa

Posteriormente mostra-se o material restante no filtro de papel e compara-o às fezes, explicando o porquê das fezes como resultado da nossa digestão.

A prática de Respiratório demonstrou o funcionamento da respiração com a simulação de um diafragma. Foi realizada em cinco etapas:

- 1º Etapa

Foram cortadas garrafas PET ao meio, necessárias à realização da experiência, para demonstrar sua semelhança com nosso tórax.

- 2º Etapa

Foram fixados dois balões nas extremidades de dois canudos, de maneira que eles não se soltassem com facilidade.

- 3º Etapa

Foram fixados os canudos com os balões na boca da garrafa PET mantendo os dois balões para dentro do corpo da garrafa, exemplificando e explicando o funcionamento e localização da faringe e da traquéia.

- 4º Etapa

Para encerrar a montagem, um balão foi esticado e o colocado no fundo da garrafa que se encontrava em aberto, para funcionar como o diafragma.

- 5º Etapa

Foi explicado passo a passo, todo o caminho que o ar percorre desde o nariz até os pulmões, passando pela faringe, traquéia, e chegando aos pulmões, explicando qual peça é responsável por qual função.

Ao final de todas as práticas era observado o envolvimento de cada aluno no transcorrer da aula, a aula era registrada através de questionário simples e direto, acerca dos objetivos da aula, ou ainda, era pedido à confecção de um simples relatório colocando qual foi a importância da aula para eles, o que de novo aprenderam e o que acharam mais interessante.

4. Resultados e Discussões

As atividades experimentais foram realizadas em escolas da rede pública de ensino, as quais são acompanhadas pelo Projeto que participamos, e ao longo de todo o período letivo do ano passado e nesse inicio de ano letivo, obtivemos diversos resultados positivos.

Algumas dificuldades tiveram que ser enfrentadas tais como: localização das escolas em bairros de baixa renda, a falta de ventiladores nos laboratórios o que provoca uma agitação maior por todas as partes envolvidas dificultando o aprendizado, alguns laboratórios apresentando déficit de materiais, porém esses problemas são uma constante na maioria das escolas da rede pública.

Na maioria das turmas que as atividades foram realizadas os alunos se mostraram bastantes interessados na abordagem pouco convencional das aulas práticas,

e desenvolveram raciocínio similar ao que era esperado por nós ao criarmos os planos de aula. Houve interesse tanto por parte dos alunos, como dos professores envolvidos no projeto.

As avaliações feitas com os alunos estão na atribuição de conceitos ou notas, dependendo da opção de cada bolsista envolvido nas práticas, não deixando, porém de avaliar o aluno de acordo com sua participação, envolvimento e discussão nos assuntos relacionados às atividades experimentais e conteúdos.

Verificou-se também que o aprendizado se torna mais envolvente e interessante quando se mostra os vários caminhos para tornar o ensino e as aulas mais dinâmicas e compreensivas. E as atividades experimentais têm seu papel importante nessa construção de aprendizado e no desenvolvimento de habilidades.

Os resultados das avaliações foram satisfatórios, pois estiveram entre os conceitos considerados como bom e ótimo, demonstrando o que se queria conseguir com as realizações de tais práticas.

Percebemos também, ao realizar tais práticas no ensino de ciências, que os dados obtidos confirmaram nosso objetivo principal, pois os alunos fizeram algumas referências aos aspectos metodológicos, declarando "ter gostado das apresentações", de apresentarem satisfação em desenvolver esses experimentos no laboratório, local diferente do contexto da sala de aula, nos permitindo pensar que opiniões dessa natureza nos obrigam a reconhecer e valorizar a postura de abertura e compromisso por parte do aluno. O que nos proporciona como futuros professores novas propostas e enfoques no que diz respeito ao ensino de ciências.

Uma das principais formas de alcançar a alfabetização científica é através da educação científica usando diferentes meios de divulgação numa relação de complementaridade, justificada pela acelerada especialização do conhecimento frente à lentidão dos programas escolares em relação com o ritmo da ciência e a incorporação de seus conteúdos (SABBATINI, 2004).

De qualquer forma, a experiência tem demonstrado que a busca pela informação deve ser sempre motivada, desde cedo, para que o senso de pesquisa seja internalizado e a obtenção dos dados seja como um esforço desprendido. Sem perder de vista a qualidade de ensino e a adequação de conteúdos à realidade em permanente evolução, o educador precisa buscar novas alternativas, incluindo atrativos capazes de motivar o educando (KRAEMER, 2004).

5. Considerações Finais

É preciso levar em consideração a valorização do conhecimento científico. Muitos trabalhos de pesquisa apontam lacunas no que se refere ao domínio do conteúdo, por parte do professor. Isso implica a necessidade de conhecer a forma como os cientistas colocam e tratam os problemas de seu campo do saber. Trata-se, portanto, de um entendimento a respeito da história da ciência, a fim de associar o conhecimento com os problemas que originariam sua própria construção. Nesse sentido, é possível que o professor entenda as dificuldades dos alunos em abstrair conceitos, formular hipóteses e, sobretudo ajude-os a superar a certeza de um conhecimento pautado no senso comum. Nessa perspectiva, partimos de um pressuposto de que ensinar vai além da simples informação do conteúdo. O ensino pautado nessas dimensões contribui para transformar o conhecimento de senso comum em um conhecimento mais elaborado, crítico, analítico e reflexivo. (Ver NARDI; BASTOS).

A função e a importância da experimentação na ciência levam a três tipos básicos de respostas: as de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para "comprovar a teoria", revelando a visão tradicional de ciência; as de cunho cognitivo, que supõem que as atividades experimentais podem "facilitar a compreensão do conteúdo"; e as de cunho motivacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a "despertar a curiosidade" ou o interesse pelo estudo" nos alunos. (Nardi, 2005).

A participação neste projeto nos fez repensar a forma de agir como professores, frente às concepções de ensino, aprendizagem e diferentes formas de conhecimento.

6. Referências Bibliográficas

NARDI, R. Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R. E. da S. Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores. 5□. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

BIZZO, N. Ciências: fácil ou difícil. 2□ .ed. São Paulo: Ática, 2007.

GASPAR, A. Experimentação em ciências- abordagem crítica e propostas. In: Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental. Rio de janeiro: Ática. 2003, p.11-30.

MORAES, R. O significado de experimentações numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. In: Educação em ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998, p.29-45.

ALVES, R. O senso comum e as Ciências. In: Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Ars Poética, 1996, p.8-18.

SABBATINI, M. Alfabetização e Cultura Científica: conceitos convergentes? *Ciência & Comunicação revista Digital*, vol. 1, n. 1, Dezembro de 2004.

KRAEMER, M. L. 5 dicas para criatividade em sala de aula. Profissão Mestre on-line-Sala de Aula, 2004.

CACHAPUZ, A. et al. Importância da Educação científica na sociedade atual. In: A Necessária Renovação do Ensino das Ciências. São Paulo: Cortez, 2005, 19-34.

PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000, p.74.

TAPIA, J. A & GARCIA-CELAY, I. M. Motivação e aprendizagem escolar. In: COLL, C.; VIGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Reflexão em torno de perspectiva do ensino das ciências: Contributos para uma nova orientação curricular- Ensino por pesquisa. *Revista portuguesa de Educação*, v.9, n.1, p.69-79, 2000.

A UTILIZAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Lidiane Costa Ribeiro (lidianecostaribeiro@hotmail.com)
Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix
Denílson Diniz Pereira (denilsondinizp@gmail.com)
Professor do Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix

Resumo A utilização de jogos didáticos voltados para a Educação Ambiental tem como objetivo a interação dos educandos com o ambiente onde estão inseridos, buscando assim a preservação ambiental como um todo. O emprego de determinados jogos como estratégia metodológica é um suporte para o desenvolvimento da consciência cidadã sobre o meio. Os jogos foram aplicados em sala de aula com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, buscando a interação dos mesmos com a confecção e elaboração dos jogos e dando prioridade a materiais reutilizáveis. Espera-se um aumento na preservação e conhecimento dos alunos perante o ambiente.
Palavras-Chave: Educação Ambiental, Jogos Educativos, Estratégia.

Abstract The use of educational games aimed at environmental education aims at students' interaction with the environment where they belong, trying to environmental preservation as a whole. The use of certain games as a methodological strategy is to support the development of citizen awareness about the environment. The games were applied in the classroom with students from 6th to 9th grade of elementary school, looking for the same interaction with the production and development of games and giving priority to reusable materials. It is expected an increase in the preservation and knowledge of the students towards the environment.
Keyword: Environmental Education, Educational Games, Strategy.

1. Introdução:

A não utilização dos jogos didáticos como estratégia metodológica em Educação Ambiental (E.A.) muitas vezes deixa de ser utilizados devido a falta de preparo e/ou pela flexibilidade e escassez de horários escolares para aplicação do mesmo.

Segundo Pazda (2009), a ausência de trabalhos explicativos para esta área é um fator predominante, principalmente no que diz respeito aos benefícios provindos desta prática pedagógica e a falta de inter-relação entre conteúdos teóricos e jogos lúdicos fazem com que essas duas didáticas tão importantes sejam vistas de maneiras distintas.

De acordo com Filho (2007, p.02), "a aprendizagem com crianças deve contemplar a brincadeira e o jogo é um tipo de atividade particularmente poderosa para o exercício da vida social e da atividade construtiva da criança", fazendo-se aumentar a contextualização com o ambiente.

Neste pensamento, Schwarz (2006), explicita a importância do jogo para o trabalho da competição como uma forma de unir os competidores de forma amigável e saudável, deixando as aulas mais interativas entre os alunos e o conteúdo apresentado.

Pazda (2009), acredita que a sensibilização do aluno diante das questões ambientais deve ocorrer por meio de um processo prazeroso, e levando em consideração a faixa etária das crianças, os jogos na E.A. podem atuar como mediadores na aprendizagem da criança e são capazes de proporcionar atividades educacionais mais criativas e motivadoras, além de fomentar uma proximidade com possíveis alternativas de soluções para os problemas sociais.

De acordo com Jacobi (2003), a E.A. traz para à sociedade a responsabilidade pela preservação do espaço, o que induz à aplicação de temas que possam auxiliar no desenvolvimento social e cultural dessas crianças.

De acordo com Pazda (2009), a E.A. para ser efetiva não pode estar vinculada somente à transmissão de conteúdos sobre a natureza, mas deve ser um processo contínuo e permanente de construção de conhecimento, possibilitando a participação política dos cidadãos. Para que isso ocorra, ela deve estar presente em todos os segmentos da sociedade, seja ela de maneira formal, não-formal ou informal, sendo assim é a escola um espaço importante para o seu desenvolvimento, pois somente esta é capaz de trabalhar na formação integral do sujeito.

Este artigo tem como objetivo mostrar a importância dos jogos didáticos na E.A. e sua utilização como estratégia metodológica para serem empregados, qual sua funcionalidade dentro de sala de aula para com o conteúdo de E.A. Segundo Kishimoto (1994), entende-se que a escola tem objetivos a atingir e o aluno a tarefa de adquirir conhecimentos e habilidades, qualquer atividade por ele realizada na escola visa sempre a um resultado, é uma ação dirigida e orientada para a busca de finalidades pedagógicas. O emprego de um jogo em sala de aula necessariamente se transforma em um meio para a realização daqueles objetivos.

Assim para Piaget (1976), a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança, por isso, indispensável à prática educativa. Partindo dessa

afirmação, busca-se diante deste artigo analisar a utilização de jogos pedagógicos na E.A.

O objetivo geral será apontar jogos didáticos relacionados com a E.A., que possam ser desenvolvidos em alunos do Ensino Fundamental buscando a conscientização e formação cidadã com responsabilidades sócio-ambientais, tendo os seguintes objetivos específicos:

- Avaliar o comportamento dos alunos frente à proposta dos jogos didáticos em E.A.;
- Aplicar conteúdos teóricos com atividades práticas;
- Desenvolver o interesse dos alunos em relação à Educação Ambiental.

2. Referencial Teórico:

A E.A. como temática nas escolas de nível básico começou a ser incorporado recentemente ao cotidiano escolar devido ao seu aprofundamento sendo necessário para o aumento de discussões sobre qual é o papel principal da educação na preservação e conscientização do meio ambiente e como as pessoas podem intervir em busca do desenvolvimento sustentável.

Assim a utilização dos jogos didáticos na E.A. terá o objetivo de desenvolver o conhecimento a partir do meio social em que estão inseridos, possibilitando assim a ampliação de conhecimento.

Segundo Costa (2006, p.1), "o jogo é, portanto visto como um espaço de experimentação de regras, de troca de experiências, de afinamento de habilidades, de interação social, de comunicação, etc.".

Como citado por Pazda (2009), os jogos tem objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material didático tradicional por contemplar o aspecto lúdico, melhorando assim o desempenho dos alunos em alguns conteúdos de difícil entendimento.

O jogo, o brincar e a brincadeira, são atividades que fazem parte do universo do educando e segundo Vygotsky (1988) e Piaget (1976) enquanto a criança brinca, ela opera com significados.

Dessa forma, o objetivo principal deste artigo é a elaboração de alguns jogos didáticos voltados para conteúdos relacionados à E.A. e ao aprendizado dos alunos em relação a conceitos como: preservação de parques, córregos, nascentes e animais; não jogar lixo nas ruas; coleta seletiva; e confecção de brinquedos com materiais recicláveis, uma vez que a temática proposta não aparece correlacionada.

Através de jogos se desenvolvem muitas habilidades e conhecimentos e ainda, aprender de forma lúdica é muito mais prazeroso e interessante.

Para Teles (1999), brincar se coloca em um patamar importantíssimo para a felicidade e realização do educando, no presente e no futuro. Brincando, ele explora o mundo, constrói seu saber, aprende a respeitar o outro, desenvolve o sentimento de grupo, ativa a imaginação e se auto-realiza, sendo elementos importantes para E.A.

De acordo com Kishimoto (2000, p.19), "o brinquedo propõe um mundo imaginário da criança e do adulto, criador do objeto lúdico."

Sendo assim, pode-se considerar que é importante a utilização do lúdico nas escolas como recurso pedagógico, pois segundo Alves (2003), o brinquedo desperta o interesse e a curiosidade, aspectos estes que contribuem na aprendizagem.

3. Metodologia:

Para o desenvolvimento da temática, faz-se necessário a inserção do conteúdo programático nas aulas sobre E.A., sendo desenvolvidos em vários livros de Ensino Fundamental e Médio.

Segundo Favaretto (2003), deverão ser incorporados à aula como estratégia metodológica: reportagens, jornais, revistas e conhecimentos gerais da turma.

Dentre os temas principais a serem abordados deve-se incluir: exploração mineral, poluição (suas diversas formas e impactos), áreas de preservação e sua importância, a mídia como fonte de informação para a E.A., parques ecológicos, crescimento desordenado das cidades, recursos renováveis e não-renováveis e a consciência do que é E.A. e sua função e desenvolverão ao longo do ano letivo com temas atualizados e onde serão expostos os modelos de jogos pretendidos para o projeto.

Baseando-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (2000) a E.A. é meio indispensável para se conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade-natureza, incluindo os jogos didáticos como um dos meios.

Os jogos foram desenvolvidos aplicando a metodologia seguida por Krasilchik e Marandino (2004) para atividades relacionadas à Ciências e Sociedade.

Pode-se aplicar no desenvolvimento da temática alguns jogos, dentre eles: Jogo da Memória, Dominó dos Animais, Bingo Ambiental e Jogo de Perguntas e Respostas.

De acordo com Kahl (2003), o aproveitamento de materiais também deve ser levado em conta por se tratar de jogos voltados para a E.A., procurando sempre deixar os jogos com cores vibrantes.

O jogo da Memória será relacionado com conteúdo de Ecologia envolvendo habitat, impactos que podem afetar determinada espécie, como é sua relação com o ser humano, dentre outras questões.

A brincadeira constituirá de uma maneira diversa da tradicional. Não serão formados os pares iguais e sim pares onde contenham informações correspondentes a um determinado animal.

Esta brincadeira poderá ser realizada em até cinco crianças, sendo que ganhará quem fizer o maior número de pares.

No Dominó dos Animais, será montado um dominó semelhante ao tradicional, onde as peças serão ligadas a medida que forem aparecendo as figuras. Para maior entrosamento, é recomendado que cada criança diga uma característica típica daquele animal que ela está colocando no dominó. Deverá ser jogado com, no máximo, cinco crianças.

Outro jogo é o Bingo Ambiental onde terá as habituais cartelas substituídas por nomes e/ou figuras. O moderador (uma criança que comandará a retirada das perguntas) retira a pergunta e fala aos jogadores. Aquele que preencher primeiro a cartela e gritar BINGO ganhará o jogo. Este é um material lúdico importantíssimo, pois todos os alunos poderão participar, aumentando ainda mais a interação.

Por último, o Jogo de Perguntas e Respostas. Ele pode ser deixado para uma das últimas etapas, pois servirá como um fator de avaliação sobre o projeto, devendo conter perguntas que relacionem com todas as atividades anteriores.

Deve ser jogado em grupos com no máximo seis participantes, onde qualquer um dos componentes poderá responder a questão, sugerindo um rodízio onde todos possam participar.

A análise da eficácia do projeto será dada através da freqüência na sala de aula e alteração nas notas tanto em Ciências como de outras matérias. Os dados serão anotados mediante consulta ao diário do professor dos meses de março (para observação do estágio inicial) e junho (observação final).

Abaixo segue tabela[1].

[1] Tabela de Atividades Desenvolvidas.

Atividade	Público Alvo	Número de Participantes	Materiais necessários	Tempo Médio de Duração
Jogo da Memória	Alunos de 6 º a 9º ano.	5 alunos	Figuras de animais, papéis reciclados.	7 min. cada rodada
Dominó dos Animais	Alunos de 6 º a 9º ano.	5 alunos	Figuras de animais, revistas e materiais diversos.	Variando entre 5 a 13 min.
Bingo Ambiental	Alunos de 6 º a 9º ano.	Ilimitado	Cartelas, pedras e bolas para sorteio.	20 min.
Jogo de Perguntas e Respostas	Alunos de 6 º a 9º ano.	6 alunos por grupo	Cartas com perguntas e respostas.	De 15 min. a 45 min.

TABELA 01: ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.

4. Resultado:

Os resultados obtidos com a aplicação de jogos didáticos voltados para Educação Ambiental são perceptíveis através do aumento da frequência escolar, além da ampliação do conhecimento dos alunos sobre noções de meio ambiente, inserção de atitudes que prezem pela sociedade e o respeito pela convivência com o próximo, uma vez que, com a utilização de atividades lúdicas, o contato direto é muito estimulado e a consideração pela opinião do colega é fator decisivo para o bom desenvolvimento da didática.

5. Conclusão:

Conclui-se que, a utilização de jogos didáticos em Educação Ambiental contribui intensamente para o aperfeiçoamento cultural e educacional dos alunos e dos próprios professores, uma vez que as temáticas foram voltadas para a área ambiental. Os jogos como metodologia didática propiciam uma maior interação entre o conteúdo teórico-prático e o convívio entre os estudantes, pois os mesmos foram incentivados a participar de todo o processo de fabricação e aplicação dos jogos didáticos.

6. Referências:

ALVES, Rubem. *Conversas sobre educação.* São Paulo: Verus, 2003.

COSTA, Adriana Teixeira da; LOPES; Luciano. A ludicidade na educação ambiental. *Ecoar, s.l., s.d.,* p. 26. Disponível em: < http://74.125.93.132/search?q=cache:ZDFTw5FXWBEJ:www.ecoar.org.br/avaliando2/downloads/EA4Ludicidade.doc+A+LUDICIDADE+NA+EDUCA%C3%87%C3%83O+AMBIENTAL&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 09 nov. 2009

FAVARETTO; José Arnaldo; MERCADANTE, Clarinda. *Biologia.* São Paulo: Moderna, 2003. 362 p.

FILHO, José Walter Santos; *e.t.* Jogo Tartarugas: Objeto de Aprendizagem na Educação Ambiental. *Departamento de Ciências da Computação,* Sergipe, *s.d*., p.10. Disponível em: < http://www.programadoresdejogos.com/trab_academicos/jogo_tartarugas.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2009.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Ciência Ambiental,* São Paulo, 2003, p. 17. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf> Acesso em: 15 nov. 2009.

KAHL, Karoline; LIMA, Maria Elza de Oliveira; GOMES, Izabel. Alfabetização: construindo alternativas com Jogos pedagógicos. *UFSC EXTENSIO,* Santa Catarina, 2003, p. 12. Disponível em: http://www.extensio.ufsc.br/20071/ALFABETIZACAO_JOGOS_PEDAGOGICOS.pdf Acesso em: 10 nov. 2009.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *Jogo e a educação infantil*. São Paulo: Pioneira,1994.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *Jogos, brinquedos, brincadeiras e educação.*10º ed. São Paulo: Cortez, 2000.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. *Ensino de Ciências e Cidadania.* São Paulo: Moderna, 2004.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Meio ambiente e Saúde. 2º ed. Brasília: DP&A, 2000. v. 9.

PAZDA, Ana Karla; MORALES, Angélica Gois Muller; HINSCHING, Maria Aparecida de Oliveira. Jogo didático no processo da Educação Ambiental: auxílio pedagógico para professores. *I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009,* Paraná, p. 14. Disponível em: < http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/4%20Ensinodebiologia/Ensinodebiologia_Artigo4.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2009.

PIAGET, Jean. *A equilibração das estruturas cognitivas*. Trad. Marion Merlone dos Santos Penna. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

SCHWARZ, Vera Regina Karpss. Contribuição dos jogos Educativos na qualificação do Trabalho docente. *Pontifícia Universidade Católica*, Rio Grande do Sul, 2006, p. 93. Disponível em: < http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/24/TDE-2006-10-18T183828Z-75/Publico/383790.pdf > Acesso em: 10 nov. 2009.

TELES, Maria Luiza Silveira. *Socorro! É proibido brincar!*. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

VYGOTSKY,Lev Semenovitch et al. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone/EDUSP, 1988.

ANÁLISE DE LIVROS PARA O TRABALHO COM A LITERATURA NO ENSINO CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Elinia Medeiros Lopes (elinialopes@yahoo.com.br)
Museu Nacional-UFRJ/Departamento de Invertebrados
Simone Rocha Salomão (simonesalomao@uol.com.br)
Faculdade de Educação/Universidade Federal Fluminense

Resumo Este estudo discute o uso da literatura no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental a partir da análise de livros voltados ao público infantil. Analisamos livros do acervo do PROALE/FE/UFF, focalizando articulações entre as histórias e conteúdos científicos. Tais livros foram caracterizados como muito antropomórficos e pouco biológicos, pouco antropomórficos e pouco biológicos e pouco antropomórficos e muito biológicos, sendo os últimos os que consideramos mais adequados à aproximação entre literatura e ensino. Argumentamos que, com textos e metodologia adequados, a literatura pode potencializar a aprendizagem de Ciências nesse segmento.

1. Introdução:

Este estudo é parte de um trabalho de pesquisa mais amplo que refletiu sobre o uso da literatura no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, através de análises de livros de literatura infantil e de atividades práticas com texto literário realizadas com turma de 1º ano. Aqui apontamos aspectos relevantes para problematizar e incentivar o trabalho com a literatura nas aulas de Ciências e apresentamos resultados das análises desenvolvidas. Nelas foi dada especial atenção ao processo de antropomorfização, muito presente nas histórias infantis e que consideramos como um possível entrave ao ensino. Discutimos a seguir questões pertinentes à problemática estabelecida.

O ensino de Ciências nas séries iniciais

Diversos autores discutem a grande importância do ensino de Ciências para a sociedade atual, podendo contribuir para a plena formação cultural dos alunos, para a compreensão da sociedade e o exercício da cidadania. Entre eles, FRACALANZA *et al* (1986), BIZZO (1998) e Silva (2009) destacam aspectos relativos ao ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Segundo os autores, apesar da reconhecida importância, o ensino de Ciências nesse segmento não se desenvolve de maneira mais efetiva e tem ocupado pouco espaço nos currículos. Não se trabalha de forma mais interessante para os alunos o reconhecimento e a compreensão do mundo físico e do mundo dos seres vivos e não há maiores relações entre o dia-a-dia dos alunos e os conteúdos estudados. Isso torna o ensino pouco eficaz e pouco significativo. Os professores das séries iniciais, em sua grande parte, encontram dificuldades para o ensino de Ciências, sobretudo por receberem uma formação científica inicial mais limitada, o que lhes gera insegurança. Assim, observamos a relevância de buscar alternativas que potencializem o ensino de Ciências e que subsidiem novas atividades de ensino-aprendizado.

Literatura Infantil

A literatura nasceu e se desenvolveu com a humanidade e pode ser entendida como a arte de ouvir e de dizer. Suas origens coincidem com o próprio uso da palavra, pois o homem aprendeu a falar antes de ler e escrever, tal como a criança, possuidora de uma bagagem lingüística antes de alfabetizar-se. A leitura é um dos meios mais eficientes de enriquecimento e desenvolvimento da personalidade e um passaporte para a vida social. Literatura é evasão e prazer estético, estando, como toda arte, comprometida de alguma forma com o real, com a experiência cognitiva e com a educação (CARVALHO, 1989).

Para Carvalho (1989) e Zilberman (1998), uma literatura voltada à infância começou a se delinear apenas no final do século XVII, a partir do momento em que a criança passa a ser considerada como um ser diferente do adulto. Para Perrotti,(1986), no contexto da ascensão social da burguesia as famílias assumem a responsabilidade pela educação de seus membros, criando uma preocupação com a educação infantil. Ao mesmo tempo, como destaca Zilberman (1998), postulou-se a fragilidade física e moral da criança, sua imaturidade intelectual e afetiva e sua dependência do adulto.

Segundo Perrotti (1986), foi sob influência desta nova visão que surgiu a literatura infantil, distinta dos livros para adultos, e Zilberman (1998) afirma que os primeiros textos para crianças foram escritos por pedagogos e professores, com marcante intuito formativo. Segundo ela, esta literatura produzida e manipulada pelos adultos visa à dominação da infância e, atualmente, apesar das diversas tentativas de desvinculação, ainda podemos encontrar esses objetivos formativos na produção literária contemporânea voltada à infância. A autora destaca que a sala de aula é um espaço privilegiado para o desenvolvimento do gosto pela leitura, assim como um importante espaço para o

intercâmbio da cultura literária, não podendo sua utilidade ser ignorada. Defende, assim, um redimensionamento das práticas de leitura nas escolas, de modo a transformá-las no ponto de partida para um diálogo mais frutífero entre o livro e o seu destinatário mirim.

Carvalho (1989) também defende que, pela literatura, conseguimos despertar as crianças para valores estéticos e humanos, além de oferecer entrosamento, recreação e oportunidades de aprendizagem. O importante na literatura é interessar a criança sob os aspectos intelectual, emocional, social, ambiental, psicológico e etc. Como toda arte, a literatura é recreação no contexto infantil, o que a torna imprescindível a qualquer programa educacional que vise à criança. É na infância que se pode adquirir o hábito de ler. A literatura infantil, se bem vivenciada, enriquece a imaginação da criança e oferece-lhe condições de liberação sadia, levando-a a usar o raciocínio e a cultivar a liberdade.

Literatura e o ensino de Ciências

Diversos estudos analisam as condições práticas de aproximação entre ensino de ciências e textos variados, inclusive os literários. Esses estudos superam barreiras disciplinares, aproximando as produções da literatura e da ciência, e têm ponderado sobre as implicações positivas da historicidade e da polissemia, próprias dos textos literários, para o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem de temas científicos, e sobre a contribuição das aulas de ciências para o desenvolvimento de práticas de leitura nas escolas (SALOMÃO, 2005).

Zanetic (1997) também destaca que a utilização de textos literários em sala de aula tem se mostrado de grande utilidade, sendo vistos como potencializadores da aprendizagem de Ciência. A integração entre o ensino e a literatura universal, segundo ele, favorece a aprendizagem conceitual e estimula, nos alunos, a continuidade do interesse por temas científicos; promove uma perspectiva interdisciplinar; possibilita contemplar as diferenças individuais entre os alunos; aprimora a formação de professores e, sobretudo, desenvolve o hábito do prazer da leitura, que são reconhecidos como fatores fundamentais para o estudo de qualquer disciplina.

Considerando os aspectos citados e pelo fato de a linguagem científica, segundo os autores, gerar grandes obstáculos ao ensino-aprendizagem em todos os segmentos, identificamos a relevância em propor a aproximação entre linguagem científica e a linguagem literária como facilitadora do ensino e da aprendizagem de ciências. E reconhecemos que, sobretudo para o trabalho pedagógico com crianças, a literatura se mostra como um recurso muito valioso.

A Antropomorfização

O processo de antropomorfização, utilizado nesse estudo como um parâmetro para a análise dos livros selecionados, se refere à maneira de atribuir raciocínio, vontades, desejos e intenções humanas a fenômenos e elementos da natureza e a seres vivos não humanos. Segundo Tamir e Zohar (1991), muitos pesquisadores advertem que uso deste tipo de referência e explicações no ensino pode ser perigoso, confundindo os alunos que poderiam acreditar que, mais que uma forma de expressão, a explicação antropomórfica é legítima e corresponde ao entendimento científico daquela questão. Entretanto, os autores apontam boas razões para o uso do antropomorfismo para o tratamento de alguns tópicos de ensino, como a complementaridade entre estrutura e função, adaptação do ambiente e homeostase, e acreditam que esse recurso é útil ao aprendizado de crianças.

Os autores realizaram uma pesquisa com alunos adolescentes, observando que a maioria deles não viu nada de errado no uso do antropomorfismo e poucos rejeitaram as explicações antropomórficas. A maioria entende a diferença entre a explicação biológica e a explicação antropomórfica e acham que essa ajuda no entendimento dos conteúdos, apesar de reconhecerem que pode gerar confusão. Azevedo (2007), tratando do ensino de evolução, destaca o uso do antropomorfismo como uma estratégia de linguagem utilizada pelos professores para facilitar a compreensão pelos alunos de temas complexos. O autor assinala que essas explicações são valiosas e devem ser utilizadas de forma esclarecida e controlada pelos docentes. Essas pesquisas nos indicam a importância de se problematizar o uso de referências antropomórficas em sala de aula, inclusive no trabalho com textos literários infantis em que a antropomorfização seja muito marcante.

2. Metodologia:

A pesquisa empírica desse estudo teve uma abordagem metodológica com aspectos quantitativos e qualitativos e consistiu na análise de parte do acervo de literatura infantil do PROALE/FE/UFF, que é um programa de alfabetização e leitura, fundado em 1991, na Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense. Sua fundação teve o propósito de refletir sobre as questões relacionadas à alfabetização, leitura e escrita, atuando na vertente de extensão e de pesquisa. Em todos esses anos, o Programa vem trabalhando para criação de condições sociais que garantam a universalização do direito à leitura e à escrita. Seu principal eixo de trabalho é a formação continuada de

professores de todos os segmentos de ensino. O programa possui um vasto acervo de livros de literatura infanto-juvenil, que é socializado através de empréstimos aos professores das redes de ensino e à comunidade.

Na análise dos livros, foram focalizadas as articulações entre as histórias narradas e conteúdos de ensino de ciências, observando-se também as características das imagens, do texto e do tema apresentados pelos livros. A apreciação foi feita buscando uma categorização dos livros do acervo. Foi anotado o título, autor, ano, editora e o tema dos livros analisados, e ainda as observações pertinentes.

3. Resultados e Discussão:

Foi analisado um total de 57 livros de literatura, que foram caracterizados em três categorias segundo o grau de referências antropomórficas e os elementos biológicos que apresentavam. A categorização dos livros esteve sempre focada nas idéias centrais do trabalho, que é o uso de textos literário no ensino de ciências e a observação do fenômeno do antropomorfismo. Portanto, é importante ressaltar que analisamos livros que apresentavam alguma relação com a biologia, principalmente o envolvimento de animais na história. Observamos nos livros a intensidade em que ocorriam o antropomorfismo e a referência às características biológicas abordadas. A tabela 1 mostra a classificação dos livros analisados.

Tabela 1. Categorias selecionadas e o número de livros em cada uma delas.

Categorias	**Subcategorias**		**N°**
Muito antropomórfico e pouco biológico	**Ilustração humanizada**	**Ilustração não humanizada**	21
	17	4	
	“Fábula”	**“Não fábula”**	
	9	12	
Pouco antropomórfico e muito biológico	**Ilustração humanizada**	**Ilustração não humanizada**	25
	6	19	
	“Informativo”	**“Não informativo”**	
	9	16	
Pouco antropomórfico e	**Ilustração humanizada**	**Ilustração não humanizada**	11

pouco destaque para a biologia	1	10	

Observamos pela Tabela 1 que 36% dos livros foram categorizados como muito antropomórfico e pouco biológico, 43% dos livros eram pouco antropomórfico e muito biológico e 19% dos livros foram categorizados como pouco antropomórfico e pouco biológico.

Os livros muito antropomórficos e pouco biológicos são aqueles onde os animais são meros personagens da história e seus comportamentos são humanizados, não guardando nenhuma referência mais efetiva com a biologia dos animais. Dentro desta categoria separamos mais duas subcategorias, os que possuem ou não ilustrações humanizadas e os considerados "fábula" ou "não fábula, por possuírem ou não a temática de "lição de vida".

Normalmente nesses livros os animais possuem uma casa, vestem roupa, têm um rosto e seus comportamentos são típicos de ser humano: vão à escola, ao médico, entre outras. Como exemplo, citamos: *A flauta e o tatu, Toupeirinha e seus porquês, Leo e Albertina, Pintadinha machucou*, *A cutia que virou princesa,* entre outros. O livro *Toupeirinha e seus porquês* foi um dos livros analisados e destacados como sendo altamente antropomórfico, esse livro conta a história de uma toupeira que perde os óculos. No livro a toupeira usa óculos, mora em uma casa com a avó, usa roupas, suas ações são totalmente humanas.

Ainda nesta categoria, 17 livros possuem ilustrações humanizadas e 4 não possuem ilustrações humanizadas. Dentre os livros muito antropomórficos e pouco biológicos, 9 foram categorizados como "fábulas". Dentre esses livros destacamos o livro *A cigarra e a formiga*, que mostra claramente o interesse em passar uma "*moral da história".* A história clássica é da formiga que trabalha se preparando para o inverno enquanto a cigarra fica só cantando, então, quando chega o inverno a cigarra pede ajuda para a formiga e ela não lhe dá. O final o livro trás uma frase cuja moral é: deve-se sempre se preparar para o amanhã.

A segunda categoria destacada foi a dos livros pouco antropomórficos e muito biológicos, com 25 livros. Nesses livros as características biológicas fazem parte da história e são bem relevantes. Como exemplo, citamos: *A vida em sociedade, Peixe é Peixe, A lagarta e a borboleta, A seda*, entre outros. Destacamos o livro *Peixe é Peixe*,

que conta a história de um peixe que é amigo de um girino que vira sapo, e no livro, várias características dos animais são apontadas e fazem parte da história.

Dentro desta categoria também dividimos em outras duas subcategorias, as dos livros com ilustrações humanizadas, com 6 livros, ou sem ilustrações humanizadas, com 19 livros. E ainda a subcategoria dos livros "informativos", com 9 livros e "não informativos", com 16 livros. Nessa subcategoria se encaixam os livros que são muito informativos, sendo a história muito simplificada e tratada com poucos recursos literários e o objetivo é passar conteúdo científico para os leitores. Na maioria destes, ao final do livro, encontra-se um complemento de atividades para ampliação do conhecimento. Isso é bem notado na coleção *Animais* da editora Ática (*O dourado, O jabuti, A ema, O tucano*), que apresenta características dos animais e, no final, o nome científico e características biológicas das espécies. Esses tipos de livros teriam características de livros paradidáticos. Outros dois que podemos destacar são: *Água – para que serve?* e *Mundinho azul,* que são meramente informativos, neles são abordadas as utilidades da água.

A última categoria foi dos livros pouco antropomórficos e pouco biológicos, que seriam livros que contam uma história com um animal ou planta envolvido, mas não há destaque para a biologia. Nesta categoria 11 livros foram enquadrados. Nestes livros a biologia não está inserida/não faz parte na história, porém os seres vivos não possuem o comportamento humanizado. Destes, apenas 1 livro possuía imagem humanizada e 10 não possuíam. Como exemplo, podemos citar: *Mico leão menino*, *O susto do periquito*, *O rato do campo e o rato da cidade, Lóris lento*, entre outros. O livro *O rato do campo e o rato da cidade* é um destaque desta categoria, onde mostra um rato que vive no campo conhecendo uma cidade e vendo todas as características que diferenciam esses ambientes. Vemos que nesse livro a biologia não é destacada e as ações não são humanizadas.

Podemos notar que praticamente todos os livros infantis analisados possuíam pelo menos um aspecto antropomórfico (animais que falam, por exemplo). Os livros classificados como "informativos", foram os que mais se distanciaram do antropomorfismo. Isso pelo fato de o objetivo do livro ser transmitir um conteúdo, visto que quase todos possuíam um complemento didático. Portanto, estes livros não seriam úteis para o propósito deste trabalho, pois não existe a presença efetiva da linguagem literária. Juntamente a estes estão os livros categorizados como pouco antropomórficos e pouco biológicos, que também apresentam uma linguagem pouco literária e ainda apresentam uma abordagem limitada de ciência. A categoria dos livros muito antropomórficos e pouco

biológicos também não estaria dentro do proposto, por não destacar, e até mesmo desconsiderar, os conteúdos científicos. Sugerimos aqui, portanto, que os livros pouco antropomórficos e muito biológicos e "não informativos" seriam os que mais atendem à proposta, por melhor articularem a linguagem literária aos conteúdos científicos.

4. Conclusões:

Como já discutido nos referenciais teóricos, são conhecidos os grandes desafios que ainda encontramos no ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, acreditamos que a procura por alternativas para esse ensino tem grande relevância. A proposta desenvolvida nesse estudo foi refletir sobre o uso de textos literários no ensino de ciências nesse segmento, no sentido de potencializar a aprendizagem dos conteúdos científicos, e, também, indicar critérios para a seleção dos textos a serem utilizados pelos professores.

A análise dos livros de literatura infantil permitiu observar tipos diferentes de livros. A categorização dos livros esteve sempre focada nas idéias centrais do trabalho, que é o uso de textos literário no ensino de ciências e a observação do fenômeno do antropomorfismo. Portanto, é importante ressaltar que analisamos livros que apresentavam alguma relação com a biologia, principalmente o envolvimento de animais na história. A partir das análises sugerimos que os livros enquadrados na categoria dos pouco antropomórficos e muito biológicos e "não informativos", seriam os livros que mais atenderiam ao objetivo de utilização de textos literários no ensino, pois estes livros articulam bem a literatura com as referências científicas.

Quanto ao processo de antropomorfização, vale ponderar que, apesar das restrições aqui apontadas, acreditamos que a metodologia a ser utilizada nas atividades com as histórias junto às crianças é decisiva para que as referências antropomórficas, frequentemente presentes nesses livros, não se constituam como entrave para a aprendizagem. Assim, acreditamos que alguns livros muito antropomórficos e muito biológicos também poderiam atender os objetivos apresentados aqui, proporcionando bons ganchos com a ciência. Assim, o professor deve ser criterioso na escolha do livro e no planejamento das atividades para os fins propostos.

5. Referências Bibliográficas:

AZEVEDO, M. J. C. *Explicações teleológicas no ensino de evolução: um estudo sobre os saberes mobilizados por professores de Biologia.* 2007. Tese (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* (palavra do professor). São Paulo: Ed. Ática. 1998. 144p.

CARVALHO, B. V. *A Literarura Infantil – Visão Histórica e Critica*. 6ª ed. São Paulo: Ed. global universitária.1989. 314p.

FRACALANZA, H., AMARAL, I. A. E GOUVEIA, M. S. F. *O ensino de ciências no 1º grau.* 2ª ed. São Paulo: Ed. Atual. 1986.124p. (Projeto Magistério).

LOPES, E. M. E SALOMÃO, S. R. O uso da literatura no ensino de ciências no primeiro segmento do Ensino Fundamental: Desafios e possibilidades**.** *ATAS DO VII ENPEC.*FLORIANÓPOLIS, SC: UFSC, 2009.

PERROTTI, E. *O texto sedutor na literatura infantil*. São Paulo: Ed. Cone. 1986. 160p.

SALOMÃO, S. R. *Lições da Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências***.** 2005. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

SILVA, A. V. P. A construção do saber docente no ensino de ciências para as séries iniciais. In: NARDI, R. (org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. 2ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

TAMIR, P. e ZOHAR, A. Anthropomorphism and telogy reasoning about biological phenomena. *Science Education.* Vol.75. n.1, p. 57-67. 1991.

ZANETIC, J., *Literatura e cultura cientifica*. São Paulo: Mercado de Letras.1998. (Linguagens, leituras e ensino da ciência -leitura no Brasil). p. 11-36.

ZILBERMAN, R. *A literatura infantil na escola.* 10. ed. São Paulo: Ed. Global. 1998.118p.

ANÁLISE DOS TEMAS GENÉTICA E EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO: COMPETÊNCIAS E CONTEÚDOS

Maria Delourdes Maciel (delourdes.maciel@gmail.com)
Universidade Cruzeira do Sul
Claudia Abrahão Hamada (clau_bio@ig.com.br)
Universidade Cruzeira do Sul
Míriam Stassun dos Santos (miriamstassun@gmail.com)
CEFET-MG/ Universidade Cruzeira do Sul
Regina Toni L. de Freitas (reginatoni8@uol.com.br)
Universidade Cruzeira do Sul
Rita de Cássia Frenedozo (ritafrenedozo@yahoo.com.br)
Universidade Cruzeira do Sul

Resumo Pesquisa documental e bibliográfica para verificar a presença e a forma como são contempladas algumas competências definidas pelos PCNEM e como os conteúdos de Genética e Evolução Biológica estão distribuídos nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Foram analisadas seis das nove obras aprovadas. Investigou-se o estímulo à discussão de aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos. Em todos os seis livros analisados as competências selecionadas não foram encontradas em sua totalidade. Apesar de representarem um importante recurso para o ensino, os livros didáticos necessitam de avaliações periódicas.

1. Introdução:

A Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) prioriza a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; deseja promover competências gerais que articulem conhecimentos, disciplinares ou não; espera que o aluno compreenda os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática e desenvolva princípios fundamentais como, conhecimento, ética, autonomia, flexibilidade e adaptação a diferentes situações, através da tomada de decisões, além de considerar os aspectos sociais, econômicos, culturais, históricos e ambientais. (BRASIL, 1998).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1998) orientam que o ensino médio deve organizar e interligar as disciplinas em três áreas: Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas e Linguagens e

Códigos, sem as diluir ou excluir, e deveriam indicar em que direção os livros didáticos podem seguir. A Biologia, nos PCNEM, apresentam uma organização dos conteúdos em seis temas estruturadores: 1) Interação entre os seres vivos; 2) Qualidade de vida das populações humanas; 3) Identidade dos seres vivos; 4) Diversidade da vida; 5)Transmissão da vida, ética e manipulação gênica; 6) Origem e evolução da vida. Os temas estruturadores cinco e seis, incluem Citologia, Genética e Evolução, como referências para que os alunos analisem questões que acompanham a história da humanidade, tais como a origem da vida, vida humana e seu futuro no planeta, além de questões mais recentes como, por exemplo, clonagem e decifração do genoma humano.

Segundo Tidon e Vieira (2009, p.2), a seção de Biologia dos PCN+ (BRASIL, 2008) ressaltam, que:

> Nos PCNEM há registro de que tradicionalmente o ensino da biologia tem sido organizado em torno das várias ciências da vida – citologia, genética, evolução, ecologia, zoologia, botânica, fisiologia –, e as situações de aprendizagem, não raramente, enfatizam apenas a compreensão dessas ciências, de sua lógica interna, de seu instrumental analítico, de suas linguagens e conceitos, de seus métodos de trabalho, perdendo de vista o entendimento dos fenômenos biológicos propriamente ditos e as vivências práticas desses conhecimentos.

Os autores afirmam que "*nessas circunstâncias, a ciência é pouco utilizada como instrumento para interpretar a realidade ou para nela intervir e os conhecimentos científicos são abordados de modo descontextualizado"*; que para dirimir essa descontextualização os PCNEM sugerem que a questão étnica seja trabalhada nas aulas de Genética e desenvolvimento sustentável nas aulas de Ecologia (TIDON; VIEIRA, 2009).

O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) desde 2004 distribui gratuitamente os livros didáticos para os alunos do ensino médio. Esses livros foram aprovados por uma equipe de avaliação do PNLEM que averigua desde as especificações técnicas aos aspectos conceituais, éticos e metodológicos. Estudos apontam que tais iniciativas vêm contribuindo para mudanças positivas nesses materiais, o que os tornam importantes objetos de pesquisa (FRACALANZA; MEGID, 2006). Os resultados da avaliação de livros didáticos de Biologia no âmbito do PNLEM, realizada em 2005 e 2006, mostraram a existência tanto de avanços quanto de problemas persistentes na abordagem dos conteúdos em várias áreas da Biologia, incluindo Genética, Evolução, Biologia Celular e Molecular (EL-HANI *et al*., 2007).

Considerando a importância da Genética e da Evolução para o Ensino de Biologia e a complementaridade desses temas para o entendimento do aluno, neste trabalho o objetivo foi analisar, em seis dos nove livros didáticos de Biologia do Ensino Médio aprovados pelo PNLEM para o ano de 2009, a distribuição e organização dos temas Genética e Evolução e a presença das competências recomendadas pelos PCN+.

Marco Teórico

Roma Navarro, V. e Motokane, M. (2009) pressupõem a legitimidade e a importância dos livros didáticos como objeto de pesquisa, porque são registros públicos e históricos do provável cenário educacional e dos conteúdos neles ensinados num dado período. Os livros didáticos são referências de pesquisa para professores e alunos, bases para seleção e organização do currículo, fontes de metodologias de ensino e exercícios e transpõem o conhecimento científico para o conhecimento escolar (SELLES; FERREIRA, 2004; FRACALANZA; MEGID, 2006). Entende-se portanto, que os livros didáticos oferecem elementos para compreender as concepções de Genética e Evolução Biológica.

As bases epistemológicas da Teoria da Evolução por seleção natural, de Darwin e Wallace, são consideradas centrais, pois dão sentido ao conhecimento biológico. Desde a unificação do padrão de herança mendeliana e o mecanismo evolutivo de seleção natural, o movimento acadêmico, conhecido como Neodarwinismo ou Síntese Evolutiva Moderna, discutiu não apenas um arcabouço conceitual que resolve problemas biológicos e explica a origem e diversidade dos seres vivos, mas também definiu identidade à Biologia entre as ciências hegemônicas, a Física e a Química (MEYER; EL-HANI, 2005).

O ensino de Evolução como componente curricular recebeu muita atenção e importantes estudos foram publicados desde a década de 1970. No Brasil os estudos apontam que há estímulos que enfatizam os aspectos históricos da Teoria Evolutiva, bases Genéticas (mutação e recombinação), seleção natural, evolução do homem, origem da diversidade biológica, entre outras. (ROMA NAVARRO, V. ; MOTOKANE, M., 2009).

A influência da Síntese Evolutiva para o ensino de Biologia no Brasil deve ser investigada e debatida para melhorar o ensino de Evolução. Existe uma preocupação da comunidade acadêmica em ampliar a ligação entre o tema e as questões práticas próximas da vida diária dos alunos (FUTUYMA, 1992; MEYER; EL-HANI, 2005),

pois o ensino de Biologia no Brasil ainda é predominantemente baseado na Biologia funcional.

Competências em Biologia segundo o PCNEM (BRASIL, 2008)

Os PCN+ (BRASIL, 2008, p.33), no âmbito da Biologia, privilegiam algumas das competências voltadas para: *Expressão e Comunicação* (Símbolos, códigos e nomenclaturas de ciência e tecnologia, Elaboração de Comunicações, Discussão e Argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia); *Investigação e Compreensão* (Estratégias para enfrentamento de situações-problema, Modelos explicativos e representativos, Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e literárias); *Contextualização sócio-cultural* (Ciência e tecnologia na atualidade, ética e cidadania).

2. Metodologia:

Pesquisa qualitativa do tipo documental e bibliográfica. Construímos um quadro teórico com as competências listadas nos PCNEM (BRASIL, 2008), selecionamos seis dos nove livros didáticos avaliados e aprovados pelo PNLEM e procuramos identificar se os mesmos contemplavam, ou não, as competências indicadas e como estão distribuídos e organizados os temas de Genética e Evolução ao longo dessas obras didáticas.

Foram selecionados os seguintes livros didáticos: **1:** LOPES, S.G.B.C. e ROSSO, S. **Biologia**. V.único. 1. ed.. São Paulo: Saraiva, 2006; **2:** LAURENCE, L. **Biologia: ensino médio**. V.único. 1.ed.. São Paulo: Nova Geração, 2005; **3:** BORBA, .A.,CROZETTA,M.A.S. e LAGO,S.R. **Biologia.** 2ª ed.. São Paulo: IBEP, 2005; **4:** LINHARES, S. e GEWANDSJDER, F. **Biologia**. V.único. 1.ed.. São Paulo: Ática, 2005; **5:** PAULINO, W.R. **Biologia: citologia e histologia**. Vol.1. 1.ed.. São Paulo: Ática, 2005 e **Biologia: genética, evolução e ecologia**. Vol.3. 1.ed.. São Paulo: Ática, 2005; **6:** AMABIS, J.M. e MARTHO, G.R. **Biologia**.Vol.1, 2 e 3. São Paulo: Moderna, 2001. Nesta pesquisa esses Livros foram tratados como **Livros 1, 2, 3, 4, 5 e 6**.

3. Resultado e Discussão:

Análise das competências contempladas nos livros didáticos segundo PNLEM:

A Tabela 1 mostra que há uma variabilidade de competências contempladas nos seis livros didáticos analisados, selecionados segundo o PNLEM.

Livros	Competências contempladas								
	3.1 Expressão e Comunicação			3.2 Investigação e Compreensão			3.3 Contextualização sócio-cultural		
	3.1.1	3.1.4	3.1.5	3.2.1	3.2.4	3.2.5	3.3.3	3.3.4	*Total*
1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	oito
2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	sete
3	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	seis
4	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	seis
5	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	oito
6	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	oito
Total	cinco	cinco	seis	seis	cinco	quatro	Seis	seis	

Tabela 1: Competências selecionadas segundo PCN+(BRASIL, 2008). Totais representam número de obras que apresentam cada quantidade (última linha) e ocorrência de competências contempladas (última coluna).

A Competência 3.1.1 - *Símbolos, códigos e nomenclaturas de ciência e tecnologia,* foi contemplada nos **Livros 1, 2, 3, 5 e 6.** Diferentes gêneros textuais estão sendo propostos nesses livros didáticos. No **Livro 2** há exemplos, como o texto sobre Genoma, publicado na revista *Time* e traduzido em encarte do jornal *Folha de São Paulo*. No **Livro 5** o mesmo tema é adaptado da revista *Ciência Hoje,* do jornal *Estado de São Paulo* e de textos publicados na mídia eletrônica. No **Livro 4,** ao término de cada capítulo há textos de apoio relacionados à Genética e Evolução, mas não trazem a referência, exceto um texto no capítulo de Evolução. Os autores propõem, no final do livro, um encarte especial ao professor, *Manual do Professor,* que contém sugestões de leitura e textos extraídos de jornais, revistas, livros, mídia e eletrônica.

As Competências 3.1.4 - *Elaboração de comunicações* e 3.1.5 - *Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia,* são contempladas em cinco dos livros: **Livros 1, 2, 4, 5 e 6. Os Livros 2 e 5** trazem textos relacionados à Genética e Evolução, solicitando a produção de textos a partir de esquemas propostos ou vice versa. Destaca-se a possibilidade de elaborar resumos para identificar as idéias principais de um texto, além de comparar diferentes idéias dos assuntos relacionados à biotecnologia. O **Livro 4** apresenta textos e solicita fundamentação teórica para

responder as questões, comparando diferentes posicionamentos de assuntos ligados à biotecnologia, mas não produz textos.

A competência 3.2.1 - *Estratégias para enfrentamento de situações-problema* foi contemplada nos **Livros 1, 2, 4, 5 e 6**, aplicando conhecimentos estatísticos e de probabilidade nos exercícios propostos dentro do conteúdo de Genética. É possível contextualizar a probabilidade de transmissão de características hereditárias, ou estabelecer relações entre hábitos pessoais e culturais e desenvolvimento de doenças.

A competência 3.2.4 - *Modelos explicativos e representativos* foi apresentada nos **Livros 1, 2, 4, 5 e 6**, a partir da interpretação de modelos para explicar os processos biológicos, tais como, dentro da área da Genética: a organização do código genético, a duplicação do DNA, a transcrição do RNA e a síntese de proteínas. É possível relacionar conceitos da Biologia com os de física e química, e amplia conhecimentos de geografia e história. O **Livro 3** não atende de forma adequada a esta competência.

A Competência 3.2.5 - *Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e literárias* não é contemplada nos **Livros 2 e 4.** Já os **Livros 1, 3, 5 e 6** trazem uma seção onde os estudantes são levados a aprender e investigar aplicações, contextos e promover a interdisciplinaridade. Utilizam textos contemporâneos que buscam desenvolver a criticidade dos educandos, relacionado os conceitos da Biologia com os de física e química, ampliando os conhecimentos de geografia e história.

As Competências 3.3.3 - *Ciência e tecnologia na atualidade* e 3.3.4 - *Ciência e tecnologia, ética e cidadania,* são contempladas nos seis livros com as relações dos avanços científicos e tecnológicos para a melhoria das condições de vida e as conseqüências da ciência e da tecnologia na vida moderna. Através de textos ao término de cada capítulo, os autores dos **Livros 2, 4 e 5** enfatizam a importância da ética na aplicação de novas tecnologias, avaliando aspectos econômicos, sociais e ambientais quanto ao seu uso.

Para a competência 3.1 *Expressão e Comunicação*, os **Livros 3 e 4**, necessitam utilizar diferentes gêneros textuais tais como propagandas, rótulos, poemas, entre outros para estimular a produção textual. Para a competência 3.2 *Investigação e Compreensão*, no **Livro 3** não há estratégias para enfrentamento de situações-problema ou tratamento de problemas atuais relevantes, e nem modelos explicativos e representativos. Nos **Livros 2 e 4.** há poucas relações entre os conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e literários. Em relação à competência 3.3 *Contextualização sócio-cultural,* todos os

livros didáticos tratam a ciência como uma empreitada histórica e socialmente situada e estimulam discussão sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Análise dos conteúdos de Genética e Evolução nos livros didáticos selecionados:

Todos os temas de Genética e Evolução estão distribuídos e são contemplados ao longo dos seis livros didáticos selecionados. No **Livro 1,** ao aprofundar o conteúdo sobre células, os autores explicam diferenças entre procarionte e eucarionte e não enfatizam onde está o seu núcleo. Faltou aprofundar os conteúdos e relacioná-los com a vida cotidiana. Os conteúdos de Genética e biotecnologia estão fragmentados e não obedecem a pré-requisitos. Ao fim de cada capítulo são apresentadas questões para estudo, texto para discussão, testes e questões discursivas. As explicações sobre cada evolucionista são apresentadas separadamente, sem comparações entre suas idéias, semelhanças ou diferenças. Não há abordagem de árvores filogenéticas relacionadas à Evolução dos seres vivos nem a escala tempo, corroborando com as análises de Costa; Souza e Silva (2010).

No **Livro 2** os conteúdos de Genética estão fragmentados e, desde os capítulos iniciais, não se desenvolve a construção de conceitos básicos como o de gene. O conceito de cromossomo é trabalhado superficialmente no Capítulo 10, sendo apresentado o núcleo celular, suas estruturas e a divisão celular, sem explicitações claras dos conceitos básicos da Genética. Na Unidade 6, Capítulo 35 (p.594) inicia-se o conteúdo específico de Genética, e são introduzidas as idéias mendelianas, sem explicar ou retomar os conceitos de genes. É solicitado ao aluno criticar o que estudou, reformulando o conceito de gene, embora ele não tenha desenvolvido esse conceito nos capítulos anteriores. Para o tema Evolução, no Capítulo 40 (p.662), há uma breve introdução e depois evidências da Evolução, procurando estabelecer as relações de parentescos entre os seres vivos. Contempla as adaptações e teorias evolutivas, irradiação adaptativa e evolução convergente, potencial biótico e resistência do meio. O Capítulo 41 (p.678) traz informações da teoria sintética, especiação e Genética de populações. Os conteúdos de Evolução estão propostos de modo seqüencial.

No **Livro 3** os conteúdos de Genética e Evolução estão presentes, mas os conceitos básicos não são aprofundados. O Capítulo 5 trata os conteúdos de Genética como base para abordar os conteúdos de Evolução. Já no **Livro 4** os conteúdos de Genética estão dispostos de maneira coerente, associados à Genética moderna e contemporânea. Há constantes análises e sínteses dos conteúdos desde o Capítulo 8,

quando trata de informações sobre núcleo, cromossomos e clonagem, até os Capítulos 9 e 10, que abordam ácidos nucléicos, engenharia genética e divisão celular. Os conceitos básicos necessários para interpretação e apropriação dos conteúdos já foram trabalhados nos capítulos anteriores, mas o Capítulo 37 traz informações sobre as Leis de Mendel e outros temas como polialelia, grupos sanguíneos, interação gênica, ligação gênica, sexo e herança genética e alterações cromossômicas.

O **Livro 4** apresenta as teorias evolutivas: Lamarckismo, Darwinismo e Neodarwinismo. Retoma conceitos de seleção natural e outros conceitos já trabalhados em Genética. Explora a história dos seres vivos e a origem da vida enfatizando, nas discussões, a Evolução e a comparação entre os seres vivos, tratando, inclusive, a evolução da espécie humana. Há Manual sugerindo aprofundamento na literatura.

No **Livro 5** Genética e Evolução são trabalhados desde o Volume 1. Nos Capítulos 6, 11, 12 e 13, são explorados conteúdos sobre os ácidos nucléicos, síntese de proteínas, núcleo celular e suas estruturas, divisão celular e temas relacionados à Biotecnologia do DNA (Engenharia Genética), utilizando textos que estimulam a curiosidade dos alunos, como: *"DNA: paternidade e criminologia"* (pp. 80-81); *"Brasil: o primeiro país do hemisfério sul a dominar genoma"* (pp. 166-167); *"Por que as células se dividem"* (p. 173); *"Clone de clone: Vitoria e Vitoriosa"* (p.180); *"Transgênicos nos alimentos"* (p.199). O Capítulo 7 apresenta conteúdos pertinentes a Evolução, retrata a origem da vida desde a teoria da geração espontânea, biogênese até as primeiras formas de vida na Terra. O Volume 2, do **Livro 5** está organizado em torno dos conteúdos: "Reinos do Mundo Vivo" e "Fisiologia Animal". Não propõe os conteúdos de Genética e Evolução. O Volume 3, Unidade II, os Capítulos de 4-9 trabalham conteúdos referentes aos conceitos básicos de Genética; as leis de Mendel; polialelia; herança do sexo; interação gênica e linkage e mapeamento genético. Ao término de cada capítulo é proposto, como sequência didática, o item *"Aprendendo e investigando aplicações, contextos e interdisciplinariedade"*, com diferentes textos que contemplam temas da atualidade. A Unidade III aborda Evolução e traz conceitos sobre adaptação. Apresenta as teorias de Lamarck, Darwin e o Neodarwinismo. A seguir, apresenta as evidências da Evolução e aborda o ser humano e os outros primatas. Ao final dessa Unidade apresenta Genética de populações.

O **Livro 6** apresenta-se em três volumes. Os conteúdos de Genética e Evolução estão contidos no Volume 3, relacionados à biotecnologia e atualidade, apesar da

concepção científica ser a única tratada e de forma superficial. No final de cada volume são apresentados textos de divulgação científica. No início das atividades o aluno é convidado a rever conceitos fundamentais e em seguida passa para o tópico denominado "Ligando conceitos e fatos". Na seqüência encontram-se "Questões para pensar e discutir" e questões de "Biologia no vestibular". Costa; Souza e Silva (2010) ao ser analisarem esse livro didático identificaram explicações sobre os evolucionistas Lamarck e Darwin, sem compará-los, e a freqüência de genes no processo evolutivo, não está presente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Percebe-se que o livro didático ainda se mostra como um importante recurso didático, apesar de não seguir em sua totalidade as orientações dos PCN e PCNEM, pelo menos no que diz respeito aos conteúdos de Genética e Evolução Biológica. As contribuições do PNLEM para a qualidade do ensino médio brasileiro são inegáveis. Entretanto, faz-se necessária uma avaliação constante desses livros didáticos por parte da equipe gestora e dos docentes, tanto dos conteúdos de Genética e Evolução quanto das competências a serem desenvolvidas segundo PCN+. Nesses seis livros os conteúdos de Genética estão fragmentados, precisam ser mais bem estruturados e articulados de maneira a proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos estudados. Os conteúdos de Evolução estão bem seqüenciados e com boa apresentação na maior parte dos livros analisados. Para uma melhor contextualização e compreensão dos conteúdos por parte do aluno, o tema Evolução poderia ser trabalhado paralelamente nos outros conteúdos propostos, tais como citologia, seres vivos, ecologia e genética.

5. Referências Bibliográficas:

AMABIS, J.M.& MARTHO, G.R. **Biologia**. Volume 1, 2 e 3. São Paulo: Moderna, 2001.

BORBA, A.A., CROZETTA, M.A.S.& LAGO, S.R. **Biologia.** 2ed. São Paulo: IBEP (Coleção Vitória Regia), 2005.

BRASIL. Portaria n^{0} 501 de 14 de fevereiro de 2006. Brasília, Diário Oficial da União, fev. 2006.

BRASIL. MEC. SEF. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília, 1998.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2008. 141p. (Orientações

curriculares para o ensino médio). Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf.> Acesso em: 24 out. 2009.

COSTA, P.C.F; SOUZA, F.C.M& SILVA, D.C.G. Análise do conteúdo Evolução em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio adotados no estado do Paraná.**Anais do XV ENDIPE,** Belo Horizonte, 2010.

EL-HANI, *et.al*. **Livros didáticos de biologia do ensino médio:**resultados do PNLEM, 2007.

FUTUYMA, D.J. **Evolução, Ciência e Sociedade.** 1ed. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética. 2002.

_____ **Evolution**. 3 ed. Sunderlands: Sinauer, 2005.

FRACALANZA, H; MEGID, J.N. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. *In:* FRACALANZA, H; MEGID, J.N. (orgs.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Komedi. 2006, p 153-170.

LAURENCE, L. **Biologia: ensino médio**. Vol.único. 1.ed. São Paulo: Nova Geração, 2005.

LINHARES, S.& GEWANDSJDER, F. **Biologia**. Vol. único.1.ed. São Paulo: Ática, 2005.

LOPES, S.G.B.C.& ROSSO, S. **Biologia**. Volume Único. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

LÓPEZ, J. L. L.& CEREZO, J. A. L.. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.** Madrid: Editorial Tecnos S. A., 1996.

PAULINO, W.R. **Biologia: citologia e histologia**. V.1.1. ed.. São Paulo: Ática, 2005.

_____**Biologia: genética, evolução e ecologia**. V.3.1.ed.. São Paulo: Ática, 2005.

ROMA, V. & MOTOKANE, M. (2009). EvoluçÃo biológica nos livros didáticos de biologia do ensino médio. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3021-3025. Disponível em: http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3021-3025.pdf. Acessado em 8/5/2010.

SELLES, S. E.& FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: a retórica unificadora e as questões sociais. In MARANDINO M, SELLES, S.E, FERREIRA, M.S, AMORIM, A.C.R (orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Rio de Janeiro: EdUFF, 2005, p.50-62.

TIDON, R.&VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. Com Ciência, n.107, Evolucionismo, 10/04/2009. Disponível em: < https://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=45>. Acesso em: 24 out. 2009.

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ECOLÓGICOS A PARTIR DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA "BIOMAS BRASILEIROS".

Fernando Mori Miyazawa (f.miyazawa@uol.com.br)
Suzana Ursi (suzanaursi@usp)
BOTED (Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação)
Departamento de Botânica
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Resumo O objetivo do presente trabalho é compartilhar com a comunidade interessada em ensino de Biologia a sequência didática "Biomas Brasileiros" (que utiliza um jogo como principal instrumento para o fechamento da temática Ecologia em curso de Ensino Médio), bem como avaliar a aprendizagem de conceitos ecológicos estimulada pela realização de um teste piloto de tal sequência. Pretendeu-se ainda verificar a opinião dos estudantes que participaram desse teste piloto sobre a sequência, visando o seu aprimoramento. Os resultados demonstraram que foi possível rever e aprender conceitos de ecologia de uma maneira simples e divertida. No entanto, é necessário aprimorar a sequência visando uma maior sensibilização dos alunos e seu aumento de interesse por ecossistemas brasileiros.

1. Introdução:

Grande parte dos estudantes do Ensino Médio não compreende a importância dos conceitos biológicos, que se preocupam com a diversidade da vida e com a formação de uma visão do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo. Os conteúdos e as metodologias estão quase que exclusivamente voltados à preparação para os exames vestibulares, enfatizando a memorização de denominações e conceitos e a reprodução de regras e processos (BRASIL, 2006).

Tratando-se especificamente da Ecologia, existe dificuldade por parte dos alunos em compreender temas complexos que são muitas vezes transmitidos em aulas expositivas e pouco participativas. Durante esse tipo de modelo didático expositivo, o raciocínio exposto no discurso do professor pode ser mal compreendido pelos alunos, que apresentam baixa retenção das informações e não formulam perguntas (KRASILCHIK, 1986). Dessa forma, cria-se um círculo vicioso, no qual o desinteresse dos alunos aumenta a desmotivação dos professores (PEDROSO *et al*., 2009), que tem dificuldades em criar metodologias mais dinâmicas.

Considerando tais dificuldades, o Ministério da Educação elaborou um guia de orientação para auxiliar o educador, no qual apresenta algumas propostas que possibilitam a parceria entre professor e alunos, como: experimentação, estudo do meio, desenvolvimento de projetos, jogos, seminários, debates e a simulações (BRASIL, 2006).

A utilização de jogos é reconhecidamente uma importante estratégia lúdica no processo ensino-aprendizagem (ZANON *et al.,* 2008). Entendemos como jogo pedagógico aquele que é útil ao processo educacional. Três condições básicas para que isso ocorra são: (1) propor alguma coisa interessante e desafiadora para os participantes resolverem; (2) permitir que os participantes possam se auto-avaliar quanto ao seu desempenho; (3) permitir que todos os participantes possam participar ativamente, do começo ao final do jogo (GRANDO, 1995).

O objetivo principal do presente trabalho é compartilhar com a comunidade interessada em ensino de Biologia a sequência didática "Biomas Brasileiros" que utiliza um jogo como principal instrumento, bem como avaliar a aprendizagem de conceitos ecológicos estimulada pela realização de um teste piloto de tal sequência. Pretendeu-se ainda verificar a opinião dos estudantes que participaram desse teste piloto sobre a sequência, visando o seu aprimoramento.

2. Materiais e métodos:

2.2. Descrição da seqüência didática

O tempo total estimado da sequência didática é de 90 minutos. Ela utiliza um jogo de cartas originalmente elaborado na disciplina "Instrumentação para o Ensino de Ciências Biológicas" (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo). O jogo é composto por quatro kits de cartas representando espécies de ecossistemas brasileiros: Cerrado, Mata Atlântica, Manguezal e Costão rochoso. As cartas apresentam espécies de diferentes níveis tróficos e grupos taxonômicos. Cada carta apresenta a imagem de um indivíduo da espécie, seu nome popular, seu nome científico, algumas características (ex. alimentação, habitat) e algumas relações ecológicas que a espécie comumente estabelece. Cada kit é formado por 52 cartas, quatro cartas iguais de cada espécie totalizando 13 espécies. Exemplos de cartas são apresentados na Figura 1.



Figura 1. Exemplos de cartas do jogo utilizado na sequência didática.

O professor divide a classe formando grupos de quatro alunos e distribuiu para cada grupo um kit de cartas junto com o roteiro da dinâmica (Tabelas 1-2). Em seguida, explica as regras e os objetivos do jogo. Durante a partida, o professor deve dialogar com os grupos, reforçando conceitos básicos de ecologia como: população, comunidade, relações ecológicas, ecossistemas e Biomas. Após o término do jogo são realizadas as segunda e terceira etapas da dinâmica, descritas na Tabela 2.

2.3. Aplicação e avaliação da seqüência didática

A sequência didática foi realizada em uma escola particular (Escola Experimental Pueri Domus), localizada no Município de Barueri (SP), com 24 alunos de uma classe do primeiro ano do Ensino Médio. O intuito foi rever os conceitos ensinados. Portanto, foi realizada na última aula do tema Ecologia.

Visando a inferência do aprendizado promovido pela sequência didática, utilizou-se um semi-experimento, metodologia comumente usada para avaliar algum tipo de intervenção educacional (LANKSHEAR & KNOBEL, 2008).

Na presente investigação, alunos preencheram um questionário inicial na semana anterior à sequência e um questionário final uma semana depois da sequência (Tabela 3). Tal sequência foi aplicada em duas aulas consecutivas. As respostas foram categorizadas e comparadas segundo proposto por Lankshear e Knobel (2008).

3. Resultados e reflexões:

A sequência didática influenciou positivamente o entendimento do conceito de comunidade ecológica (Figura 2). Inicialmente, a maioria dos alunos definiu comunidade ecológica como um conjunto de populações vivendo na mesma área ou como conjunto de populações. A porcentagem do primeiro tipo de resposta aumentou após a atividade e a resposta mais incompleta (conjunto de populações) diminuiu. Uma categoria ainda mais completa de resposta também pôde ser observada: conjunto de populações vivendo na mesma área em um mesmo período. Essa última definição está mais próxima do conhecimento de referência. No entanto, é importante destacar que o termo comunidade tem uma história de uso bastante flexível na literatura ecológica, embora quase sempre faça referência a um agrupamento de espécies que vivem temporariamente juntas (COSTA, 2005).

Quanto à representação de cadeias alimentares envolvendo espécies nativas brasileiras, houve uma melhora após a realização da sequência didática em todos os indicadores analisados. Observamos o aumento da diversidade de espécies em todos os níveis tróficos e diminuição de erros conceituais como a citação de espécies exóticas. Também verificamos a ocorrência de melhora na apresentação das setas que representam o fluxo de energia na cadeia alimentar (Figura 3).

BIOMAS BRASILEIROS - IDENTIFICANDO COMUNIDADES

Biomas são grandes ecossistemas terrestres com uma fisionomia vegetal característica, determinada principalmente pela influência de fatores climáticos. O objetivo dessa aula é conhecer mais sobre alguns biomas brasileiros e seus organismos característicos, além de relembrar conceitos de ecologia.

1ª PARTE - JOGO

Agora vamos conhecer um pouco dos Biomas brasileiros, através de um jogo de cartas, que representa alguns ecossistemas.

Descrição jogo

Objetivo: Formar uma comunidade ecológica com três populações. Cada população será representada por três indivíduos.

Ou seja, fazer e baixar na mesa três trincas de cartas, sendo cada trinca formada por três cartas iguais.

Inicia-se o jogo distribuindo as cartas aos jogadores, em sentido horário, totalizando nove cartas para cada jogador. As cartas restantes devem ser colocadas com as faces viradas para baixo. Esse será o monte de compras.

O jogador da esquerda de quem distribuiu as cartas começa o jogo. Ele pega uma carta do monte de compras. Caso essa carta não lhe sirva, ele poderá descartar essa mesma carta comprada e realizar uma nova compra. Isso vale apenas para a 1ª jogada. Em seguida, deverá descartar uma carta, ficando sempre com nove cartas. As cartas descartadas formam o monte de descarte. O próximo jogador escolhe uma carta entre o monte de compras ou o monte de descarte, sempre a primeira do topo. Em seguida, descarta uma no monte de descarte.O jogo segue até que algum jogador consiga formar três trincas, que deverão ser baixadas para que todos vejam.

Importante: Se faltar apenas uma carta para completar as três trincas, e ela for descartada por outro jogador. Você poderá usá-la para ganhar o jogo.

Boa Sorte!

Tabela 1. Roteiro do jogo entregue aos alunos – primeira parte da sequência didática

2ª PARTE – DINÂMICA DE GRUPO

O ganhador será o coordenador do grupo. Ele distribuirá as tarefas para os membros da equipe e apresentará os resultados para a classe.

Tarefas:

Com base nas informações das cartas do jogo:

A. Representar abaixo uma cadeia alimentar:

B. Identificar dois tipos de relações ecológicas. Apresente o nome dos organismos envolvidos e sua relação.

_____

_____

_____

_____

C. Escolher o organismo que mais gostaram e descrevê-lo.

_____

_____

3ª PARTE – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

O ganhador do jogo apresenta as respostas da PARTE 2 para toda a classe.

Tabela 2. Roteiro das segunda e terceira partes da seqüência didatica entregue aos aluno

Questionário inicial I**nformação: espécies nativas são aquelas que ocorrem no seu próprio local de origem.** 1. O que é uma comunidade ecológica? 2. Cite três espécies nativas de ecossistemas do Brasil. 3. Represente abaixo uma cadeia alimentar utilizando espécies nativas do Brasil.
Questionário final I**nformação: espécies nativas são aquelas que ocorrem no seu próprio local de origem.** 1. Represente abaixo uma cadeia alimentar utilizando espécies nativas do Brasil. 2. O que é uma comunidade ecológica? 3. Cite três espécies nativas de ecossistemas do Brasil. 4. Assinale **três** características da lista abaixo que melhor caracterizam a atividade realizada hoje: ( ) legal ( ) chata ( ) tema sem importância ( ) sonolenta ( ) desestimulante ( ) fácil ( ) complicada ( ) dinâmica ( ) diferente ( ) comum ( ) vontade de saber mais ( ) falta de interesse ( ) tema importante ( ) divertida ( ) perda de tempo ( ) estimulante 5. Cite o que mais gostou e o que menos gostou na atividade de hoje. 6. A atividade de hoje ajudou a aumentar o que você conhecia sobre biomas brasileiros? ( )Sim. ( )Não. Por quê? 7. A atividade de hoje ajudou a aumentar seu interesse sobre biomas brasileiros? ( )Sim. ( )Não. Por quê?

Tabela 3. Perguntas dos questionários inicial e final respondidos pelos estudantes.

Antes da sequência didática, os alunos citaram como espécies nativas principalmente aquelas mais famosas e veiculadas pela mídia, como: arara-azul, capivara, mico-leão-dourado

e tamanduá-bandeira. Também foi verificada a ocorrência de algumas espécies exóticas, como chimpanzé e zebra. Após a dinâmica, aumentou a diversidade de espécies citadas, e alguns produtores foram mencionados (ex. jacarandá, capim e jatobá), embora ainda em pequena quantidade (Figura 4). Esse achado está em concordância com estudos que reportam a chamada "cegueira botânica". O termo refere-se ao fato de que, apesar do reconhecimento da importância das plantas para o homem, o interesse pela biologia vegetal é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo mais que componentes da paisagem ou objetos de decoração (WANDERSEE *et al.*, 2001, HERSHEY, 2002), tornado o interesse dos estudantes por plantas muito pequeno (CARMO-OLIVEIRA, 2007).

Um dado que nos chama atenção é o fato de não haver citações de espécies dos ecossistemas marinhos (Figura 4), apesar de metade dos grupos trabalharem com jogos que abordavam mangue ou costão rochoso. Os ecossitemas marinhos constituem importantes recursos naturais que, muitas vezes, são negligenciados nas discussões ambientais, inclusive no âmbito escolar, possivelmente devido ao aparente distanciamento entre esses e nosso cotidiano. Nossos dados reforçam essa ideia. No entanto, conhecer e valorizar tais recursos representa importante etapa do processo de conservação de sua biodiversidade, ficando clara a necessidade da ampla realização de programas de educação relacionados a esses ecossistemas (PEDRINI, 2006). Dessa forma, acreditamos que o jogo constituinte da sequência didática analisada no presente trabalho pode ser um instrumento interessante para abordar a biodiversidade marinha.

As questões 4-7 do questionário final focaram-se na opinião dos alunos sobre a sequência didática e o aprendizado por ela estimulado. A maioria dos alunos classificou a atividade como diferente, fácil e legal (Tabela 4) e ressaltou como pontos que mais gostaram o jogo propriamente dito, a possibilidade de aprimorar conhecimentos e fazer uma cadeia alimentar (Tabela 5). Por outro lado, responder às questões e o tempo curto da atividade foram destacados como principais pontos negativos (Tabela 5).

Os dados apresentados nas Tabelas 6-7 nos remetem à necessidade de reavaliar alguns pontos da sequência didática, pois um número grande de alunos declarou que a atividade não aumentou seu interesse sobre os biomas brasileiros, o que seria desejável. Além disso, a maioria dos alunos declara que a sequência não aumentou seus conhecimentos sobre o tema biomas brasileiros. No entanto, essa percepção dos alunos não se confirma nos dados

obtidos no presente trabalho, nos quais pudemos verificar ganhos cognitivos no semi-experimento realizado.

Os resultados apresentados demonstram que foi possível rever e aprender conceitos de ecologia de uma maneira simples e divertida para os alunos, por estratégia de ensino diferente do modelo tradicional. No entanto, é necessário aprimorar a sequência visando uma maior sensibilização dos alunos e seu aumento de interesse por ecossistemas brasileiros.

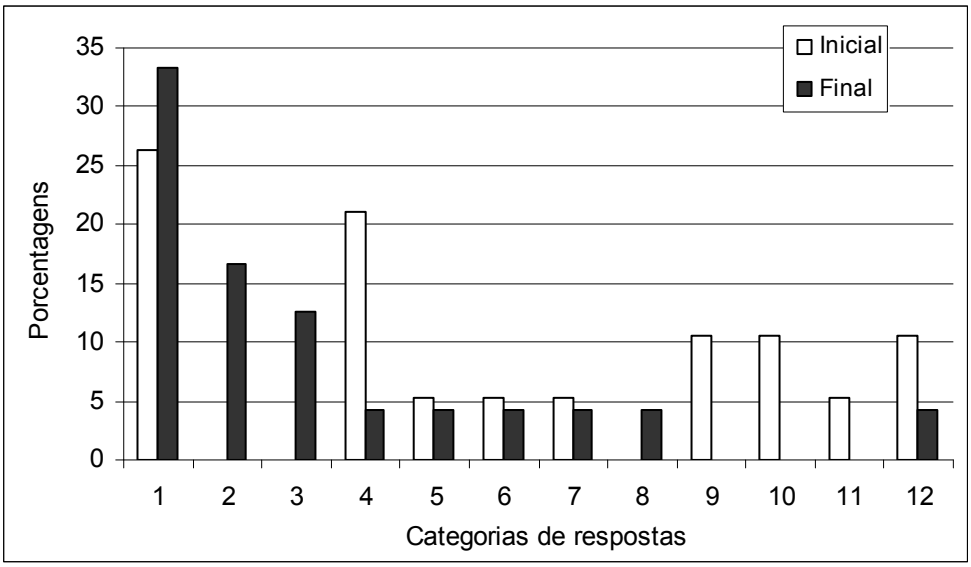


Figura 2. Respostas obtidas nos questionários, inicial e final, à pergunta "O que é uma comunidade ecológica?". Legendas: 1. Conjunto de populações vivendo na mesma área. 2. Conjunto de populações vivendo na mesma área em um mesmo período. 3. Conjunto de diferentes espécies vivendo na mesma área. 4. Conjunto de populações. 5. Conjunto de diferentes espécies. 6. Conjunto de seres vivos vivendo na mesma área. 7. Conjunto de animais vivendo na mesma área. 8. Conjunto de sociedades. 9. Conjunto de seres vivos. 10. Conjunto de populações da mesma espécie. 11. Conjunto de fatores abióticos e bióticos. 12. Sem resposta.

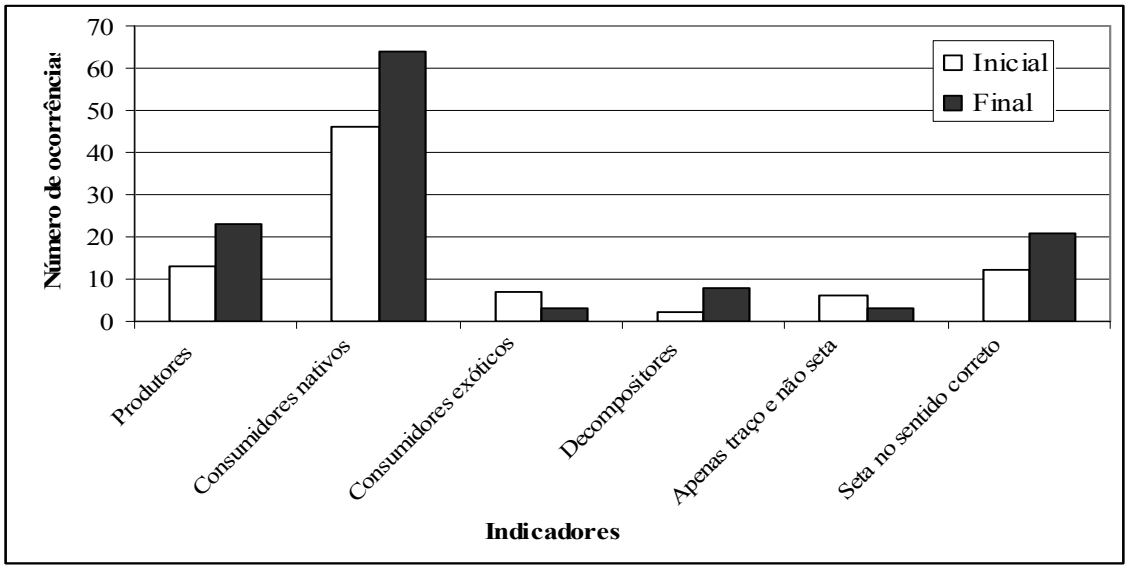


Figura 3. Indicadores referentes a importantes aspectos da representação de uma cadeia alimentar (níveis tróficos, organismos nativos ou exóticos, setas que representam o fluxo de energia) obtidos nos questionários, inicial e final, em decorrência da pergunta "Represente abaixo uma cadeia alimentar utilizando espécies nativas do Brasil.".

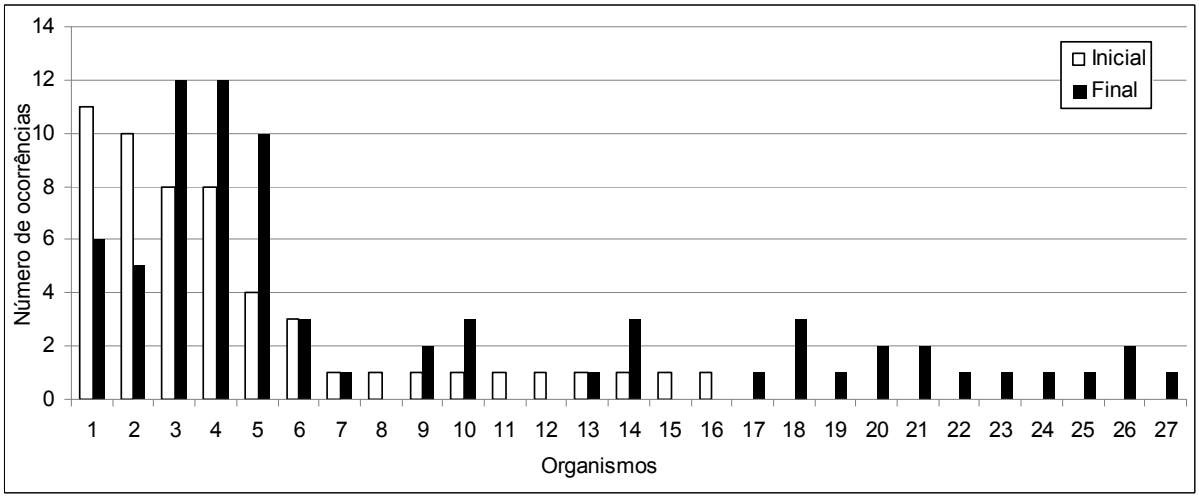


Figura 4. Respostas obtidas nos questionários, inicial e final, à pergunta "Cite três espécies nativas de ecossistemas do Brasil.". Legendas: 1. Arara-azul. 2. Capivara. 3. Mico-leão-dourado. 4. Tamanduá-bandeira. 5. Onça-pintada. 6. Lobo-guará. 7. Macaco-prego. 8. Chimpanzé. 9. Tucano. 10. Formiga. 11. Zebra. 12. Abelha. 13 Boto-rosa. 14. Arara. 15. Cobra. 16. Morcego. 17. Peixe-boi. 18. Cobra papa-pinto. 19. Marimbondo. 20. Cana-de-açúcar. 21. Besouro. 22. Jacarandá. 23. Capim. 24. Tamaduá-mirim. 25. Saúva. 26. Jatobá. 27. Cupim.

Tabela 4. Respostas obtidas no questionário final à pergunta "Assinale **três** características da lista abaixo que melhor caracterizam a atividade realizada hoje:"

Características	Número de ocorrências
Diferente	15
Fácil	10
Legal	10
Divertida	8
Comum	6
Tema Importante	6
Sonolenta	3
Estimulante	3
Dinâmica	3
Perda de tempo	2
Falta de Interesse	2
Vontade de saber mais	2

Tabela 5. Categorias de respostas e número de citações obtidas no questionário final à pergunta "Cite o que mais gostou e o que menos gostou na atividade de hoje.".

Mais gostou		Menos gostou	
Jogo	8	Responder às questões	5
Conhecer ou aprimorar conhecimentos (ex. características dos animais/ biodiversidade)	7	Tempo curto para realizar o jogo ou a atividade	4
Fazer a cadeia alimentar	5	Característica da atividade (ex. não estimulantes, pede o que já sabia)	3
Característica da atividade (divertida, dinâmica)	2	Perder no jogo	1
Descrever comunidade ecológica	1	Falta de conhecimento para realizar a atividade	1
Responder às questões	1		
Falar o que sabe sobre os animais	1		
Toda a atividade foi interessante	1		

Tabela 6. Categorias de respostas e número de citações obtidas nos questionário final à pergunta "A atividade de hoje ajudou a aumentar o que você conhecia sobre biomas brasileiros?".

Sim		Não	
Com ganhos de conhecimento (sobre biomas, espécies, relações ecológicas)	9	Sem ganho de conhecimento (aprender novidades)	9
Relembrar, organizar conhecimento prévio	2	"Não li sobre o ser, apenas olhei a foto."	2
		Não foi permitida a troca de informações	1
		Sem justificativa	1

Tabela 7. Categorias de respostas e número de citações obtidas no questionário final à pergunta "A atividade de hoje ajudou a aumentar seu interesse sobre biomas brasileiros?".

Sim		Não	
Atividade despertou interesse/ vontade de saber mais	11	Não me interesso/ não é estimulante abordar biomas	11
Destaque a importância de conhecer biomas nacionais	4	"Pois apenas registrei o que já sabia, sem representar um desafio"	1
Perceber grande biodiversidade/riqueza	2	"Meu interesse já é muito grande, não chegou a aumentar mais"	1
Interesse aumentou por conhecer melhor alguns animais	2		

4. Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*: *Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias* – Brasília. MEC/SEB, p.135, 2006.

CAMARGO-OLIVEIRA, R. Iniciativas para o aprimoramento do ensino de botânica. In: BARBOSA, L.M., SANTOS, N.A. A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais. *Sociedade Botânica do Brasil* - São Paulo, p.511-515, 2007

COSTA, F.A.P.L. Ecologia de comunidades. Jornal da Ciência. [online]. 2005. Disponível em: <http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp?id=25700>. Acesso em 20.05.2010.

GRANDO, R.C. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem de matemática.* Dissertação de mestrado, UNICAMP, Campinas, p. 175, 1995.

HERSHEY, D.R. Plant blindness: "we have met the enemy and he is us". *Plant Science Bulletin*, v.48, n.3, p. 78-85, 2002.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. Pesquisa pedagógica. Do projeto à implementação. *Artmed* - Porto Alegre, 2008.

PEDRINI, A.G. Educação Ambiental com a Biodiversidade no Brasil: um ensaio. *Revista Ambiente e Educação*, v. 11, n.1, p. 63-74, 2006.

PEDROSO, C.V.; ROSA, R.T.N.; AMLORIM, M.A.L. Uso de jogos didáticos no ensino de biologia: Um estudo exploratório nas publicações veiculadas em eventos. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis – SC, 2009.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Towards a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, v. 47, n.1, p. 2-9, 2001.

ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S.; OLIVEIRA, R.C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.

BRONZEAMENTO ARTIFICIAL: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DIALOGANDO COM A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E SOCIEDADE

Hanny Angeles Gomide (hannygomide@yahoo.com.br)
Programa de Pós-Graduação em Educação / Faculdade de Educação - UFU - MG
Sorandra Corrêa de Lima (sorandrafis@yahoo.com.br)
Programa de Pós-Graduação em Educação / Faculdade de Educação - UFU - MG
Eduardo Kojy Takahashi (ektakahashi@ufu.br)
Instituto de Física e Programa de Pós-Graduação em Educação UFU - MG

Resumo Este artigo apresenta uma proposta de um projeto interdisciplinar de ensino a ser desenvolvido numa escola de ensino médio, dentro de uma perspectiva CTS, partindo de uma notícia veiculada na mídia sobre o tema bronzeamento artificial. A proposta possibilita a participação crítica e reflexiva de estudantes e professores de diferentes disciplinas, pautada na seguinte situação problema: como a Ciência e a Tecnologia têm contribuído e se posicionado perante os riscos do bronzeamento artificial e quais as concepções de uma pessoa que se submete a esse tipo de procedimento? Espera-se contribuir para o direcionamento de uma aprendizagem significativa dos conteúdos escolares.

Palavras-chaves: CTS, interdisciplinar, ensino-aprendizagem

1. Introdução:

Esta proposta metodológica surgiu a partir da veiculação de um noticiário na imprensa, que despertou curiosidade em alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública de Uberlândia (MG). Os alunos trouxeram para a aula de Biologia, a notícia**: "Ficou comprovado que o bronzeamento artificial causa câncer".** Várias foram as indagações feitas pelos mesmos acerca do tema, o que levou a professora da disciplina e uma das autoras desse trabalho a refletir sobre a necessidade de um maior aprofundamento no assunto.

O tema bronzeamento artificial é um assunto que desperta bastante interesse e curiosidade dos alunos, pois o corpo para os jovens tem um papel muito importante. O hábito da exposição ao sol "é alimentado por crenças e atitudes" e "estimulado por influência do grupo" (SOUZA, et al. 2004, p.1) e ser notado, conquistar a atenção das pessoas, não ser excluído, pode exercer nestes, atitudes impensadas, sem conhecimentos que podem trazer sérios transtornos, inclusive orgânico.

Além disso, a notícia alarmante divulgada em revistas, jornais e internet de que "bronzeamento artificial é um agente cancerígeno tão poderoso quanto o tabaco ou as armas químicas" (CARELLI, 2009), intensificou a curiosidade por parte dos alunos sobre o assunto.

É a partir de questionamentos feitos pelos jovens em temas que lhes são de interesse que se estabelecem as oportunidades para o envolvimento do aluno na construção do seu próprio conhecimento, o que constitui um fator primordial na viabilização de uma aprendizagem significativa e para se contrapor ao ensino de uma ciência supostamente neutra, desprovida de implicações sociais ou compromissos éticos e políticos, cujos modelos explicativos parecem constituir uma descrição fiel e correta da realidade e uma verdade imutável (El-Hani, Sepúlveda, 2006).

Trata-se de um trabalho interdisciplinar, na medida em que propicia a construção integrada do conhecimento científico e interage com questões culturais (como o culto ao corpo) e sociais, incluindo aí valores éticos e de saúde, dentro de um contexto histórico-social. Outro aspecto relevante trata-se do envolvimento participativo dos professores e alunos.

Optamos por uma abordagem CTS para permitir que os diferentes conteúdos disciplinares possam compor um amplo espaço de debate do tema, abrigando desde a compreensão do processo de interação da radiação solar com a matéria orgânica (pele), o papel da tecnologia com o desenvolvimento de protetores e bronzeadores solares e a percepção e uso de todo esse conhecimento pela comunidade local.

Nesse sentido, pretende-se desenvolver nos alunos competências que lhes permitam atuar em vários contextos e selecionar informações científicas e técnicas para aplicar as situações em estudo; criar situações de aprendizagem interdisciplinar e desencadear ações em situações reais que os coloquem em contato com o processo de resolução de problemas.

Além de uma abordagem, científica, tecnológica e social, trata-se também da saúde relacionada às mudanças comportamentais da população, onde segundo Souza,

> As mudanças comportamentais que levaram ao aumento da exposição à radiação ultravioleta, tanto a natural quanto a artificial, foram em grande parte impulsionadas pela valorização estética do bronzeado. Essa valorização resultou na disseminação de atividades ao ar livre e no uso de indumentária que deixa o corpo mais descoberto. Uma conseqüência imediata da adoção dessas práticas é que mais pessoas expõem-se e com mais freqüência à radiação ultravioleta, um dos principais agentes etiológicos do melanoma. (Souza, 2004, p.2)

No contexto do nosso projeto, a partir do questionamento se o bronzeamento artificial causa ou não o câncer é preciso que os alunos saibam, por exemplo, como funciona uma câmara de bronzeamento e quais são os princípios e conceitos científicos relacionados ao funcionamento do mesmo, ou seja, a questão social significativa transforma-se num tema a ser investigado com base nos saberes científicos e tecnológicos. Assim, a intenção é a aplicação de um currículo CTS interdisciplinar e intercultural.

Desta forma, nossa proposta consiste em abordar o conteúdo científico de forma interdisciplinar a partir de uma questão social, levando professores e alunos a trabalharem de modo interativo, crítico e reflexivo. Pretendemos trabalhar com situação problema de forma que o aluno se coloque na sociedade de uma forma consciente, crítica e reflexiva, atuando como sujeito e cidadão.

Aprendizagem Significativa

Segundo Moreira e Buchweitz (1993), o conceito central da teoria de David Ausubel (2003) é o de aprendizagem significativa, um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel (op cit) chama de "conceito subsunçor" ou, simplesmente "subsunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende.

Dentro da teoria da Aprendizagem Significativa, o mapeamento conceitual surge em meados da década de setenta, sustentada por Joseph Novak (1984) e seus colaboradores na Universidade de Cornell, cuja base teórica corresponde à teoria cognitiva de aprendizagem significativa de Ausubel. Estes são diagramas que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de um corpo de conhecimentos.

O mapa conceitual é uma ferramenta muito útil na avaliação da aprendizagem, no sentido de obter informações sobre o tipo de estrutura relacional que o estudante vê para um dado conjunto de conceitos.

De acordo com Souza (2004), estamos acostumados a avaliar conhecimentos de alunos utilizando provas escritas, trabalhos, exposições e seminários para aferir o aprendizado. Estas técnicas, embora pareçam óbvias, e talvez sejam as menos trabalhosas, não exploram a gama completa de possibilidades para verificação do aprendizado.

A aprendizagem é um processo que deve ser norteado pela reflexão, participação ativa do aluno, onde o professor atua como um mediador e facilitador,onde intervém, questionando as respostas dos alunos, permitindo que o mesmo elabore a construção de seu próprio conhecimento. Segundo Rey (2006) "a avaliação não pode se construir em um processo frio e despersonalizado, pois ela tem que estimular a reflexão do aluno, a compreensão de aspectos que ainda não domina."

Assim, a partir desses preceitos teóricos, a principal idéia dentro do projeto é avaliar o que o aluno sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc. Também deve-se atentar para o fato de um mapa conceitual não ser auto-explicativo, carecendo de explicação escrita ou oral das relações entre os conceitos nele representadas.

2. Proposta Metodológica:

De modo geral, nossa proposta metodológica procura priorizar os conhecimentos prévios dos alunos e utilizar estratégias motivadoras desencadeadas a partir da situação-problema: como a Ciência e a Tecnologia têm contribuído e se posicionado perante os riscos do bronzeamento artificial e quais são as concepções de uma pessoa que se submete a esse tipo de procedimento? Pretendemos assim, levar o aluno a interagir no seu meio, possibilitando discussões e análises sobre os assuntos e privilegiando a sua postura ativa, tornando-o, desse modo, capaz de relacionar objetos e acontecimentos e perceber semelhanças e diferenças.

Através de uma abordagem interdisciplinar intercultural dos conteúdos, estaremos avaliando a evolução dos alunos durante as aulas e o interesse deles em discutir com os demais grupos, na busca de soluções e para preencher lacunas de conhecimento relativo ao tema abordado, colaborando no processo de construção de conceitos mais próximos da realidade, possibilitando a compreensão dos fenômenos científicos e tecnológicos.

Com base no tema central e na situação problema, foram relacionados os temas possíveis de serem abordados por cada área do conhecimento, com o objetivo de auxiliar os alunos a encontrarem meios para a elaboração das respostas. Na Tabela 1 encontra-se a relação dos principais conteúdos que podem ser trabalhados no projeto.

Tema (Área)	Abordagem
Radiação (Física)	O que é a radiação. Quais são e como são classificados os tipos de radiação eletromagnética. Absorção e reflexão de radiação. Radiação ionizante e não ionizante. Radiação ultravioleta. Diferenças e semelhanças entre o bronzeamento solar e o artificial.
Saúde (Biologia)	Como a radiação atua no organismo Como se forma um câncer. Relação da radiação ionizante com o surgimento do câncer. Outros riscos que o bronzeamento artificial pode ocasionar à saúde. Aspectos positivos e negativos do bronzeamento em relação ao corpo.
Moléculas biológicas (Química)	A melanina Atuação dos agentes químicos presentes nos protetores, filtros e bronzeadores solares Reação de fotossensibilidade
Impactos sociais e culturais Apresentados (Sociologia)	Consumismo. Modismo. Estética e Marketing. Culto ao corpo.
A radiação e seus aspectos geofísicos (Geografia)	Distancia da Terra-Sol Ângulo de incidência dos raios solares Altura sobre o nível do mar
Produção de texto (Português)	Texto de divulgação pública sobre a radiação artificial

Tabela 1 – Relação dos possíveis temas e áreas do conhecimento que podem ser arrolados na situação problema sobre bronzeamento artificial.

Um caminho possível para o professor conseguir realizar com eficácia a tarefa de negociação de significados dentro da nossa proposta metodológica é fazer uso de mapas conceituais, elaborados por ele e pelos alunos em grupos. Os mapas conceituais utilizados neste trabalho são apenas um exemplo do que pode ser construído e da sua utilidade enquanto modos concretos de sintetizar, organizar e relacionar os conceitos de uma ou mais áreas de conhecimento. Eles vão ser usados para orientar o diagnóstico prévio de concepções prévias dos alunos e também como recurso instrucional pelos professores.

O organizador gráfico geral da Figura 1 evidencia as principais etapas metodológicas do projeto. Primeiramente, pretende-se detectar as concepções prévias dos estudantes sobre o tema Bronzeamento Artificial a partir da solicitação da confecção de

mapas conceituais e da aplicação de um questionário de cunho interdisciplinar (pré-teste), com questões que exijam que os sujeitos recorram às suas experiências prévias, escolares ou não, relacionadas ao tema.

As questões do questionário investigam: a) noções básicas sobre radiações; b) conhecimentos sobre os efeitos das radiações em seres vivos, alimentos e no meio ambiente; c) noções sobre aplicações tecnológicas das radiações; d) noções sobre radiação ultravioleta natural e artificial; e) cuidados na exposição ao Sol.

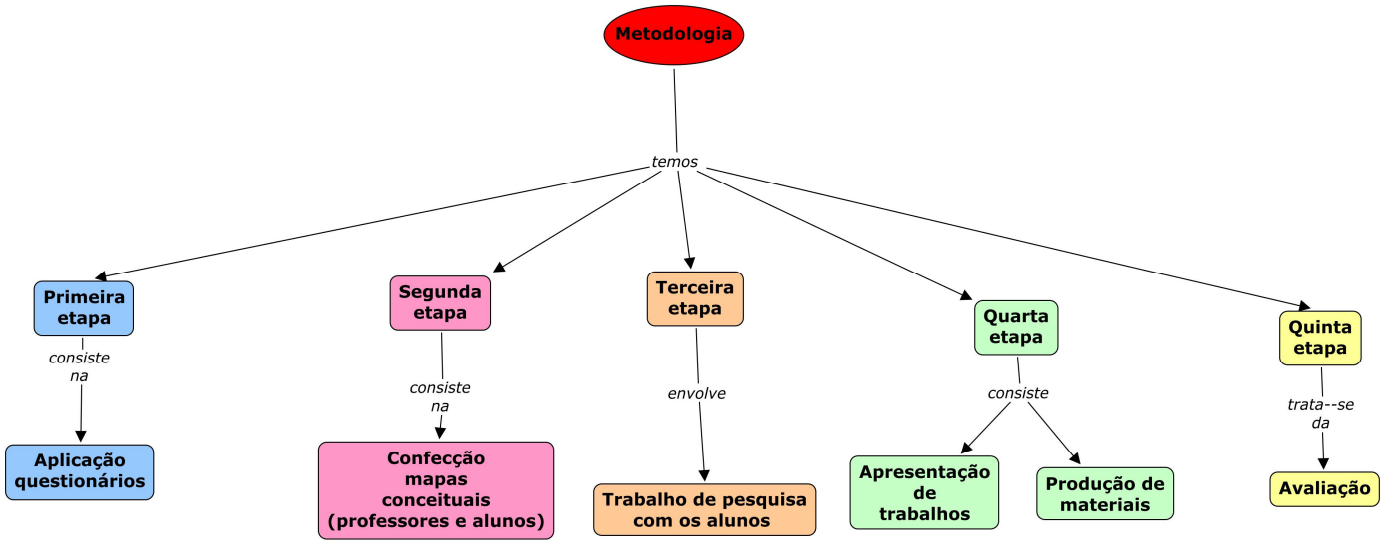


Figura1: Organizador gráfico geral com as etapas de desenvolvimento da metodologia do projeto pedagógico.

Já numa segunda etapa da metodologia, (ver submapa da Figura 2) mapas conceituais podem ser utilizados pelos professores como instrumentos para organizar as respostas dos estudantes. Na síntese dessas respostas, o professor poderá fazer o mapeamento do conteúdo curricular interdisciplinar, a partir das informações e conceitos que os alunos já possuem sobre o tema, após a aplicação do questionário e tendo em vista que a construção de mapas conceituais permite ao professor selecionar e organizar os conceitos principais sobre o assunto que se quer abordar e fazer inter-relações com outros conceitos de outras áreas de conhecimento. Além disso, a disposição visual para o aluno dos principais conceitos a serem estudados e abordados na aula pode vir a colaborar para uma aprendizagem significativa dos conteúdos (MOREIRA, 1999).

Após essa organização curricular dos conteúdos em forma de mapa conceitual, os professores das disciplinas envolvidas com o objetivo de tornar o tema uma questão do grupo de estudantes com um todo, poderão solicitar uma análise da reportagem de Carelli (2009) que foi divulgada na revista Veja com o seguinte título: "Mais perigoso do que se imaginava, o bronzeamento artificial é um agente cancerígeno tão poderoso quanto o tabaco ou as armas químicas". Em seguida, o professor apresenta a situação problema relacionada ao tema: como a Ciência e a Tecnologia têm contribuído e se posicionado perante os riscos do bronzeamento artificial e quais são as concepções de uma pessoa que se submete a esse tipo de procedimento?

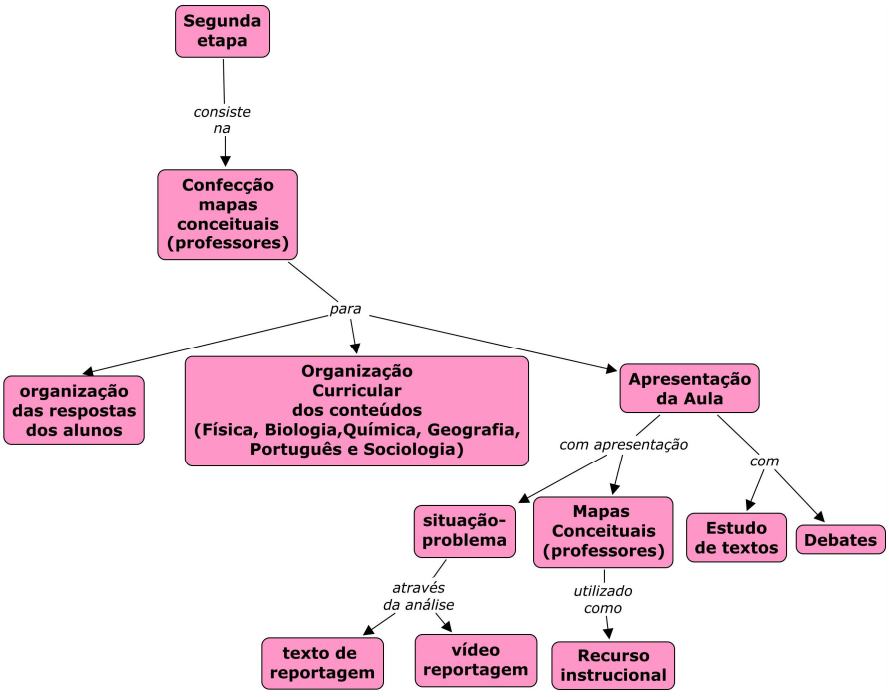


Figura 2: Submapa referente à segunda etapa de desenvolvimento da metodologia.

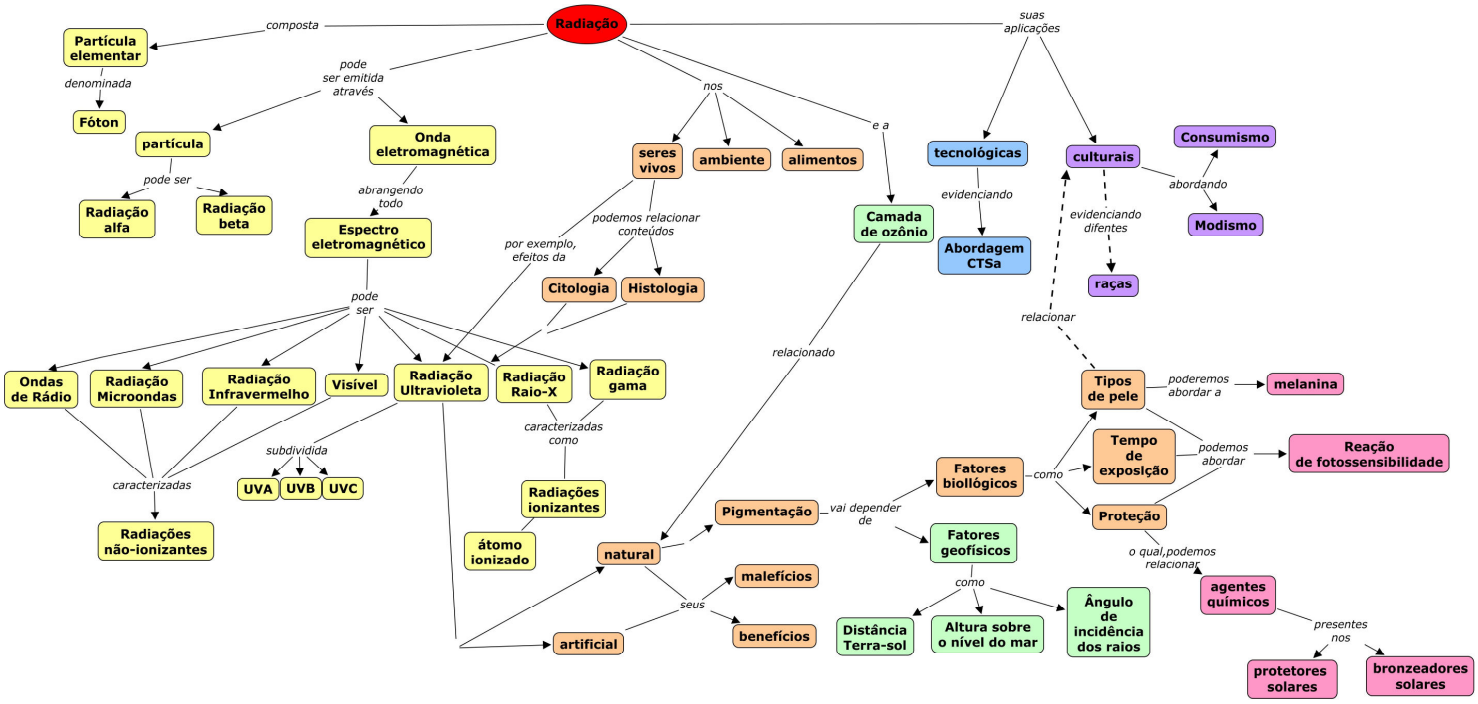


Figura 3: Mapa Conceitual geral dos conteúdos das áreas de Física, Biologia, Geografia, Química e Sociologia

Assim o professor poderá utilizar como recurso instrucional o mapa conceitual geral de conteúdo (Figura 3) para a turma, explicitando os principais conceitos dentro de cada área e suas respectivas relações com outras áreas do conhecimento. Além disso, a utilização de texto durante as aulas, com a finalidade de estimular debates, será primordial para participação ativa dos alunos no processo de construção de conhecimento.

A proposta de um trabalho de pesquisa com os alunos para obter uma resposta a essa situação-problema já constitui uma terceira etapa metodológica do projeto, (ver submapa da Figura 4). Nesse momento, os estudantes deverão fazer um levantamento bibliográfico sobre bronzeamento artificial, em revistas, livros, internet e outras em fontes de pesquisa, com elaboração e apresentação de sínteses. Em seguida, serão solicitados a elaborarem roteiros de entrevistas a um esteticista e a um dermatologista, com o intuito de obter informações desses profissionais sobre o processo de bronzeamento artificial (como ocorre e com que freqüência), e sobre o perfil de seus clientes. Visitarão, então, uma clínica de bronzeamento artificial para aplicar o questionário, conhecer uma câmera de bronzeamento artificial e compreender seu funcionamento. Os alunos deverão gravar as entrevistas, transcrevê-las e em seguida analisá-las e elaborar um relatório de pesquisa

descrevendo todo trabalho de campo, com uma subseqüente apresentação do trabalho a outros alunos da escola, além de confeccionarem folhetos explicativos à comunidade em geral.

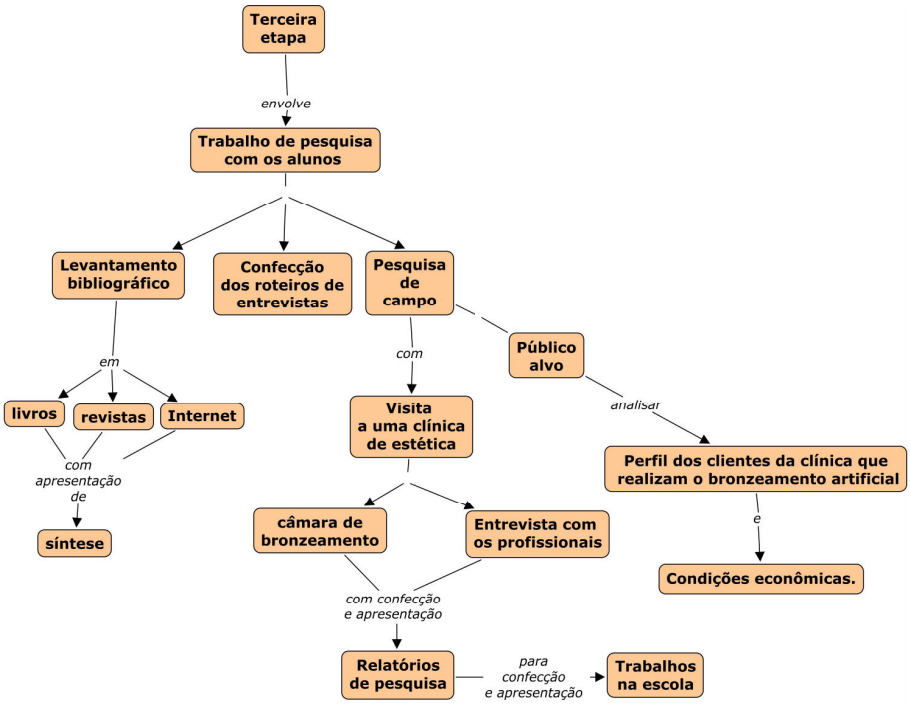


Figura 4: Submapa referente à terceira etapa de desenvolvimento da metodologia

A quarta etapa, (ver submapa da Figura 5) refere-se a essa apresentação de trabalhos na escola e produção de material, tipo folder, para conhecimento dos alunos de outras séries de ensino e da comunidade em geral, principalmente relativo à conscientização dos riscos do bronzeamento artificial.

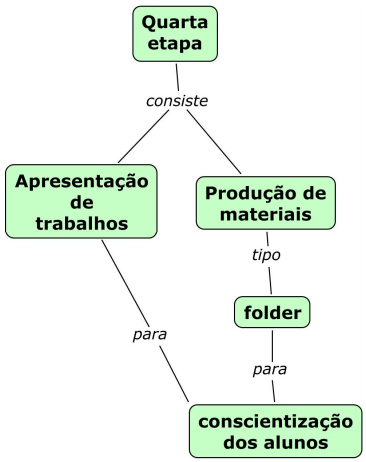


Figura 5: Submapa referente à quarta etapa de desenvolvimento da metodologia

Na última etapa (ver submapa da Figura 6), os alunos serão submetidos a uma nova análise comparativa do questionário aplicado anteriormente (pós-teste) e solicitados a confeccionarem mapas conceituais, com a intenção de analisar se houve reorganização ou retenção de conceitos de forma significativa dos conteúdos das disciplinas envolvidas. Após a confecção desses mapas conceituais em grupos, os alunos deverão apresentar e explicar os mesmos em sala de aula. A avaliação do projeto pedagógico poderá ser feita por meio de uma mesa redonda na forma de um debate com alunos e professores, para analisar aspectos significativos durante o desenvolvimento do projeto.

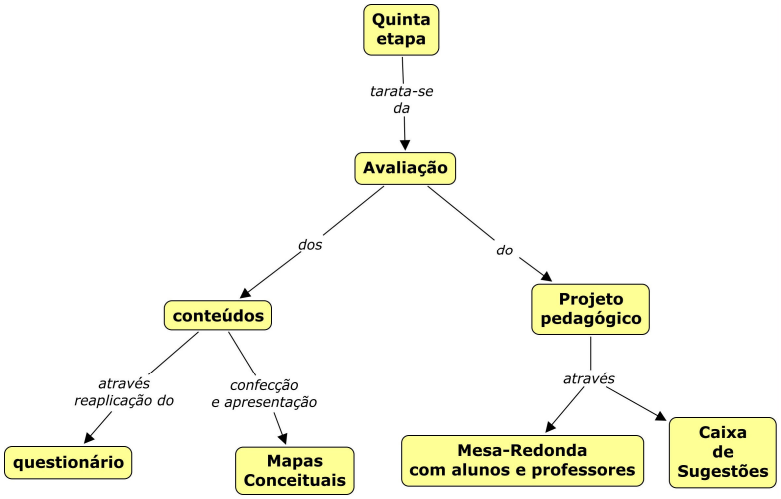


Figura 6: Submapa referente à quinta etapa de desenvolvimento da metodologia

O cronograma a seguir sintetiza a quantidade de aulas, as principais atividades que serão desenvolvidas na metodologia do projeto e os principais objetivos, habilidades e competências que se espera que o aluno adquira.

NÚMERO DE AULAS	ATIVIDADES	OBJETIVOS
02- a ser definidas de acordo com o horário	Apresentação de mapa conceitual. Apresentação da caixa de sugestões.	Professor- Apresentar o projeto
02- Biologia	Aplicação do questionário e confecção mapas conceituais dos alunos	Professor- Detectar conhecimentos prévios dos alunos
Extra Classe	Confecção de mapas conceituais. (professores)	Professor- Analisar as respostas dos

		questionários. Professor- Organização curricular dos conteúdos
08- Física 06- Biologia 08-Geografia 08- Sociologia 08- Química 06- Português	Apresentação dos mapas conceituais referentes ao conteúdo. (professores) Estudo de textos, debates	Aluno- Organizar o conhecimento, a partir da visualização dos principais conceitos relacionados com o tema; Aluno- Analisar o tema abordado nos textos e ser capaz de relacioná-lo com o conhecimento científico.
08- Física 06- Biologia 06-Geografia 06- Sociologia 08- Química 06- Português	Pesquisa bibliográfica, com apresentação de síntese. Confecção dos roteiros de entrevistas Pesquisa de campo, com confecção e apresentação de relatórios. Trabalhos a serem feitos em grupos. Confecção do material de apresentação de trabalhos	Aluno- Aplicação do conhecimento;
A ser definida de acordo com o horário	Apresentação do trabalho e distribuição de folders (alunos)	Aluno- Divulgação do trabalho para alunos de outras séries do ensino médio Aluno - Conscientização da importância do tema do trabalho

3. Considerações Finais:

Esta proposta metodológica pretende orientar professores no tratamento do tema bronzeamento artificial, de maneira a contribuir para o estabelecimento de um processo de ensino-aprendizagem efetivamente interdisciplinar e contextualizado e que possa resultar em uma aprendizagem significativa ao aluno e, ao professor, em uma re-significação do ato de ensinar. Assim, a ciência torna-se mais acessível e mais atraente, respeitando as

diferenças e a pluralidade cultural presentes na sala de aula, preparando os jovens para o papel de cidadãos numa sociedade do conhecimento.

4. Referências Bibliográficas:

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos***:* Uma perspectiva cognitiva, Lisboa: Editora Plátano, 2003. 219 p., 24 cm.

CARELLI, G. Mais perigoso do que se imaginava. **Revista Veja** Disponível em: <http://veja.abril.com.br/050809/mais-perigoso-que-se-imagina-p-117.shtml> Acesso em: 15/05/2010

MOREIRA, M.A. e BUCHWEITZ, B. (1993). **Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas..

MOREIRA, M. A. **Uma abordagem Cognitivista ao Ensino de Física**, Porto Alegre: UFRGS, 1999.

NOVAK, J.D.;and GOWIN.D.B, **Learning How to Learn**, Cambridge University Press, 1984.

REY, F.L.G.; **O sujeito que Aprende.** Desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica, IN: TACCA,M.C.V.R.: Aprendizagem e Trabalho Pedagógico. Alínea, 2006, 181 p.

SOUZA,S.R.P.; FISCHER,F.M.;SOUZA; J.M.P. Bronzeamento e risco de melanoma cutâneo:revisão de literatura.**Revista de Saúde Pública,** São Paulo,v.38,n.4,2004. Disponível em: <http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttex&pid=s0034-8..>.Acesso em 17/08/2009.

"CAI OU NÃO CAI?": A CASA DA FÍSICA E AS PERSPECTIVAS NA CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL COM GARRAFAS PLÁSTICAS

Madson Cantuário de Assunção
Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas
Gabriel Rodrigues do Nascimento
Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas
José Pedro Cordeiro
Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas

Resumo O presente estudo discute as perspectivas de construção de habitações de interesse social, utilizando garrafas plásticas PET e sua relação com os fundamentos da CTS (ciência-tecnologia-sociedade), tendo como sujeitos da pesquisa, os monitores que elaboraram e montaram as "paredes" do Stand do projeto Casa da Física, durante a SBPC Jovem em 2009, na Universidade Federal do Amazonas. A metodologia da pesquisa teve como instrumentos o questionário com perguntas abertas, a serem respondidas via e-mail. Os resultados indicaram que os monitores fazem uma relação entre a reciclagem com a utilização de materiais simples, não se restringindo apenas as garrafas PET.

Palavras-chave: sustentabilidade ambiental, habitação social, garrafa PET, CTS, Amazônia.

1. Introdução:

A sustentabilidade ambiental é uma questão primordial nas análises das atividades humanas durante os primeiros anos do século XXI, visto que os impactos causados por ações antrópicas aumentam o processo de mudanças climáticas na Terra, visivelmente em espaços como a Amazônia. Nesse sentido, não há como esquecer o modo de vida dos povos que vivem nessa região, que historicamente desenvolveram uma estratégia com reduzido impacto sobre o bioma Amazônico.

Com base nisso, esta pesquisa ficou dividida em duas partes: a primeira consiste na realização da revisão bibliográfica com o intuito de construir a fundamentação teórica relacionada a habitações de interesse social, CTS e Amazônia. E a segunda trata da proposição e desenvolvimento de sistema construtivo centrado na pré-fabricação de

painéis modulares de vedação vertical com a utilização de garrafas plásticas recicladas do tipo *Pet* (Poli-Tereftalato de Etileno) para as "paredes" do Stand do projeto Casa da Física, durante a SBPC Jovem, em 2009.

1.1 O conceito de habitação de interesse social

Morar é uma necessidade básica do ser humano e condição indispensável à (re) produção de sua força de trabalho. Habitar em condições precárias implica na redução do desempenho do trabalhador, pois é no interior da habitação onde o homem repõe suas energias através do repouso, das refeições e de sua higiene pessoal (ROBALINHO, 1980).

Para Martucci (1990), casa, moradia e habitação possuem conceitos distintos, e assim definidos:

> **Casa** – invólucro que divide tanto espaços internos como espaços externos. É o ente físico.
> **Moradia** – possui ligação muito forte com os elementos que fazem a casa funcionar, considerando os "hábitos de uso da casa". Identifica-se com o modo de vida dos usuários.
> **Habitação** – (...) a Habitação como sendo a Casa e a Moradia integradas ao Espaço Urbano, com todos os elementos que este espaço urbano possa oferecer.

A habitação, definida na própria Constituição Federal como um dos direitos do cidadão, deve atender a uma série de anseios dos seus ocupantes, tais como condições básicas de segurança, saúde, higiene e bem-estar (PROVENZANO, 2006).

Assim, se entende que a construção de habitações de interesse social nas cidades amazônicas podem ser potencializadas com a utilização de garrafas plásticas tipo *Pet* (Poli-Tereftalato de Etileno). As técnicas de pré-fabricação são utilizadas de modo a aumentar a produtividade na fábrica ou até mesmo no canteiro de obra, possibilitando o treinamento de mão-de-obra especializada, reduzindo custos e desperdícios na construção. Propostas de construção de habitações populares no Brasil devem considerar as condições econômicas, regionais, diversidade climática e a disponibilidade de materiais. O desperdício de materiais, a geração de entulhos, o uso de mão-de-obra pouco especializada e a falta de um projeto de produção, conduzem a uma

construção pouco racionalizada. Assim, a incorporação das garrafas PET, além de reduzir a poluição ambiental, contribui para a redução de custos da construção, na medida em que substitui outros materiais.

O *PET* (Poli-Tereftalato de Etileno) é um polímero termoplástico, o melhor e mais resistente plástico para fabricação de garrafas e embalagens para refrigerantes, águas, sucos, óleos comestíveis, medicamentos, produtos de higiene e limpeza, entre outros. O PET proporciona alta resistência mecânica (impacto) e química, além de ter excelente barreira para gases e odores. Devido às características já citadas e o peso muito menor que das embalagens tradicionais, o PET mostrou ser o recipiente ideal para a indústria de bebidas em todo o mundo, reduzindo custos de transporte e produção. (PROVENZANO, 2006)

Normatizado pela ABNT, o triângulo de reciclagem é fundamental na hora de separar os vários tipos de plásticos, tarefa fundamental para a viabilização econômica e industrial da reciclagem. Cada tipo de plástico recebeu uma numeração específica e todas as embalagens plásticas devem ter o respectivo triângulo com a identificação. As embalagens de PET são identificadas através do número 1, e na maioria delas, o triângulo é aplicado em alto relevo na parte de baixo da mesma.



Figura 1. Símbolo das embalagens PET.
Fonte: http://www.abipet.com.br

A partir desse ponto, é necessário explicar a relação com a Casa da Física. Podemos considerar o projeto "Estação e Centro de Ensino de Ciências Casa da Física" dentro da educação não-formal, no qual os sujeitos participantes são estudantes do Ensino Fundamental e Ensino Médio vindos principalmente de escolas públicas da cidade de Manaus, os monitores que são estudantes universitários. Este foi criado no curso de Física da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a partir de uma inquietação sobre os resultados obtidos na Olimpíada Brasileira de Física – ano 2003, onde a fim de melhorar os resultados obtidos naquele evento, foi proposto este projeto. Assim, o início se deu em agosto de 2004 tendo como ações, construir uma série de

experiências físicas (kits) com materiais do cotidiano, criar um laboratório itinerante, elaborarem fitas de vídeo sobre a física, visitar escolas de ensino médio e fundamental, ministrar cursos de atualização e possibilitar o acesso aos laboratórios do Departamento de Física. As tarefas são realizadas em conjunto com discentes universitários não só da UFAM, mas de outras faculdades, que se tornam monitores dos estudantes das escolas de Ensino Fundamental e Médio, e que promovem atividades voltadas ao ensino das Ciências.

Durante a 61° Reunião Anual da SBPC – que ocorreu de 13 a 17 de julho de 2009 na UFAM – a coordenação do evento concedeu ao projeto um Stand num evento paralelo, a SBPC Jovem. Uma das idéias que os monitores propuseram foi um protótipo de construção de habitação com garrafas plásticas PET, com painéis de paredes e cobertura, para chamar a atenção para a questão da sustentabilidade humana na Amazônia. Entretanto, a organização do evento não permitiu a construção da cobertura, alegando que seria perigoso demais para todos. Por isso, foi possível somente a construção das paredes.

1.2 Os fundamentos da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)

O comprometimento dos cidadãos com o cuidado com o meio ambiente é vital para o enfrentamento dos problemas causados pelo estilo de vida das sociedades modernas. No caso brasileiro, existe a crença de que existe solução mágica para os problemas, ou a transferência das responsabilidades de cada um para os governantes, sem levar em conta que se acaba compactuando com isto.

Uma das formas de mudar essa situação é através da escolarização da população, principalmente na educação em ciências, mas aí reside a falta de uma política educacional consistente, que eleve o grau de instrução da população em geral, pra tornar a base de propagação do conhecimento científico, com as suas mais recentes descobertas. A realidade atual mostra que a maioria da população está alheia a discussões recentes sobre o papel da educação científica em nossas vidas. Para Penteado, a situação está da seguinte maneira.

> Baixos índices de escolaridade e escolaridade de baixa qualidade truncam a circulação do conhecimento científico na velocidade com que vem sendo produzidos, mantendo na ignorância enormes

> contingentes populacionais, que reproduzem comportamentos e atitudes tradicionais diante de fenômenos completamente novos, incapacitados do exercício criativo de respostas, pela defasagem do conhecimento em que são mantidos. (1997, p. 45).

O cidadão do mundo atual, a fim de usufruir dos mínimos benefícios que a tecnologia e a ciência produziram, deve possuir uma formação de qualidade em Ciências. Entretanto, "no conjunto das críticas manifestadas contra o ensino de ciências encontram-se, seu conteúdo formalista e dogmatizante, falado e restrito ao livro didático, composto por programas obsoletos e metodologias desmotivantes geradoras de uma aprendizagem praticamente insignificante" (TEIXEIRA, 2003).

Dessa forma, uma tendência dentro da educação em ciências que possibilita a reflexão desses aspectos é a CTS (ciência, tecnologia e sociedade), uma vez que a situação econômica e social obedece a uma série de fatores (econômicos, históricos, culturais, políticos, entre outros) internos ao país e externos em suas relações com o resto do mundo.

Os estudos CTS constituem um campo de trabalho de caráter crítico com relação à tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia, e de caráter interdisciplinar para o qual concorrem disciplinas como a filosofia da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança tecnológica (VON LINSINGEN, 2004).

A contribuição das idéias oriundas das pedagogias progressistas poderá estar na radicalidade de suas posições em relação ao papel da educação numa sociedade injusta como é característica da sociedade brasileira. Os interlocutores do Movimento CTS, reiteradas vezes, mencionam a questão da formação para cidadania, apontando a dimensão da formação para tomada de decisão, a questão da educação tecnológica, e a importância da transmissão de uma visão mais coerente da ciência e de seu papel na sociedade (TEIXEIRA, 2003).

O imaginário de boa parte dos brasileiros, entre os quais professores de ciências, aspiram a um mundo ou modelo de sociedade, exemplificado pelos chamados países capitalistas centrais. Porém, o próprio movimento CTS surgiu exatamente nesses países porque uma parte da população começou a questionar esse modelo de sociedade. Nesse sentido, não podemos ignorar os efeitos das mudanças climáticas em nossas vidas,

principalmente naquelas pessoas que vivem no bioma Amazônico, numa "exuberância dos ecossistemas amazônicos, com vastíssima cobertura florestal, variada vida biológica e de espécies animais, potencial mineral de grande escala, enfim uma ampla concentração de natureza originária, distribuídos em 5.217.423 km², correspondentes a 61% do território brasileiro" (SOUZA, 2002).

Com isso, o objetivo geral da pesquisa foi compreender os fundamentos para construção de habitações de interesse social utilizando garrafas plásticas PET. E os objetivos específicos são promover o diálogo entre os teóricos sobre construção de habitações sociais e a CTS, e propor um sistema construtivo centrado na pré-fabricação de painéis modulares de vedação vertical com a utilização de garrafas plásticas recicladas do tipo *Pet*, durante a 61° Reunião Anual da SBPC.

2. Procedimentos Metodológicos:

Os procedimentos metodológicos foram da seguinte forma: foi feita uma campanha com os estudantes do projeto para aquisição e doação de garrafas plásticas PET, na qual seguimos a seqüência de fabricação do painel:

a) Classificação, retirada dos rótulos, limpeza, corte e amarração das garrafas. As garrafas plásticas são cortadas na sua base e encaixadas formando colunas que posteriormente são unidas lateralmente com fita adesiva e fios de náilon. A primeira garrafa, que era a base, recebia areia até a sua metade para possuir maior sustentabilidade.

Formou-se um grupo entre 5 a 10 monitores para montar esses painéis, que tinham dimensões de 210x265x14cm, com 16 colunas de 6 ou 7 garrafas de garrafa PET lisas. Foram montados 8 painéis para o Stand.

Figura 1 e 2: construção e montagem dos painéis de garrafas PET para o Stand da Casa da Física, na SBPC Jovem.





Fonte: Gabriel Nascimento

3. Resultados Obtidos:

Foi aplicado questionário com perguntas abertas aos monitores que trabalharam na montagem, a ser respondido via e-mail. As perguntas foram às seguintes: 1- Quais foram os motivos que levaram a sua participação na Casa da Física? 2 – O que você achou da idéia de se construir um protótipo de casa com garrafas plásticas PET? 3 – O que achou do trabalho em equipe nesse projeto? 4 - Você acha que a participação na construção do protótipo de casa com garrafas plásticas PET influenciará sua carreira acadêmica? De que forma? 5 - Você acha que houve uma modificação no seu olhar sobre a Ciência e o Meio Ambiente, com a construção dessa casa?

Do grupo de 10 pessoas, tivemos o retorno de 4 questionários, na qual das respostas emergiram concepções, preocupações e os desafios relacionados ao homem no meio ambiente. Quando perguntado o que eles/elas achavam da idéia de construir um protótipo de casa com garrafas plásticas, as falas mostram uma relação do conceito de reciclagem com a utilização de materiais simples,não se restringindo apenas as garrafas PET.

"Interessante e bem desafiador, pois foi necessário unir a reciclagem com a arquitetura. Além disso, a idéia chamou a atenção para mostrar que com materiais simples pode-se fazer muito". – monitora 1.

"Ótima, já tinha tido a idéia antes daquela proposta, mas não foi com garrafa PET e sim com materiais de experimentos e sucata em geral, coisas do tipo: Discos, isopor, lápis, plásticos, papelão, metais, barbantes, etc. Adorei a idéia de poder mostrar a Casa da Física através de idéias e atitudes que incentivem a reciclagem e ainda divulguem a ciência no Amazonas". – monitora 2

"Bem a idéia inicial não foi minha mas eu abracei a causa como se fosse , foi muito interessante saber que se pode construir uma casa de material reciclável". – monitora 3

Isso mostra uma preocupação na destinação dos resíduos que aparecem após o consumo de produtos industrializados, sendo comuns as embalagens vazias de refrigerantes. Por outro lado, o projeto contava em 2009, com 69 monitores de vários cursos da UFAM e UEA, mas apenas um grupo de 10 efetivamente trabalhou na construção. Nesse sentido, quando indagadas(os) sobre o que acharam do trabalho em equipe, se expressaram assim.

"A palavra equipe ficou restrita apenas a um pequeno grupo que realmente se empenhou, como em todo lugar sempre tem aqueles que realmente trabalham e aqueles que só enrolam e querem no fim receber o mérito". – monitora 1

"Péssimo e muito bom, ao mesmo tempo! Péssimo pelo motivo de haver muitos integrantes no projeto, mas poucos abraçarem a idéia, e mesmo que não concordando, pudessem ajudar a torná-lo viável, por levar o nome e a imagem do projeto, mas muitos se mantiveram por todo o período de tentativa de "erguer" a Casa da Física de PET omissos. Muito bom pelo fato de que mesmo tendo poucos trabalhando no processo, eles foram fundamentais e muito guerreiros em abrir mão de muitas coisas para tentar realizar a idéia da melhor forma possível!" – monitor 4

"bem , tirando as pessoas que abraçaram a causa junto comigo , e que me deram todo o apoio . Acho q não teria sido necessário esse super esforço de um grupo de 10 pessoas se tivéssemos 45 monitores trabalhando ... e foi bastante decepcionante não ter podido contar com o apoio da maioria . Poderia ter sido melhor". – monitora 3

Mesmo sendo um grupo tido como "bom", já que a grande maioria é oriunda de Universidades Públicas, e possuem faixa etária de 20 a 30 anos, eles não demonstraram interesse na construção do protótipo, que acabou sobrecarregando os outros. A falta de motivação apresentada pode carregar uma série de fatores, que dentro da pesquisa, não pôde ser elucidada. Outro dado a ser observado, é que das 10 pessoas envolvidas, 6 eram monitoras, mostrando um interesse maior das mulheres pela atividade.

Com relação a alguma modificação no olhar sobre a Ciência e o Meio Ambiente com a construção dessa casa, as respostas foram a seguintes.

"Não, mas foi uma forma de mostrar para a população que o material pode ser reciclado e utilizado para produção de diversas coisas". – monitora 1

"Sim, eu tenho certeza, pois a construção desse stand diferenciado e especial como o Projeto Estação e Centro de Ensino de Ciências - Casa da Física, mostrou-me o quanto a ciência está presente no nosso dia-a-dia, que ela está em tudo a nossa volta e que qualquer coisa pode ser utilizado para difundi-la a todos, independente de idade e características físicas". – monitora 2

"Com certeza. Conhecemos centros de coleta, reciclagem. Conseguimos o apoio dos alunos com aquelas garrafas aprendemos muita coisa sobre construção também". – monitora 3

As respostas mostram uma relação da Ciência com o meio ambiente, indicando que esta se integra permanentemente com as tecnologias produzidas pelo homem, para uma melhor qualidade de vida e transformação da sociedade mais justa e eqüitativa. Em pesquisas na área, Aikenhead (1994, *apud* Oliveira, 2006) mostra que os materiais de ensino em CTS estão organizados sob.

> "A seqüência de ensino sugerida [...] começa no domínio da sociedade, atravessa o âmbito da tecnologia e da ciência tradicional, e passa novamente pela tecnologia. Existe uma vantagem em se retornar à tecnologia, principalmente para os alunos que já haviam estudado o assunto antes. Eles terão mais consciência do que aprenderam pelo uso da Ciência do que pelo uso da Tecnologia. Dessa forma, os alunos irão entender mais profundamente o significado de Ciência e Tecnologia. Nesse momento, podem ser introduzidas tecnologias mais complexas [...] finalmente, [...] termina no domínio da sociedade. Aqui os alunos geralmente discutem a questão ou o problema original e tomam as decisões necessárias. Essas decisões são pensadas numa compreensão profunda da base científica, no entendimento da relevância tecnológica e no anúncio de valores relevantes." (tradução nossa). (p. 7-8)

Os monitores são de diversos cursos de graduação, como engenharias e física, o que possibilitou uma oportunidade de colocar em prática seus conhecimentos aprendidos em sala de aula. A seleção de garrafas, o uso de ferramentas de construção para cortar e serrar e a responsabilidade de encaixar os painéis de uma forma segura permitiram a reflexão sobre a responsabilidade de se construir habitações de interesse social para as populações mais carentes.

4. Considerações Finais:

As competências exigidas pelo mundo do trabalho determinam a formação de profissionais "polivalentes", que tenham noções dos mais variados campos do conhecimento, para alcançar uma alta produtividade. O conhecimento tornou-se urgente e simultâneo: urgente devido à velocidade de sua criação e simultâneo devido à rapidez de sua divulgação.

Isso se mostrou importante durante a concepção do projeto *Casa PET,* que buscou colaborar para a solução de dois problemas: o déficit habitacional brasileiro e a

reciclagem de resíduos sólidos urbanos através do reaproveitamento das garrafas plásticas. Adotou-se um processo de pré-fabricação de painéis que podem ser desenvolvidos na indústria ou no próprio canteiro de obras. Tanto os monitores que cursam engenharias, como aqueles de áreas de humanas, como pedagogia e letras, tiveram que estudar algumas noções de construção de habitações para colaborar na criação dos painéis de garrafas PET.

Como recomendações para a construção de habitações de interesse social utilizando garrafas plásticas, se propõe a elaboração de material bibliográfico na forma de cartilhas a fim de caracterizar os processos construtivos e facilitar o treinamento de mão-de-obra, visando geração de trabalho qualificado, e autonomia na geração de renda.

5. Referências Bibliográficas:

MARTUCCI, Ricardo. **Projeto Tecnológico para Edificações Habitacionais: Utopia ou Desafio?1990.** Tese (Doutorado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

OLIVEIRA, Fábio Ferreira; VIANNA, Deise Miranda. **O ensino de Física Moderna, com enfoque CTS: um tópico para o Ensino Médio – Raios X.** Anais do X EPEF (Encontro de Pesquisa em Ensino de Física). – Londrina, PR: 2006.

PENTEADO, Heloísa Dupas. **Meio Ambiente e formação de professores.** 2ª ed. – São Paulo: Cortez Editora. 1997. (Coleção Questões da nossa época, v. 38).

PROVENZANO, Thaís Lohmann. **Desenvolvimento de sistema construtivo em painéis pré-fabricados de argamassa e garrafas plásticas para habitação de interesse social. 2006. 170f.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ROBALINHO, Veronica C. **Loteamentos proletários e autoconstrução: um estudo de caso no Rio de Janeiro. 1980.** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia – COPPE, PUR, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1980.

SOUZA, Orlando Nobre Bezerra de; OLIVEIRA, Ney Cristina Monteiro de. **Movimentos sociais e educação no meio rural amazônico.** *Trabalho apresentado na 25° Reunião Anual da ANPED*, sessão Especial. "MOVIMENTOS SOCIAIS E EDUCAÇÃO", Caxambu, 2002. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/25/excedentes25/orlandobezerrasouzat03.rtf>, acesso no dia 30/01/2010.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. **Educação Científica e Movimento C.T.S. no Quadro das tendências Pedagógicas no Brasil.** Revista ABRAPEC, Vol. 3, nº 01 Janeiro/Abril 2003.

VON LINSINGEN, Irlan. **O enfoque CTS e a educação tecnológica: origens, razões e convergência curriculares.** XI Congreso Chileno de Ingeniería Mecânica - COCIM 2004, 2004, Antofagasta. Anais do COCIM 2004, 2004. v. 1. p. 1-11

CONCEITOS SOBRE MEIO AMBIENTE: A FOTOGRAFIA COMO DISPOSITIVO PARA A SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL DE UMA COMUNIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA-MG.

Aline Bertoldo Miranda (abertoldom@gmail.com)
Graduanda em Ciências Biológicas – UFU
Gustavo Lopes Ferreira (gustavolofer@gmail.com)
Graduando do Curso de Ciências Biológicas-UFU
Drª Lucia de Fátima Estevinho Guido (lugiag@umuarama.ufu.br)
Professora do Instituto de Biologia – INBIO/UFU

Resumo O trabalho apresentado visa resgatar o conhecimento popular sobre plantas de idosos e mesclá-lo com o conhecimento dos jovens estudantes de uma escola em Cruzeiro dos Peixotos, Distrito de Uberlândia – MG. Para tal foi realizado um projeto de extensão que buscou reflexões sobre educação ambiental, oficina audiovisual e fotografia, sempre envolvendo a mídia como articulador dessa aproximação entre jovens e idosos. Com a oficina de fotografia realizada tivemos como resultado a ampliação da visão dos alunos sobre o meio ambiente e o reconhecimento do saber local sobre as plantas do Cerrado que os idosos detêm.

1. Apresentação:

Nas últimas décadas tem se acentuado as pesquisas que envolvem populações tradicionais, numa perspectiva interdisciplinar, integrando as ciências sociais e as ciências da natureza (CASTRO, 2007). Destacamos neste texto uma destas pesquisas realizada na comunidade do distrito rural de Cruzeiro dos Peixotos - MG. A pesquisa apresenta a intenção de resgatar e preservar o conhecimento sobre as plantas do bioma Cerrado, articulando este conhecimento com a cultura local, envolvendo a mídia, e a forma como esta influencia a crença dos chamados conhecedores de plantas. O trabalho acima citado também se fundamenta em reflexões sobre educação ambiental realizada a partir de um levantamento etnobotânico que buscou conhecer e valorizar o conhecimento popular sobre plantas em distritos rurais do município de Uberlândia, MG[1].

Este texto apresenta o desenvolvimento de atividades de caráter extensionista considera a riqueza do aprendiazado prático e sua vinculação ao conhecimento popular,

às cultura(s) popular(es) e como esta(s) ao se tornarem memórias coletivas criam as tradições culturais. Trata do conhecimento popular sobre plantas do Cerrado e o modo como este conhecimento pode ser trabalhado em propostas de educação ambiental que interferem dinamicamente no mundo da práxis, incorporando novas vivências e transformando-as constatemente.

As atividades extensionistas propostas neste projeto estão fundamentadas em reflexões sobre educação ambiental já realizada com o levantamento etnobotânico cujo resultado demonstrou a importância da organização da comunidade dos moradores em parceria com as escolas em torno da educação ambiental para valorizar o conhecimento popular, a cultura e ampliar o conhecimento das espécies nativas.

A valorização do conhecimento popular por outro lado não pode isolar as pessoas destas comunidades do contato com o mundo atual, globalizado imerso na cultura midiática. Inferimos pelo contato já estabelecido com estas comunidades que o desinteresse dos mais jovens em adquirir estes conhecimentos está justamente na inserção dos jovens em uma nova maneira de ser e de estar no mundo, que não comunga com o modo de vida dos mais velhos, suas rotinas de trabalho no campo, suas culturas. É necessário, utilizando uma expressão de Canclini (2004), "hibridizar" as culturas dos jovens com a dos mais velhos e não substituir uma pela outra. Nesse aspecto inserir a mídia na educação ambiental é fundamental para despertar o interesse dos mais jovens para esse tipo de conhecimento popular. É notório que o jovem é desinteressado quando desrespeito ao conhecimento do idoso, aquele conhecimento popular enraizado de tradições, e é importante que esse conhecimento não seja perdido pelas gerações já que os jovens de hoje são os idosos de amanhã assim passar o conhecimento popular adiante faz com que tal sabedoria não se perca. E envolvendo a mídia nesse processo pode cativar o jovem a mesclá-lo, buscar na sabedoria popular meios de relacionar o científico e/ou midiático com o popular.

A atividade extensionista proposta preocupa-se em valorizar e resgatar a cultura local sob o viés da etnobotânica, ou seja, correlacionando dados científicos e populares para desvendar o conhecimento sobre as plantas. Esta correlação torna-se de grande valia em práticas de Educação Ambiental, pois agrega tanto a organização científica quanto a cultura popular, fazendo dessa união uma discussão sobre a conservação do próprio ser humano (BORGES, 2009).

Este jeito de trabalhar propicia o resgate de saberes pouco valorizados e, em algumas situações, "esquecidos" pelos próprios detentores do conhecimento sobre as plantas, mas que estavam na memória de algumas pessoas, e ainda contribuem para a manutenção dos saberes da comunidade na própria comunidade (PATZLAFF; PEIXOTO, 2009).

A Educação Ambiental deve discutir a importância da vinculação de outras formas de transmitir esse conhecimento reavivando a vontade de aprender dos mais jovens, utilizando, por exemplo, a mídia para atraí-los a conhecerem e a valorizarem sua cultura hibridizando-a com as culturas do mundo contemporâneo, reavivando o querer aprender.

O objetivo das atividades extensionistas funda-se na orientação aos professores, alunos e comunidade do distrito Cruzeiro dos Peixotos na produção de material audiovisual registrando assim a cultura popular sobre plantas. Visa também divulgar o conhecimento popular sobre as plantas para toda a comunidade do distrito rural do município de Uberlândia incluindo moradores do distrito sede por meio da exibição do vídeo documentário produzido coletivamente.

Hoje vivemos o tempo da informática, da telemática, ou seja, tempo da mais absoluta digitalização e condensação da experiência humana em chips, imagens, impulsos eletrônicos, etc. O surgimento dessa outra cultura exige uma adaptação nos modos de ver, de ler, de pensar, de interagir e de aprender, reivindicando sempre a presença da cultura oral, da cultura letrada e da cultura audiovisual incentivando o diálogo profícuo entre os variados modos de construção do saber (JOBIM & SOUZA; GAMBA Jr., 2002).

Com base nessa perspectiva acreditamos que seja importante incluir os jovens e idosos nesse mundo contemporâneo, mesmo que o foco seja o resgate do conhecimento popular não devemos excluí-los dessa nova cultura informática/digital e sim mesclar os conhecimentos, trocar experiências e relatos. E assim envolvemos a produção audiovisual no projeto, para que os participantes deste possam colocar a sua visão, as suas perspectivas em um material audiovisual que será exibido para toda a comunidade e então divulgar esse conhecimento popular da forma que hoje em dia é a mais utilizada, mais atraente, a mídia.

Martín-Barbero (2007) se refere à televisão e a outros artefatos tecnológicos que estão presentes na nova experiência cultural dos jovens; essas interferências sejam de

imagens fragmentadas, de descontinuidades apresentadas nos telejornais, nos eventos esportivos, nos grandes concertos ou nos filmes interfere na maneira de ver e se posicionar no mundo, estamos diante de "novos modos de estar juntos", novos dispositivos de percepção (GUIDO, 2009).

O projeto de extensão foi desenvolvido em Cruzeiro dos Peixotos, Distrito rural do município de Uberlândia – Minas Gerais. O acesso ao Distrito, a partir de Uberlândia, faz-se pela Rodovia Municipal Neuza Rezende, distando aproximadamente 30 Km desta e apresenta pouco mais de 1 mil habitantes (RESENDE, 2006).

O trabalho iniciou-se em fevereiro de 2010 tendo como primeiras ações o levantamento bibliográfico, seguido pelo planejamento de oficinas pedagógicas e o estabelecimento de contato com os envolvidos na pesquisa: escola e comunidade. Para a realização das oficinas foram convidados os alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal José Marra da Fonseca. A divulgação foi realizada nas salas de aula a fim de convidar estes a participarem do projeto.

Neste presente texto iremos discutir uma das oficinas pedagógicas realizadas durante as diversas atividades previstas no projeto. Todas as ações desenvolvidas envolviam, de alguma maneira, a utilização de diferentes recursos midiáticos; fotografia, exibição e análise de curtas-metragens e produção coletiva de uma obra audiovisual. Nos deteremos na oficina sobre fotografias.

A primeira oficina foi organizada em três encontros distintos, no primeiro realizamos uma saída fotográfica pelo Distrito em que os alunos participantes através de fotografias representaram o que entendiam como sendo o meio ambiente, nesta atividade os alunos percorreram diferentes trajetos, a fim de fotografarem ambientes distintos escolhidos pelos próprios participantes focando sempre o objetivo principal da atividade, imagens representativas do meio ambiente. A caminhada fotográfica teve duração de, aproximadamente, uma hora.

Em um segundo momento, o grupo reviu as fotos registradas e cada aluno escolheu duas que melhor representava a idéia de meio ambiente. As imagens selecionadas foram legendadas e comentadas por todos os participantes. A partir das fotografias foi possível iniciarmos uma rica discussão sobre o que é o meio ambiente, além de outros aspectos que surgiram ao longo da roda de conversa, dentre eles: a destruição antrópica, os problemas advindos do lixo e da instalação de usinas

hidrelétricas, a falta de consciência ambiental. Estas preocupações mostraram-se muito presentes no cotidiano desses alunos.

Por fim no último encontro da oficina de fotografia os alunos assistiram um curta-metragem: "A Terra a Gastar" produzido pela USP. Esta exibição teve a intenção de encerrar a discussão sobre meio ambiente em uma tentativa de mostrar o que ele é e representa para o ser humano.

O objetivo da oficina foi analisar a visão que os alunos têm a respeito do meio ambiente, se eles acreditam que os humanos fazem parte ou se é somente a natureza ou ainda se o meio ambiente inclui o mundo material, as casas, o comércio, enfim perceber e ampliar a visão desses escolares a respeito do meio ambiente.

O projeto de intervenção realizado foi baseado nas necessidades e vontades da comunidade estudada, com a intenção de promover mudanças na forma de obtenção do conhecimento, atraindo a atenção principalmente para as questões do bioma Cerrado e sua conservação, defendendo a natureza, sua diversidade biológica, e protegendo as culturas, os saberes herdados do passado como patrimônio acumulado por gerações (CASTRO, 2007). Dessa forma pretendemos viabilizar o diálogo e a troca de conhecimento e experiência entre os conhecedores de plantas e os jovens e crianças envolvidos e engajados com o projeto, estreitando laços de companheirismo e solidariedade, mostrando que a pesquisa pode ser um meio para a valorização e reconhecimento do saber local sobre as plantas do Cerrado, além de propor outra forma didática para se trabalhar questões do meio ambiente.

A fotografia deseja construir possibilidades de que esses olhares lançados para o meio urbano possam "transitar por vários ângulos, se deslocar, que consigam escapar às esteriotipias" e aos conceitos pré-estabelecidos do que seja o meio ambiente. Entre as possibilidades de dispositivos, optei por utilizar a fotografia, como forma de promover esse trânsito, com o objetivo da criação de "olhos que não apenas vêem", mas de "olhares estéticos que fundamentalmente passeiam, fluem, que estabelecem relações". (ZANELLA, 2006).

Neste sentido a primeira oficina que teve como tema problema: O que você vê no meio ambiente? E os participantes foram motivados a fotografarem aquilo que acreditavam ser o meio ambiente seguindo caminhos que os chamassem mais a atenção

e representava algo em especial para eles, sem direcioná-los a qualquer lugar específico ou ponto de início.

Aos poucos o grupo participante se empolgou ao longo da caminhada e tornaram-se mais independentes trocando idéias/informações dos locais mais interessantes. Pudemos notar uma excessiva preocupação dos alunos em fotografar plantas, flores, animais, ou seja, elementos que remetessem a natureza de uma maneira mais intocada distanciada do meio humano e suas criações como carros, casas, ruas etc.

As fotos produzidas mostraram árvores frondosas que representavam o Cerrado presente no Distrito, também focaram flores bastante coloridas e exuberantes, se esquecendo daquelas flores comuns, o grupo estava preocupado em registrar imagens que retratassem de forma característica o local onde vivem se esquecendo das imagens mais simples, por exemplo de casas antigas, de animais que eles vêem todo dia como alguns cachorros de rua, galinhas, dos canteiros do local, os carros antigos das casas.

Dois alunos se distanciaram um pouco da visão de fotografar somente a natureza e fizeram fotos de locais que para eles representam o Distrito, como uma casa muito antiga que têm uma cabeça de boi na porta mostrando bem a tradição do povo do local, já que essa ação de pendurar a cabeça significa afastar o mau olhado das criações de gado. Apesar de esses alunos terem fugido daquilo que os outros do grupo fotografaram, ao escolherem fotos de casas antigas e algumas de lixo, quando lhes foi indagado o por quê aquilo representava o meio ambiente a resposta foi aquela mesma visão fixa de que como havia plantas por perto, árvores no fundo da casa, aquela foto estaria representando o meio ambiente e não porque nós, humanos, também participamos do meio ambiente que é tudo aquilo que nos cerca.

As legendas confeccionadas no segundo encontro retrataram, principalmente, a migração dos animais para o ambiente urbano, o por quê de não plantar e sim cortar, as imagens de flores tinham apelo pelo cuidado e preservação do meio ambiente. Algumas legendas foram muito simples a exemplo uma imagem que continha uma fazenda e o aluno apenas escreveu que aquilo seria o meio ambiente pois era uma fazenda.

A montagem das legendas provocou várias dúvidas nos participantes do trabalho o que demandou um tempo maior para se explicar o que poderia ser abordado com aquelas fotos que eles escolheram. No entanto os alunos conseguiram retratar

aquilo que a foto descrevia para eles e fizeram um belo trabalho com uma posterior discussão incluindo todos do grupo.

Esta confecção de legendas que finalizou uma rica discussão sobre o meio ambiente, as imagens levantaram questões referentes ao cotidiano dos alunos em que dava para fazer uma conexão do que eles falavam com seus conhecimentos do Distrito, suas preocupações, dúvidas. Abordamos temas como do lixo, muito importante para a sensibilização dos alunos, mostrando que cada papel tem sua importância na sociedade que não um sozinho e sim um precisa do outro, da colaboração para manter seu Distrito limpo e conservado. Outro ponto que foi bastante discutido foi a preocupação dos alunos em se excluírem das imagens, sempre que um aluno estava com a câmera o outro corria ou apontava um ângulo para melhor pegar a imagem, mas nunca queriam aparecer e isso foi um ponto de discussão para mostrarmos para eles que nós também somos o meio ambiente e por isso participamos dele, destruindo-o ou preservando-o envolvendo assim uma discussão sobre Educação Ambiental.

Citando Guimarães (2007, p. 183):

> Hoje, quem sabe, seja preciso encontrar outros conceitos, tecer uma educação ambiental comprometida com as mestiçagens e as hibridações que marcam nosso tempo (bem como outras temporalidades) e todas as nossas *latinidades*. Enfim, precisamos encontrar, talvez, outras formas de lermos os lugares, as pessoas e nós mesmos, nas viagens que fazemos (muitas vezes, até mesmo, sem sairmos de casa).

Com este trabalho notamos a importância de trabalharmos com fotografia como uma proposta didática diferente e inovadora, em que os alunos se interessam por ser algo tão envolvido em seu cotidiano, a câmera fotográfica. Esse dispositivo fotográfico envolve os valores e idéias dos alunos e depois das discussões e reflexões eles as apresentam de outra maneira, outra forma do acostumado ver.

Notamos ser possível explorar diversos temas com essa metodologia de trabalhar com a fotografia, pois os alunos demonstraram outros interesses ao longo da oficina, foram desenvolvendo e ampliando múltiplos olhares novos acerca do que os rodeia. Assim tratamos como importante o desenvolvimento da oficina de fotografia como tipo

de estratégia didática para ser usado em sala de aula, algo fácil de explorar e que tem resultado rápido e participação efetiva, evidencia do olhar dos alunos presente a todo momento, suas falas e novas percepções tornando a atividade diferente e mais envolventes que ao final tem resultado positivo.

2. Referências Bibliográficas:

BORGES, M. R. **Conhecimento popular sobre plantas do cerrado como subsídio para propostas de educação ambiental.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais), Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

CANCLINI, N.G. **Culturas Híbridas.** São Paulo: EDUSP. 2004.

GUIDO, Lúcia de Fátima Estivinho. **A mídia como elemento articulador entre o conhecimento popular sobre plantas e a educação ambiental de jovens e crianças**. Projeto de Extensão- PEIC, UFU, 2009.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso. Fulgurações: pelos rastros da Educação Ambiental. In: Ana Maria Prevê; Guilherme Corrêa. (Org.). **Ambientes da Ecologia: perspectivas em políticas e educação**. 1ª ed. Santa Maria: UFSM, 2007, v.1.

JOBIM & SOUZA, S.; GAMBA Jr., N. **Novos suportes, antigos temores: tecnologia e confronto de gerações nas práticas de leitura e escrita.** Revista Brasileira de Educação, 2002, vol., n.21, ISSN 1413-2478.

PATZLAFF, R. G.; PEIXOTO, A. L. **A pesquisa em etnobotânica e o retorno do conhecimento sistematizado à comunidade**: **um assunto complexo**. Hist. cienc. saude-Manguinhos [online]. 2009, vol.16, n.1, p. 237-246

RESENDE, T. M. **Caminhos de Geografia** - revista on line v. 8, n. 23 Edição Especial p. 140 – 146. - http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html [Acesso em Abril de 2010]

ZANELLA, A. V. *Sobre olhos, olhares e seu processo de (re)produção*. In.: FAVERO, Franciele. **Fotografias Urbanas: Encontros com o Ambiente**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

CONHECIMENTO DOS ALUNOS SOBRE ENERGIA EM NÍVEL BIOLÓGICO NO INÍCIO DO ENSINO MÉDIO

Eliane Cerdas Labarce (licerdas@yahoo.com.br)
Jehud Bortollozi (jehud@fc.unesp.br)
Ana Maria de Andrade Caldeira (caldeira@fc.unesp.br)
PPG-Educação para a Ciência
Universidade Estadual Paulista
UNESP-Bauru/SP (Brasil)

Resumo Este trabalho é parte de um projeto mais amplo, que originou uma dissertação de mestrado, no qual, elaboramos e executamos uma seqüência didática para o ensino de Energia pela disciplina de Biologia aos estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública. Aqui, apresentamos a análise dos conhecimentos dos estudantes na fase preliminar da nossa intervenção, baseados no pressuposto de que os conhecimentos prévios dos alunos devem ser considerados ponto de partida para os processos de ensino e aprendizagem de conceitos científicos.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Energia, Conhecimentos Prévios.

1. Introdução:

Energia é um conceito fundamental da Biologia, uma vez que, a origem e a manutenção da vida dependem das transformações energéticas armazenadas em moléculas químicas e em última instância, eletromagnéticas, do Sol. A utilização dessa energia pelos seres vivos, por sua vez, depende da capacidade de seres produtores em transformar a energia dos raios solares em energia química dos carboidratos, principalmente a glicose. Dessa capacidade especial dos vegetais, surgem todas as relações e inter-relações ecológicas que fazem parte de um ecossistema complexo como o Planeta Terra.

No entanto a compreensão do conceito Energia perpassa outras áreas do conhecimento e ainda adquire significados variados no nosso cotidiano. Não é difícil, por exemplo, nos depararmos com expressões do tipo: “exercício faz bem para a saúde, aumenta sua energia”, “é preciso descarregar as energias negativas”, “quando perdemos energia, precisamos de alimento”, “a bateria do carro possui energia”, “lâmpada elétrica precisa da energia para acender”, entre outras; que embora, sejam em muitos casos aceitáveis do ponto de vista científico, não estão de acordo com a ciência. Isso revela que novos termos devam ser inseridos no ensino sobre energia possibilitando uma

ampliação da compreensão dos estudantes, para além daquela que vem sendo expressa pela mídia impressa e a televisão.

Nas décadas de 70 e 80, a pesquisa em educação em ciência foi centrada no levantamento e análise de concepções prévias de estudantes sobre diversos conteúdos da área. Essas publicações tiveram um papel extremamente importante na área de ensino, pois ofereceu dados referentes às principais idéias dos estudantes sobre vários conteúdos científicos, motivando discussões a respeito de novas estratégias e novas pesquisas. Como destacam Barbosa e Borges (2006), nessa literatura, há uma gama de trabalhos que analisam as concepções prévias dos alunos sobre energia no contexto escolar, entre eles, DRIVER 1994; DUIT; HAUESLER, 1995; TRUMPER, 1997; WATTS; GILBERT, 1985 (*apud* BARBOSA e BORGES, 2006); a grande maioria sendo investigações na área de ensino de Física.

De forma geral, as pesquisas mostram que sempre prevalece entre as pessoas, a noção de que combustível é energia e não como é o correto, uma fonte de energia. Uma causa óbvia para essas concepções é o impacto que a partir de 1970, a crise energética teve nos currículos escolares e sua ocupação na mídia. Desde então, é muito comum encontrarmos nas páginas dos jornais, questões relativas à crise do petróleo, o crescente uso do álcool, a crise ambiental clamando utilização de energia "ecológica".

As pesquisas detectaram, ainda, que para muitos estudantes não há distinção entre formas e fontes de energia; não há compreensão da transformação, conservação e degradação da energia, características imprescindíveis para o entendimento do princípio da conservação da energia.

Antes disso, evidenciaram que a maioria das crianças não considera que processos biológicos, tais como respiração, envolvem conservação de energia em moléculas especiais. Isso demonstra que a aprendizagem dos conceitos relativos ao tema energia é de responsabilidade também do ensino de Biologia, área em que, como mostra a ausência de pesquisas, o assunto vem sendo marginalizado.

Embora a conservação (a energia não muda nas múltiplas transformações pelas quais passa na natureza) seja a característica mais relevante da energia, o princípio da transformação da mesma é introduzido no ensino de um modo vago, não leva em conta as dificuldades dos alunos e não desenvolve a noção de que a energia é um princípio

fundamental das ciências, entre elas a Biologia. O resultado desse ensino é os estudantes utilizando suas noções iniciais, sem compreender a dinâmica da conservação, transferência e degradação de energia.

Diante do exposto, podem-se destacar dois fatores que, em especial, motivaram a escolha do conceito Energia para essa investigação: primeiramente a importância do tema Energia no currículo de Biologia, como conceito que perpassa todos os sistemas e processos biológicos; e em segundo lugar, as dificuldades apresentadas pelos estudantes conforme muitas pesquisas sobre conceitos prévios sobre o tema já mostraram.

Este trabalho relata parte de uma pesquisa desenvolvida no âmbito de um projeto mais amplo em que implementamos uma seqüência didática para o ensino de energia para estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública. Essa seqüência didática foi aplicada pela professora regular do grupo e um dos pesquisadores acompanhou as aulas como observador, registrando-as em vídeo e áudio e prestando assistência quando das dificuldades da professora. Projetamos uma seqüência didática, baseada em atividades práticas e contextualizadas, com a intenção de promover a evolução conceitual dos estudantes, no que se refere à compreensão dos processos de produção e degradação de energia na matéria viva. Para isso, julgamos importante valorizar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema.

Embora as pesquisas da década de 70 e 80 tenham enfatizado os aspectos negativos dos conhecimentos prévios dos alunos (SMITH et al, 1993) de modo que a função da educação seria, a partir desse ponto de vista, promover a substituição das concepções alternativas, adotamos nesse trabalho, como outros autores da área do ensino de Ciências (BARBOSA ;BORGES, 2006; CLEMENTE, 2000), o pressuposto de que os conhecimentos prévios, mesmo quando equivocados, podem ser usados como ponto de partida para o desenvolvimento de novos ou melhores entendimentos.

Assim, buscamos valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conceitos de energia em nível biológico para, a partir deles, desenvolver estratégias e ambientes de ensino e aprendizagem que os levassem a revisar e a reconstruir seus conhecimentos, tornando-os mais próximos dos modelos aceitos como científicos.

2. Desenvolvimento:

O núcleo do metabolismo energético é a molécula de glicose, portanto, energia em termos biológicos está estritamente relacionada com essa molécula cuja síntese e

degradação permitem a utilização da energia pelos diversos organismos biológicos. Com o objetivo de identificar como os 21 alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública percebiam a molécula de glicose e quais relações estabeleciam, entre glicose e energia, propusemos um questionário, seguido de entrevista e discussão.

Com relação à primeira questão: *Quais semelhanças existem entre os dois seres apresentados (uma ave e uma árvore)?Quais diferenças existem entre eles? Existe alguma interação entre eles? Qual?* No que se refere às interações entre os dois seres vivos, núcleo da questão, uma vez que era nosso objetivo verificar as relações que os alunos estabeleciam entre a obtenção de energia pelos animais e vegetais, os alunos (17) citaram que as aves utilizam-se do oxigênio eliminado pela fotossíntese que a árvore realiza. Isso evidencia a ênfase dada às trocas de gases nos processos de fotossíntese e respiração. Os alunos acabam por basear esses processos nas trocas gasosas, que são conseqüência dos mesmos, e não os relaciona à obtenção de alimento e utilização de energia pelos seres vivos, característica primordial dos fenômenos. Apenas 8 alunos dos 21 analisados, citaram que as aves se utilizavam dos alimentos produzidos pela planta no processo de fotossíntese. Embora outros 5 alunos tenham citado que as aves interagem com as árvores para comer seus frutos e sementes, não conseguimos verificar se esses alunos consideravam a produção desses alimentos pela fotossíntese ou apenas se basearam em observações de sua vivência cotidiana, dado que a resposta por si só não indica o raciocínio do aluno, é preciso levar em consideração a sua elaboração (LORENCINI, 1995).

Com relação à segunda questão: *todos os seres vivos necessitam de energia para viver. De onde os vegetais e os animais retiram energia para o seu sustento?* A maior parte dos alunos fez referência à fotossíntese nos vegetais, mas também citaram outras fontes como o solo, a água, os sais minerais, entre outros fatores abióticos do meio. Sobre os animais, os alunos fizeram referência à alimentação, mas não apareceu nas respostas nenhum elemento que demonstrasse uma relação estabelecida entre a alimentação e a respiração celular.

A maioria dos alunos demonstrou não ter idéia do que acontece a nível celular no processo de obtenção e conversão de energia química para os seres vivos, como mostram os gráficos apresentados a seguir (figuras 1 e 2), referentes às respostas dos 21

alunos investigados, à questão *Em que local é liberada no organismo vivo a energia presente em animais e vegetais, que permite sua sobrevivência?*

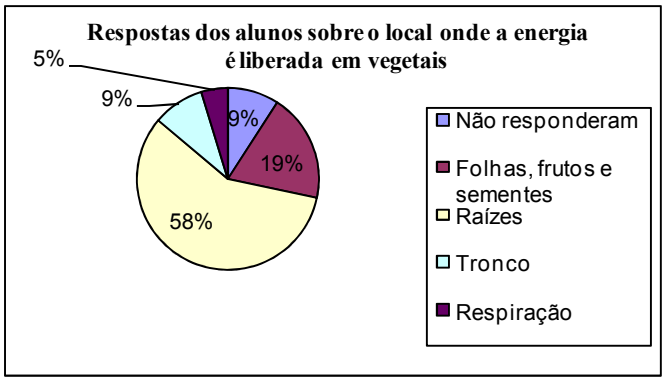


Figura 1. Distribuição das respostas dos alunos quanto à liberação de energia em vegetais

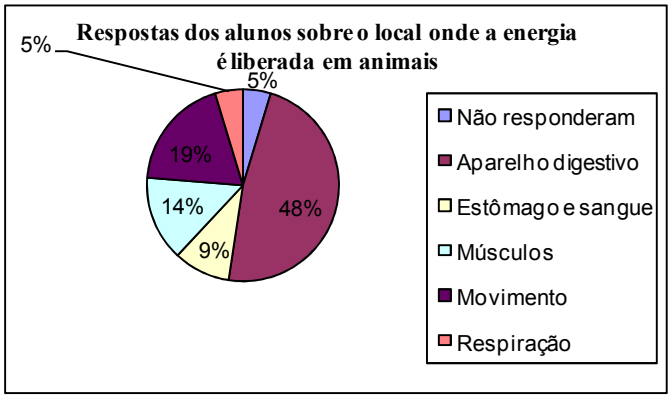


Figura 2. Distribuição das respostas dos alunos quanto à liberação de energia em animais.

Embora os alunos tenham respondido que as plantas obtêm seu alimento através da fotossíntese, a questão posterior revela que os mesmos não apresentam uma compreensão satisfatória desse processo, uma vez que ainda está presente a idéia de nutrição vegetal através das raízes. Mais da metade dos 21 alunos respondeu que a energia é liberada nos vegetais através das raízes.

Esse resultado está presente também nas pesquisas de Kawasaki (1998) e Kawasaki e Bizzo (1999), os quais explicam essa tendência apontando que, ao chegar ao ensino formal, o aluno traz de sua vivência cotidiana idéias sobre a nutrição,

fotossíntese e respiração e, partindo da concepção de que plantas são seres vivos, prevalece nos estudantes o modelo de nutrição heterotrófica, ou seja, que o vegetal retira seu alimento pronto do solo através de suas raízes.

Esse modelo é equivocado e cheio de incoerências, afinal, como as plantas que não vivem no solo se alimentariam? No entanto, baseados na analogia com o modelo heterotrófico de obtenção de alimento, que é mais próximo de sua vivência (uso de fertilizantes e adubos para a planta crescer, por exemplo) esse modelo torna-se coeso e coerente para os alunos.

Dessa forma, concordamos com os autores (KAWASAKI e BIZZO, 1999) que os professores devem partir desse modelo de nutrição vegetal para desenvolver com os alunos o modelo científico do processo, já que os minerais, a água e os sais que a planta retira do ambiente através de suas raízes, são importantes elementos que participam do processo de nutrição mineral do vegetal, mas são complementares. As plantas não sobrevivem alimentando-se apenas de sais.

As folhas, frutos e sementes também estão largamente presentes na linguagem dos alunos quanto à produção e liberação de energia nos vegetais. É preciso lembrar quanto a esse fator, que a abordagem presente no ensino de ciências, partindo de uma visão compartimentada do vegetal, com cada parte sendo responsável por uma função (KAWASAKI, 1998), é determinante para que os indivíduos considerem a folha como o local de produção de alimento no vegetal, enquanto os frutos e sementes as partes que armazenam a energia, pois essas são, assim como as raízes, partes das plantas utilizadas pelo homem como alimento.

Quanto à liberação de energia em animais, 47% dos 21 alunos se referiram ao aparelho digestório, o que nos leva a acreditar que o processo de nutrição animal é para os alunos um tópico fragmentado que começa e termina no mesmo sistema orgânico, não apresentando relação com os outros sistemas como a circulação ou a respiração. Essa é a forma como os sistemas fisiológicos são freqüentemente apresentados aos alunos no ensino fundamental, e que também estão presentes nos livros didáticos de ciências onde o corpo humano é apresentado, dividido em vários sistemas, cada qual com sua função específica. Assim, alimento é rapidamente associado ao sistema digestório.

Outros 19% relacionaram a liberação de energia com os movimentos e 14% com os músculos. Quando questionados, ambos os grupos disseram que se precisamos de energia para nos mover, então a liberação de energia deve ocorrer nos músculos do movimento. Embora a resposta faça sentido no que se refere ao movimento em particular, mais uma vez podemos inferir a fragmentação do ensino que inculca nos indivíduos noções fragmentadas dos processos biológicos. Além disso, o movimento é o trabalho mais evidente realizado pelo corpo e é enfatizado, tanto nos manuais didáticos quanto no discurso dos professores, na abordagem da necessidade de energia nos seres vivos.

Relativo a esse aspecto, Luz e Da Poian (2005), lembram que em se tratando do metabolismo energético no homem, o tema está muito relacionado a assuntos cotidianos como as dietas de emagrecimento que incluem exercícios físicos ou ao uso de hormônios anabolizantes, isso pode contribuir para a formação de modelos insuficientes do ponto de vista da ciência, por parte de nossos alunos.

Apenas 1 aluno relacionou o processo de respiração com a liberação de energia em vegetais e animais, mas confirmou não saber como isso ocorre. Esse tipo de conhecimento está para Zago et al. (2007) relacionado à fragmentação e à descontinuidade da condição real dos fenômenos. Segundo o autor, os alunos que abordam a problemática de um fenômeno biológico de forma geral estão associados a situações em que os sujeitos não demonstram dúvidas, nem questões, nenhum desafio, nada a aprender. Há apenas um conhecimento vago, com a sensação de que já se sabe tudo o que precisa sobre o fenômeno.

Acrescentamos ainda, a dificuldade que os alunos apresentam em entender os conceitos em nível celular, ou seja, eles conseguem falar sobre o processo, sem reconhecer instâncias às quais o conceito se aplica. Segundo Barbosa e Borges (2006), isso acontece principalmente quando os conceitos são abstratos, como os processos que ocorrem em nível celular, ou seja, conceitos cujos significados não se mapeiam diretamente em experiências concretas da vida.

O termo citado pelos alunos, a partir da questão, complete *a tabela abaixo com palavras que você relaciona aos termos: Energia / Glicose,* foram reunidos em tabelas e agrupados em algumas categorias que achamos pertinentes, apresentadas nas figuras 4 e 5. Os alunos tinham espaço para associarem quantas palavras quisessem, e assim, as

porcentagens são referentes ao número total de ocorrência de palavras, analisando todos os questionários, que foram 201 ocorrência de palavras associadas à Energia e 167 palavras associadas à Glicose.

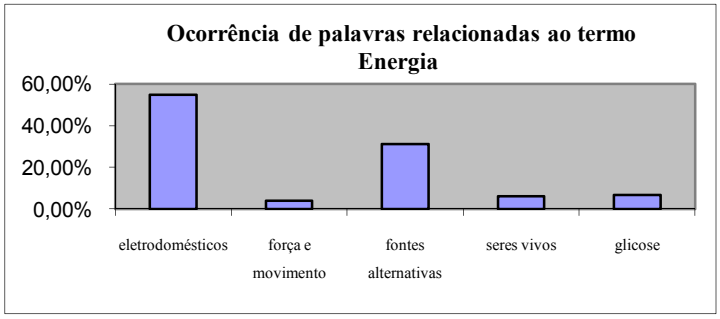


Figura 3. Agrupamento de palavras relacionadas ao termo Energia em porcentagem de ocorrência.

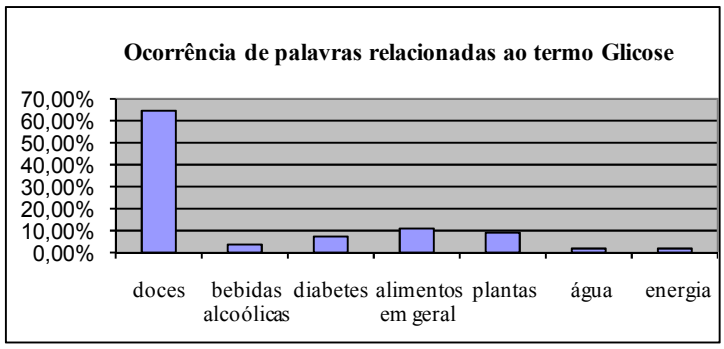


Figura 4. Agrupamento de palavras relacionadas ao termo Glicose em porcentagem de ocorrência.

Uma análise baseada nas palavras apresentadas pelos alunos e na discussão feita posteriormente com o grupo de alunos permite-nos dizer que:

1) A maior parte das palavras citadas se refere à utilização das palavras Energia e Glicose no cotidiano dos alunos;

2) A maioria dos alunos não considera uma relação direta entre a glicose e a energia;

Esses resultados estão de acordo com as pesquisas realizadas nas décadas de 70 e 80 a respeito das concepções prévias dos estudantes sobre o conceito de energia, cujos resultados indicam uma tendência de se dedicar mais atenção e de se dar mais importância às características observáveis dos fenômenos estudados, sem se ocupar de

entidades hipotéticas ou invisíveis e abstrações para explicar fenômenos. É o caso de pesquisas como as de Borges (1999), Trumper (1997), Higa (1988), Henrique (1996), Souza Filho (1987), Pérez – Landázal et al. (1995), Solomon (1985), Gilbert (1985), entre outras, que apontam que os conhecimentos que se fazem presentes na vivência dos alunos permanecem mais intensamente do que aqueles conhecimentos que são apenas relacionados ao contexto escolar.

O exame das palavras indica que os alunos reconhecem a existência de energia em situações prototípicas, que estão sempre presentes nos meios de comunicação e tratadas nas disciplinas do ensino fundamental. Por exemplo, cerca de 60% das palavras se referem à *eletricidade* ou a *eletrodomésticos* e quando os alunos foram questionados sobre o porquê dessas respostas, disseram que eram "as coisas que eles viam". É importante também ressaltar que essas palavras foram as que primeiramente apareceram em todos os questionários avaliados, o que demonstra que são essas as mais imediatas representações que os alunos têm quando se referem ao termo energia. No caso das *fontes alternativas de energia*, correspondendo a cerca de 30% das palavras, estas são assuntos recorrentes nos noticiários de televisão e nos textos jornalísticos, uma vez que os problemas ambientais por que passa o planeta Terra reclamam soluções baseadas na utilização mais racional das fontes de energia presentes na natureza. Foram agrupadas, nessa categoria as respostas como vento e sol, pois ao serem questionados sobre o motivo de os citarem, os alunos argumentaram serem esses fontes alternativas de energia.

Watts (1983) afirma que os estudantes tem dificuldades para imaginar objetos inanimados como possuindo certa quantidade de energia, excetuando-se os sistemas rotineiramente utilizados no cotidiano em que essa energia possa estar armazenada e, nesse caso, ser responsável por desencadear os fatos ou fenômenos observáveis, como as baterias, petróleo ou carvão mineral, gasolina, etc., que também foram citados pelos alunos.

A palavra glicose, por sua vez, aparece muito no cotidiano quando são apresentados fatores relativos à doença *Diabettes Melitus*, como os exames relativos aos níveis de glicose no sangue, o fato de o diabético evitar alimentos ricos em açúcar, que é entendido pelos alunos como doces e guloseimas. Dessa forma, 70% das palavras relacionadas são relativas a *alimentos doces*, sendo que apenas 6 alunos se referiram a

palavra *gordura* na caracterização da glicose, o que nos leva a considerar a forte tendência de os alunos em não considerarem outros nutrientes como fonte de glicose que não o açúcar da cana (sacarose).

Relacionado a isso, Oliveira e Cols. (2003) realizaram uma pesquisa com alunos ingressantes em diferentes cursos da universidade, e observando que uma grande proporção dos mesmos, apresentava uma concepção cientificamente incorreta de que apenas os carboidratos poderiam ser utilizados na produção de energia pelas células humanas sugeriram, através da análise de livros texto de Ciências e Biologia, que a concepção cientificamente incorreta e dominante entre os alunos teria origem no ensino formal, especialmente o ensino classificatório dos nutrientes, na 7ª ou 8º séries, que atribui funções únicas e específicas para cada nutriente. Assim, atenção especial deve ser dada a esses conteúdos, especialmente no ensino médio, de maneira a não acentuar a ênfase dada à glicose como açúcar e energético em restrição a outros elementos como as gorduras e mesmo outros tipos de carboidratos.

Apenas 4 alunos relacionaram energia com *glicose* e disseram o terem feito baseados nas aulas anteriores em que o assunto tratado era fotossíntese.

Em uma questão aberta como essa, ou seja, de livre-associação, solicitando apenas que citassem palavras que considerassem associadas aos termos em questão, os alunos provavelmente não se preocuparam em responder a questão de maneira correta e, portanto, acreditamos que suas citações nos tenham dado uma visão geral de como os alunos concebem esses dois termos e de que, em geral, não os relacionam.

Podemos notar também que as palavras selecionadas são aquelas que correspondem a situações usuais e as justificativas oferecidas pelos alunos parecem estar ligadas à lembrança de fatos e informações recorrentes na própria escola, em situações do dia-a-dia e nos meios de comunicação. “O vento pode ser uma fonte limpa de energia”, a “água move as turbinas das hidrelétricas”, a “planta produz a glicose para crescer”, são afirmações ouvidas e usadas como autoexplicativas, ancorando o entendimento dos estudantes. Esse modo de pensar é segundo Barbosa e Borges (2006) típica dos estudantes pouco acostumados a exercícios de abstração.

3. Conclusão:

Embora muitas pesquisas tenham sido realizadas a área do Ensino de Ciências, principalmente no que se refere à crítica aos métodos de ensino tradicionais (baseados

na transmissão de conhecimentos pelo professor, detentor do saber), os resultados apresentados revelam um arcabouço de respostas fragmentadas e com pouca vinculação ao significado de energia do ponto de vista das ciências biológicas, refletindo a permanência da fragmentação do ensino e a constância das velhas metodologias baseadas no manual didático.

O conceito de energia não é novo para os estudantes analisados, pois o termo permeia sua fala cotidiana, além de ser um tópico presente nos currículos da disciplina Ciências desde o 6º ano do ensino fundamental, o que não significa que os alunos o compreendam de forma coerente.

É evidente que os indivíduos utilizam-se mais de suas idéias desenvolvidas em situações cotidianas que daquelas promovidas no ambiente escolar, e se queremos que nossos alunos saiam da cotidianidade para uma cultura científica, então devemos não somente desenvolver novos métodos de ensino e implementá-los, mas estes devem permitir que os alunos explicitem suas concepções, testem-nas e desenvolvam a partir delas, novos conhecimentos.

4. Referências Bibliográficas:

BARBOSA, J. e BORGES, A. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, Vol. 23, N. 2, ago./2006.

KAWASAKI, C. S. e BIZZO, N. M. V. Idéias de nutrição vegetal: o velho dilema entre o papel nutricional das raízes e da fotossíntese. Projeto – Revista de Educação, ano 1, N 1, p. 2-9, 1999.

SMITH, J. P., DISESSA, A. A., ROSCHELLE, J. Misconceptions reconceived: a construtivist analysis of knowledge in transition. Journal of the Learning Science, v. 3, n. 2, p. 115-163, 1993.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de Biologia. EPU/EDUSP, 1987.

WATTS, D. M. Some alternative views of energy. Physics Education, Bristol, Vol. 18, N 5, p. 213-216, 1983.

CUIDADOS COM A DENTIÇÃO EM PERÍODO ESCOLAR: ORIENTAÇÕES PARA PROFESSORES

Elaine de Sá Chaves
(sa.chaves@hotmail.com)
Valéria da Silva Vieira (valvibr@yahoo.com.br)
UniFoa

Formatado: Fonte: (Padrão) Times New Roman, 10 pt, Sublinhado

Formatado: Fonte: (Padrão) Arial, 10 pt, Não Negrito

RESUMO O processo ensino-aprendizagem não deve se restringir ao contexto escolar, a modalidade não-formal surge para aumentar o interesse do aluno, podendo acontecer dentro de sala de aula através de atividades lúdicas como jogos educativos. Esta pesquisa sugere a aplicação de uma atividade não-formal em um espaço formal, a escola. A atividade refere-se a um jogo da memória, sobre saúde, higiene bucal e traumatismo dental, acompanhando o jogo forneceremos um manual de instruções para o professor, enriquecido do conteúdo teórico abordado no mesmo. Objetiva-se, com este trabalho, fornecer subsídios fundamentais, ao público escolar, para o aprendizado necessário sobre o tema.

1. Introdução:

Pensando na educação em ciências como processo de ensino-aprendizagem, postula-se que a mesma não deva se restringir ao contexto escolar. Os espaços ou aulas não-formais devem ser grandes aliados no processo ensino-aprendizagem, os quais podem ser úteis no trabalho interdisciplinar, e, ser uma opção de realizar a integração dos conteúdos escolares sugerida nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Dessa forma, a educação formal, que se caracteriza por ser totalmente estruturada, desenvolvendo-se no seio de instituições próprias, juntamente com a não-formal, aquela que ocorre fora da esfera escolar (Valente, 2005), contribuiram para o enriquecimento de ensino e aprendizado. A educação não-formal, desenvolvida de uma forma diferenciada, procurando criar um clima agradável entre os alunos e professores, pode ser facilmente contextualizada por estar mais próxima à realidade do aluno (Vieira, 2005), podendo ocorrer, também, nos entre muros da escola.

Esta pesquisa tem como objetivo sugerir a aplicação de uma atividade lúdica, não-formal, um jogo da memória, em turmas do ensino fundamental em colégios privados e

municipais na cidade de Volta Redonda, Rio de Janeiro. Esse jogo é referente à saúde, higiene bucal e traumatismo dental, confeccionado por educadores e dentistas, voltado diretamente para crianças, com linguagem direcionada. Acompanhando o jogo vem um manual de instruções para o professor, enriquecido do conteúdo teórico abordado no mesmo. Objetiva-se, com a aplicação do jogo e as definições do respectivo manual, fornecer a este público escolar, subsídios adequados e fundamentais para proporcionarem o aprendizado necessário sobre o tema.

2. O Ensino de Ciências e Jogos Didáticos:

O ensino de Ciências deveria estar sempre sintonizado com a realidade e a necessidade do país e do mundo, e este fato refletido em sala de aula. Quando se enfatiza a necessidade de ter presente no cotidiano escolar atividades que favoreçam a espontaneidade do aluno, permitimos que ele construam noções necessárias para a compreensão da ciência. De acordo com Moura e Vale (2002), a pedagogia atualmente utilizada em sala de aula é, em sua maioria, "conteudista", onde a preocupação principal é quase sempre a transmissão de conteúdos. Desta forma, atividades interativas que podem ocorrer em espaços não-formais, acontecem, também, em sala de aula com a presença de atividades lúdicas como jogos educativos, dinâmicas entre outras.

Cristovam (2005), que pontua diferenças entre jogar e brincar, tem a opinião de que enquanto na brincadeira a atividade decorre de uma imitação da realidade sem presença de regras, os jogos são desenvolvidos mediante regras e tem como objetivo movimentar o corpo e a mente. O jogo é considerado por Huizinga (2005), uma das principais bases da civilização por atuar como instrumento de ensino e aprendizagem pela facilitação da comunicação entre as pessoas. Por causa disso, pode-se dizer que o jogo elabora a cultura de uma sociedade.

3. Conceitos Importantes para a Confecção do Jogo e Manual de Instruções:

1- PRIMEIRO MOLAR PERMANENTE

A criança com três anos de idade apresenta a dentição decídua completa, ou seja, com a presença de todos os "dentes de leite" na arcada, e, estes dentes serão futuramente substituídos pelos dentes permanentes. Todos estes dentes decíduos

esfoliam (caem) e em seu lugar erupciona (nasce) o dente permanente (MACDONALD, AVERY, 1995)

Com seis anos de idade inicia-se a dentição mista que é composta por dentes decíduos e permanentes. A dentição mista tem início com a erupção do primeiro molar permanente. De acordo com Nordi et al. (1994) o momento da erupção do primeiro molar permanente pode passar desapercebido, uma vez que, seu posicionamento se dá atrás do segundo molar decíduo, sem substituir nenhum dente. Assim, atenção especial deve ser dada, pois ele é um dente muito importante da arcada dentária. Sem os devidos cuidados ocorre, frequentemente, o aparecimento de cárie de progressão rápida. E, sua perda precoce seria um fator etiológico da ocorrência das más oclusões.

2- TRAUMATISMO DENTAL

Quase todos os traumatismos dentários envolvem lesões de tecidos moles bucais, com consequentes hemorragias. Para contê-las é necessário realizar procedimentos como compressão direta, aplicação de gelo na região e encaminhamento ao cirurgião-dentista. No caso específico da avulsão, que consiste no deslocamento total do dente para fora de seu alvéolo, o tratamento e prognóstico dependerá significativamente de condutas rápidas e eficientes. Este tipo de traumatismo é mais freqüente em crianças entre seis e sete anos, pois é quando os incisivos permanentes erupcionam e por isto os tecidos de suporte não estão totalmente formados, oferecendo pouca resistência em caso de traumatismo dental. Condutas, ainda no local do acidente, realizadas por pais ou responsáveis, que tenham conhecimento sobre maneiras de atuar frente a tais lesões poderão determinar um bom prognóstico (ANDREASEN,2001)

3- SAÚDE BUCAL

Unfer e Saliba (2000), com o objetivo de avaliar o conhecimento popular e as práticas cotidianas em saúde bucal de usuários de serviços públicos de saúde em Santa Maria, RS; selecionaram uma amostra estratificada de usuários. Os dados foram coletados por meio de entrevista semi-estruturada e organizados em conjuntos de categorias descritivas. Verificou-se que predominam usuários entre 21 e 40 anos de

idade, do sexo feminino e com padrão sócio econômico baixo. A busca pela saúde e o controle de doenças bucais são atribuídos à responsabilidade individual de realizar a higiene bucal e procurar tratamento dentário, a presença e os benefícios do flúor no creme dental e na água de beber não foram reconhecidos pela população estudada. Concluiram que existe a necessidade dos programas de saúde em considerar os aspectos relativos ao conhecimento e as práticas em saúde bucal, para viabilizar o processo de capacitação da população e promover a responsabilização coletiva da promoção de saúde em todos os níveis da sociedade.

4- AVULSÃO DENTAL

A avulsão dental decorre de súbitos acidentes e pode provocar nos pais e filhos a sensação de impotência para a tomada de atitudes. Então, a perda de um dente acarretará em alterações físicas e emocionais devido à quebra da harmonia do sorriso. E ainda afetará o crescimento e desenvolvimento dos arcos dentais e interferirá na posterior reabilitação oral (SHUSTEMAN, MELLER, KANE,1976).

Mackie e Worthington (1992) avaliaram 36 crianças que tiveram 46 dentes permanentes reimplantados e controlados radiograficamente por período de um ano e meio a cinco anos. Levaram em consideração o período de tempo que o dente esteve fora do alvéolo, os métodos de armazenagem, a condição da polpa, o estado de desenvolvimento da raiz. Concluíram que, na ordem, os fatores que mais influenciam no reimplante são o período extra-oral, tipo de armazenagem e estado da polpa, mas estes fatores agem sempre em conjunto, não podendo ser analisados separadamente, para um bom diagnóstico; e que o reimplante deve ser sempre uma alternativa de tratamento.

5- CÁRIE PRECOCE

Com a intenção de informar pais a época de erupção, a importância dos molares permanentes e os cuidados que devem ter durante sua erupção (Fonseca, et al. 2001), trabalhou com uma amostra de 600 crianças abaixo de 6 anos de idade, da periferia de Ribeirão Preto/SP. Estas foram examinadas e verificou-se que 123 (20,5%) das 600 crianças apresentavam os primeiros molares permanentes erupcionados em diferentes graus, constituindo um total de 337 dentes, sendo que 61 deles já

apresentavam lesão de cárie. Os resultados permitem concluir que é bastante significativo o número de crianças abaixo de 6 anos pesquisadas que já possuem os primeiros molares permanentes erupcionados, muitos destes já apresentando lesão cariosa, o que justifica a necessidade de atenção da Odontologia em sentido de monitorizar a erupção destes dentes, bem como instituir medidas preventivas de cárie.

4. Conhecimento dos Professores em Relação à Saude Bucal e Avulsão Dental:

Diante das referências expostas sobre saúde bucal e problemas bucais, evitáveis em idade escolar, desde que devidamente orientados, questiona-se como alicerce dessa pesquisa a postura do profissional de ensino, o qual tem um contado direto com crianças na idade crítica onde esses problemas bucais surgem. Santos et al. (2003), avaliaram o conhecimento e as atitudes relacionadas à cárie dental e a doença periodontal de professores de ensino fundamental da rede pública, da cidade de Araraquara – SP. O comportamento com relação à higiene bucal também foi analisado no mesmo trabalho através da utilização de um questionário com questões abertas e fechadas. Os autores, em seu trabalho, concluíram que, embora as atitudes relacionadas à saúde bucal da população estudada tenham se mostrado positivas, o conhecimento odontológico apresentou limitações, sugerindo a necessidade de estabelecerem programas educativos direcionados.

Scannavino et al.(2004) obteve resultados em uma pesquisa com professores de ensino fundamental que demonstrou que os entrevistados não possuiam conhecimento sobre os procedimentos de urgência a serem tomados em situações de avulsão dentária (63,9%). Contudo, acreditaram que o reimplante (95,50%) seja uma alternativa no tratamento da avulsão dentária, mesmo descartando que o meio de armazenamento (39,90%) contribui para o prognóstico e o tempo adequado(66,70%) para realizá-lo é essencial para o tratamento.

5. A Pesquisa:

O cenário da pesquisa procurou abranger profissionais que trabalhem diretamente com crianças na faixa etária de seis a oito anos de idade. Nessa faixa etária, por volta dos seis anos de idade ocorre a erupção dos primeiros molares permanentes, e, é nesta fase também, que as crianças são incentivadas a realizar exercícios físicos e recreações, podendo gerar acidentes como traumatismo dental. Portanto, existe uma

necessidade de se instrumentalizar adequadamente os elementos envolvidos no processo educativo, professor-aluno. Para isso, o professor que é peça fundamental na implementação de programas de Educação em saúde na escola, precisa ter acesso a diferentes materiais principalmente ao material formal, paradidático, destinado a apoiá-lo dentro e fora da sala de aula. Este trabalho tem como objetivo fornecer informações sobre saúde bucal e primeiros socorros ao público docente e discente. Nossa proposta é a confecção de um manual e de um jogo da memória, ambos utilizáveis no processo ensino-aprendizagem, dentro dos primeiros anos do ensino fundamental.

A idéia de se trabalhar de forma lúdica, com o jogo da memória, é para atingirmos o aprendizado prazeroso de crianças na faixa etária citada, onde se observa uma receptiva às dinâmicas de aprendizagem, baseando-se em uma educação não-formal dentro de sala de aula. No entanto, a necessidade de elaborarmos um manual de orientação para o jogo foi para apoiar o professor com conceitos teóricos sobre o tema abordado. Quando os alunos estiverem "brincando de aprender", o professor deverá atuar na mediação desses conhecimentos.

Como exemplo, selecionamos um par de cartas contidas no jogo, onde a criança memoriza a ilustração, e, posteriormente com a leitura, entenderá seu conceito e profilaxia (Figuras 1 e 2).

Fig. 1 – Conceito de avulsão dental

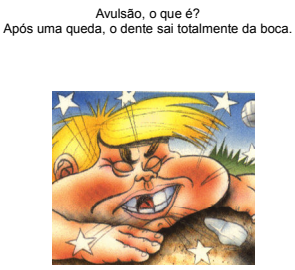


Fig. 2 – Prevenção para avulsão dental

Avulsão, o que fazer?
Quando cair, tente proteger a boca.



Como se pode observar nas figuras a linguagem é específica para a faixa etária trabalhada. Neste trabalho foram selecionou-se seis escolas de ensino fundamental da cidade de Volta Redonda, municipais e particulares. A amostra foi selecionada de acordo com a divisão de áreas geográficas do município, buscando atender às diversas realidades sócio-econômicas.

No jogo da memória, basicamente ilustrativo, teve-se a intenção de facilitar a memorização das crianças. Já o manual, confeccionado para os professores, contou com parte ilustrativa do jogo, e, com conteúdo teórico advindo de pesquisas científicas. Preocupou-se especificar cada ilustração, fornecendo subsídios para que os professores trabalhem com seus alunos questões de saúde bucal e intervenções em caso de traumatismo dental.

O jogo e o manual estão em fase de implementação, sendo disponibilizados e utilizados pelos professores. Após o período de um semestre depois de sua oferta, o público docente e discente das escolas selecionadas será procurado para a avaliação deste material, que acontecerá por meio de questionários e entrevistas semi-estruturadas. De uma forma geral, o produto confeccionado (produto disseminável de uma dissertação do curso de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) tem tido uma boa receptividade nos locais oferecidos. Almejamos com este produto, mesmo este sendo oferecido para uma pequena porcentagem da população local, uma boa conscientização em relação ao assunto, já que atos diários podem ser

determinantes futuramente, quer seja através da prevenção ou através do atendimento de urgência correto, realizado por um leigo, para a saúde da população.

6. Referências Bibliográficas:

ANDREASEN, J.O; ANDREASEN, F.M. **Texto e atlas colorido de traumatismo dental.** 3ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CRISTOVAM, C. R. G. **O lúdico como mediador da consciência:** resultados da aplicação de um jogo em portadores de HIV/AIDS. 93p. Dissertação. Pedagogia, PUC, São Paulo. 2005.

FONSECA, F. B. D.;KANAAN, D. D. M; SILVA, V. O. ; FLORIAM, L. J. Levantamento sobre erupção precoce dos primeiros molares permanentes em crianças abaixo de 6 anos de idade e sua prevalência de cárie**. Revista Ciências e Saude**, São Paulo, v.19, nº1, p. 35-40, jan/jun. 2001

HUIZINGA, J. **Homo ludens:** O jogo como elemento de cultura. 5. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

MACDONALD, R.E; AVERY, D.R. **Odontopediatria.** 6ªed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan,1995.

MACKIE, I.C., WORTHINGTON, H.V. An investigation of replantation of traumatically avulsed permanent incisor teeth. **Br. Dent. J**. v.172, p. 17-20, Jan.1992.

MOURA, G. R. S. e VALE, J. M. F. (2002) - **O Ensino de Ciências na 5ª e na 6ª Séries do Ensino Fundamental**. Educação em Ciências, da Pesquisa a Prática Docente (org. Roberto Nardi), São Paulo, Escrituras Editora.

NORDI, P. P.; SANTOS, P. A.; RODRIGUES, J. A. Alterações oclusais ocasionados pela perda precoce dos primeiros molares permanentes. **Rev. Bras. Odontologia**, São Paulo, v. 12, p.12-19, 1994.

SANTOS, P. A.; RODRIGUES, P. N. S. Conhecimento sobre prevenção de cárie e doença periodontal e comportamento de higiene bucal de professores de ensino fundamental. **Revista de ciência e odontologia Brasileira,** Araraquara, v.6, n.1, p.67-74, jan/mar. 2003.

SCANNAVINO, F; Conhecimento e atitudes do professor de ensino relacionados à avulsão dentária. **JPB ver.lib-ame. Odontopediatria**. Set- out. 2004

SUSTERMAN, S.; MELLER, S.; KANE, J. Replantation of Traumatically avulsed immature incisor. Report of case. **J. dent. Child**., v. 43, p. 49-52. 1976.

UNFER, B.; SALIBA, O. Avaliação do conhecimento popular e práticas cotidianas em saude bucal. **Revista de saude pública,** São Paulo, v.34, n.2, p.190-195, abr. 2000.

VALENTE, M. E, CAZELLI, S. e ALVES, F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, ciências, saude – Manguinhos**,vol.12 (suplemento). P. 183-203,2005.

VIEIRA, V. (2005). **Análise de Espaços Não-Formais e sua contribuição para o Ensino de Ciências.** Tese (doutorado) – Programa em Educação, Gestão e Difusão em Biociências. Instituto de Bioquímica Médica – UFRJ, Rio de Janeiro.

DIALOGANDO SOBRE OS CARACTERES E A HISTÓRIA EVOLUTIVA DOS TÁXONS SIPUNCULA, ECHIURA E ANNELÍDA POR MEIO DE FANTOCHES EXPRESSIVOS.

Icemária Felipe Silva (icemariabio@yahoo.com.br)
Francisca Edileusa Leal
Carolina Campelo Soeiro
Breno Henrique Mafra
Rui Cavalcante da Silva
Elineí Araújo-De-Almeida
Centro de Biociências/Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo O objetivo do trabalho foi "quebrar" a forma tradicional de expor a aula implementando um teatro de fantoches na apresentação dos assuntos sobre os táxons pouco conhecidos, tais como Sipuncula e Echiura e sua relação com os Annelida. Para os fantoches que representaram estes táxons, encenaram-se interações entre eles para que "falassem" sobre suas características. O resultado final do trabalho foi positivo, pois houve curiosidade em descobrir as características representadas pelos fantoches. Sendo assim, essa forma de exposição de aula se mostrou compatível com o interesse de se levar, de forma lúdica, a matéria ministrada em sala de aula.

Palavras-chave: Didática lúdica, ensino de Zoologia, táxons negligenciados.

1. Introdução:

Na Biologia, muitas vezes nos deparamos com palavras e conceitos pouco conhecidos. A pouca familiaridade com os termos, ou mesmo, assuntos, leva a certa dificuldade inicial de aprendizado. Daí a importância da complementação através de estratégias dinâmicas na condução de uma melhor compreensão destes. Como o lúdico que é uma ferramenta didática facilitadora do aprendizado. O lúdico traz para o aluno à curiosidade, a afetividade, a interação com o outro vem à tona na formação do ser humano (HENNICKA; 2008). O objetivo da integração não passa apenas pela transferência de informações, mas sim com a vivência e a relação que cada indivíduo vai adquirir com a integração entre professor-aluno e aluno-aluno, por exemplo. "Por prender a atenção, proporcionando distração, o teatro de bonecos é um excelente auxiliar para diversas disciplinas do currículo (...). Convém enfatizar, porém, que não é conveniente que os bonecos substituam o professor, repetindo simplesmente o conteúdo das matérias" (LADEIRA e CALDAS, 1989).

Segundo Nunes (2008), "a realização de um teatro de fantoches em contexto escolar pressupõe um trabalho didático contínuo elaborado em conjunto (...) motivado pelo exercício constante da reflexão, interação e a criatividade". Esse tipo de dinâmica é útil para o apredizado tanto de táxons conhecidos como de táxons negligenciados, como os representantes do grupo Trochozoa, presentes na literatura em Ruppert, Fox e Barnes (2005), tais como, Sipuncula e Echiura, os quais são táxons, onde, na fase juvenil passa pelo estágio de larva trocófora (larva planctônica de habitat pelágico e dotada de uma cintura ciliada). Os sipuncúlidos e Equiuros assemelham-se pelo fato de não apresentarem de modo superficial segmentação corpóreos como resultados de adaptações a habitats de vida similares; já foram classificados como pertecentes ao grupo dos Gephyrea, hoje pertencem ao grupo dos Trochozoa. (RUPPERT, FOX e BARNES; 2005).

O filo Sipuncula (do grego, *Siphunculus,* "pequeno tubo") possui 250 espécies de 17 gêneros, e são conhecidos como verme-amendoim. Embora não mostrem evidência de segmentação, em muitos aspectos são construídos segundo o plano corporal dos anelídeos. O corpo tem forma de salsicha e se divide em introverte retrátil e num tronco largo. É quando o introverte está retraído e o corpo túrgido que alguns lembram um amendoim. A extremidade anterior do introverte contém a boca e os tentáculos alimentares. O trato digestivo tem forma de "U" e altamente enrolado, e o ânus localiza-se dorsalmente, próximo da junção introverte- tronco. Os Sipuncúlidos são exclusivamente marinhos e bentônicos, enterram-se no sedimento ou vivem sob pedras ou entre rizóides de algas. São residentes comuns de corais e de comunidade litorais em águas tropicais, onde freqüentemente escavam substratos consolidados calcários. Alguns podem habitar conchas abandonadas de gastrópodes, tubos de poliquetas e outros substratos semelhantes. São encontrados em zonas entremarés até profundidades de mais de 5.000 metros (BRUSCA e BRUSCA; 2007).

O filo Echiura (do grego *echis,* "em forma de serpente) possui um corpo vermiforme, existem cerca 135 espécies conhecidas, como os sipuncúlidos compartilham algumas características com os anelídeos porem não possuem qualquer indicação de metamerismo. O corpo vermiforme divide-se em uma probóscide pré-oral anterior e um tronco expandido. A boca localiza-se na extremidade anterior do tronco, na base de uma calha ou sulco de probóscide. Os echiuros são bastante grandes, o tronco pode apresentar poucos centímetros, mas a probóscide pode chegar a atingir de 1 a 2 metros

de comprimentos. São bentônicas em subsolo e são exclusivamente marinhos. A maioria cava areia ou lama, mas algumas espécies ocorrem em galerias escavadas pó moluscos ou outros invertebrados. São conhecidos da regi~so de entremarés até profundidades de 10.000 metros (BRUSCA e BRUSCA; 2007).

Os táxons Sipuncula e Echiura correspondem a dois grupos pouco estudados e filogeneticamente têm representado problemas com relação ao seu posicionamento dentro dos Metazoa. Nesse sentido é importante que se busquem formas alternativas de situações de aprendizagem tais como o fantoche teatral. "Os fantoches valem a pena, porque afinal fazem parte do imaginário (...) e carregam em si infinitas possibilidades de aprendizagem" (SANTOS et al., 2006).

Nessa perspectiva os objetivos desse trabalho foram criar um ambiente de descontração, onde através da atividade com os fantoches fosse despertado o interesse e curiosidade sobre o assunto abordado, despertando a atenção dos expectadores na tentativa dos mesmos tentarem identificar as características de cada fantoche através do conteúdo ministrado.

2. Objetivos:

Este trabalho teve como objetivo trazer para os alunos do curso de Ciências Biológicas, uma ferramenta para usar no ensino da zoologia, com relação aos táxons negligenciados para "quebrar" a forma tradicional de expor a aula implementando um teatro de fantoches na apresentação dos assuntos sobre os táxons pouco conhecidos, tais como Sipuncula e Echiura e sua relação com os Annelida.

3. Metodologia:

A exploração do tema sobre grupos trocozoários utilizando fantoches foi aplicada no curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, segundo período, no ano de 2008, turno noturno, na disciplina de Biodiversidade I[1], referente ao tema invertebrados ministrado pela professora Elineí Araújo (orientadora deste trabalho). Inicialmente o grupo utilizou como base bibliográfica o livro de Ruppert, Fox e Barnes (2005), para o estudo dos táxons Sipuncula, Echiura e Annelida havendo complementação de outros referenciais, entre eles, Hickman, Roberts e Larson (2004), Brusca e Brusca (2007). Para facilitar a aprendizagem e o interesse pelos táxons, o grupo decidiu utilizar o lúdico. Para Piaget (1997) o uso de práticas lúdicas com crianças dizendo que esse processo é válido quando bem aplicado, pois além do lazer o lúdico é um método de desenvolvimento intelectual. A atividade lúdica

no dia-a-dia de sala de aula é uma das alternativas mais eficazes para promover a qualificação do processo de ensino e aprendizagem na escola, pois há o crescimento de todos os envolvidos no processo.

Experienciar atividades e papéis de modo espontâneo na sala de aula, mesmo que uma seja proposta interessante e caracterize uma necessidade no mundo contemporâneo, não pode, no entendimento dos pesquisadores, serem desvinculado de um contexto mais amplo. (SANTEIRO; SANTEIRO e ANDRADE; 2004).

Foram realizados diálogos fictícios entre animais usando teatro de fantoche, pois os fantoches podem servem de grande ajuda para facilitá-la o aprendizado e as aulas desenvolvidas tornam se mais criativas (SANTOS et al., 2006) . De acordo com Ladeira e Caldas (1989), "o teatro de bonecos educa a audição, ensina (...) a prestar atenção ao mundo sonoro e a ouvir com interesse e o que os outros falam, (...)", a partir disto fazer com que o grupo de alunos interaja com a atividade lúdica na apresentação teórica (slides e filmes).

Sendo assim, muito conveniente a utilização desse recurso como facilitador da aprendizagem dos táxons Sipuncula, Echiura e Annelida. Começando com uma conversa representada pelos bonecos que estavam representando os filos estudados, foi proposto um problema a ser respondido ao final da apresentação teórica que foi através de slides e explicação feita pelos componentes do grupo. Com um questionário apresentado com voz dramatizada pelos bonecos, dialogando, cada um, sobre as suas próprias características dirigidas aos alunos que assistiam à dinâmica, essa foi à maneira didática de manter a atenção dos alunos ouvintes.

A forma de dinamização da aula e da aplicação dos questionários de avaliação final também ficou por conta das falas representadas pelos fantoches. O questionário que foi respondido pelos alunos envolveu questões sobre características específicas (apomórficas) de cada táxon e aquelas mais gerais (plesiomórficas), como: sistema de alimentação por suspensão a favor da corrente; trovertre que pode ser retraído para dentro do tronco; um corpo flexível e contrátil; um par de cerdas anteriores ventrais que facilita escavação na areia; estar presentes na dieta dos peixes; Tubo digestivo em forma de "j"; perda do sistema hemal; prostómio alongado e achatado, adaptado para a alimentação. A aplicação deste questionário foi utilizada com intuito de dar ênfase a esses táxons pouco conhecidos pela população, uma vez que, é de grande importância

para o conhecimento de todas as informações sobre os organismos presentes na natureza.

4. Resultados e Discussão:

O trabalho realizado teve participação de todos os componentes integrantes do grupo de alunos, onde cada um pesquisou a bibliografia referente aos grupos trocozoários abordados, interagindo com idéias e soluções para o desenvolvimento do seminário a ser apresentado, com a didática escolhida pelos mesmos.

Segundo Ladeira e Caldas (1989), o teatro de bonecos é uma técnica educativa eficaz. Essa estratégia faz com que o aluno fique atento ao diálogo entre os personagens mostrados no decorrer da apresentação, e assim facilite a compreensão de táxons pouco conhecidos como Echiura e Sipuncula. A didática elaborada pelo grupo trouxe bons resultados, logo que a interação entre bonecos que fizeram perguntas aos alunos sobre características dos táxons (Echiura e Sipuncula), com isso teve uma proximidade do assunto, fixando os conceitos dados com as respostas do questionário sobre os táxons.

De acordo com Guerra, Gusmão e Sibrão (2008) a participação, em um teatro de fantoches é de todos os presentes, as atividades expostas influenciando no desenrolar das peças, fazendo como que o "feedback" seja imediato. Por isso a importância da utilização de recursos em aula que desenvolvam a criatividade, imaginação e a expressão, partindo de algo muito falado, mas ainda pouco usado que é o lúdico (Pereira; Frezzarin e Noveleto; 2009).

A proposta como foi apresentada na prática, bem como a reação e a interação com os alunos expectadores, foram satisfatórias quando houve a interação com os bonecos e o público que assistia. As perguntas de avaliação final, feitas por meio das falas adaptadas aos fantoches, motivaram a participarão dos alunos para que pudéssemos perceber o grau de fixação obtido pelos alunos e todos prestaram atenção até o final da apresentação do trabalho que se estendeu até o horário máximo para o termino das aulas.

5. Considerações Finais:

Para a facilitação do aprendizado a estratégia do uso do lúdico com o teatro de fantoches foi visto com sucesso, pois a participação na identificação dos animais foi satisfatória e fixou melhor os conceitos. Isto trouxe uma aprendizagem maior sobre os assuntos passados, principalmente sobre as diferentes características dos Echiura, Sipuncula e Annelida já que estes dois primeiros são táxons negligenciados. Deste

modo, o professor estará criando oportunidades para que os estudantes percebam o quanto nossa diversidade de organismos existentes em nossos ambientes marinhos.

A liberdade e a flexibilidade que os fantoches proporcionam na interação com os expectadores são fundamentais para que esse recurso pedagógico seja utilizado com sucesso como proposta dinamizadora das aulas de zoologia para os alunos do ensino fundamental e médio já que a graduação de Ciências Biológicas também é para licenciatura.

6. Referências Bibliográficas:

BRUSCA, R. C. BRUSCA G. J. **Invertebrados**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

GUERRA, R. A. T; GUSMÃO, C.R C.; SIBRÃO, E. R. **Teatro de fantoches: uma estratégia em Educação Ambiental.** Discursos, Lisboa - Protugal, v. espc., p. 361-375, 2004.

HENNICKA, M. D; VARGAS, J. C.; FELLER, E. L.; GUTERRES, C. R. J. **Trabalho docente: os jogos, brinquedos e brincadeiras antigos e contemporâneos no fazer pedagógico.** In: Anais do VII Seminário Redestrado – nuevas regulaciones en América Latina Buenos Aires, 2008.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios integrados da Zoologia.** 11° Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

LADEIRA, I.; CALDAS, S. **Fantoche & Cia**. São Paulo: Scipione, 1989.

PIAGET, J.; **Seis estudos de Psicologia**, Rorense, Rio de Janeiro, 1997.

RUPPERT, E. R.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**: uma abordagem funcional-evolutiva. 7° edição. São Paulo: Editora Roca, 2005.

REVERBEL, O. **Um Caminho do Teatro na Escola.** São Paulo: Scipione, 1989.

SANTEIRO, T. V.; SANTEIRO, F. R. de M.; ANDRADE, I. R. de. **Professor facilitador e inibidor da criatividade segundo universitários** Psicologia em Estudo, Maringá, v. 9, n. 1, p. 95-102, 2004

SANTOS, A. M. A.; SANTOS, D. S.; BEZERRA, M. A. V.; GOMES, S. F. L. **Trabalhando com fantoches: os bonecos se expressam**. Ciência e Consciência, 2: 2006.

PEREIRA; D. L.; FREZZARIN; M.; NOVELETO; M.C.; **DRAMATIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO.** IV Colóquio sobre Educação Sócio-comunitária 2009; UNISAL - Americana/SP

DINAMICIDADE NO ENSINO: EXERCITANDO A CONSTRUÇÃO E A DIVULGAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE O PERCURSO DA SALA DE AULA

Elineí Araújo-de-Almeida (elineiaraujo@yahoo.com.br)
Waleska Isabelle Tomaz dos Santos Barros
Jucicléa Gomes de Góis
Maria Rilkeane Cardoso Dias
Roberto Lima Santos
Márcia Gorette Lima da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo Em função da importância de se vivenciar o processo de construção do conhecimento na perspectiva de produção de relatos narrativos da experiência pedagógica, o objetivo deste trabalho foi documentar uma vivência acadêmica ocorrida em sala de aula ao explorar o estudo dos animais invertebrados. A metodologia consistiu em visualizar o percurso dessa experiência aplicada no ensino superior durante dois anos consecutivos e que vem promovendo também a divulgação das informações registradas. Uma avaliação feita nos documentos publicados mostra que a experiência tem despertado cada vez mais o interesse dos estudantes na produção dessas informações.

1. Introdução:

Comumente têm sido encontradas muitas publicações de relatos de experiências positivas sobre estratégias de ensino aplicadas na sala de aula. Como se apreende de Suárez (2008), estes relatos, quando contextualizados com referenciais bibliográficos refletindo a direção metodológica de ensino adotada, tornam-se um importante produto para uma divulgação acadêmica.

Suárez (2008, p. 103) afirma que "a documentação narrativa de experiências pedagógicas é uma modalidade de pesquisa-ação-formação orientada para reconstruir, tornar públicos e interpretar os sentidos e significações que os docentes produzem e põem em jogo quando escrevem, lêem, refletem e conversam, entre colegas sobre suas práticas educativas."

De acordo com Souza (2006, p. 94): "as narrativas constituem-se como singulares num processo formativo, porque se assentam na transação entre diversas

experiências e aprendizagens individual/coletiva. A arte de narrar inscreve-se na subjetividade e implica-se com as dimensões espaço-temporal dos sujeitos quando narram suas experiências".

Segundo Zabalza (2004), os registros de atividades acadêmicas, quando refletidas pelo professor, servem como documentários de práticas para valorização das impressões acerca do que vai acontecendo nas aulas, de modo que são úteis também como documentos ou narrações autobiográficas.

Os registros da experiência também é uma forma de expor e promover reflexões, ao longo da carreira acadêmica, sobre o percurso e evolução profissional, na perspectiva de Nóvoa (2007). Ao analisar os registros feitos da própria experiência ou da experiência do outro, possibilita-se, assim, avaliar o que se construiu sob novos sentidos a cada dia que prossegue, transformando, assim, os fazeres da docência em material de pesquisa e análise, a qual se enquadra na área da Pesquisa Autobiográfica (ver PASSEGGI, 2008; PASSEGGI; BARBOSA, 2008a; PASSEGGI; BARBOSA, 2008b). A construção de relatos de experiência, além de ser, por si, uma atividade registro do que se produz é um exercício para construção do conhecimento.

Também, ao construir um relato de experiência, promove-se, com isso a própria construção do conhecimento. Esse tipo de abordagem quando feito na sala de aula, normalmente corresponde a um desafio para o professor; porém, para aquele que pretende fazer da sua docência, principalmente no Ensino Superior, uma experiência crítica e emancipatória, no sentido de uma relação dialógica, tal como sugere Freire (2007, 2008), essa perspectiva torna-se imprescindível para enriquecer o processo do ensinar e do aprender.

O trabalho maior que se tem com o conhecimento, segundo Vasconcellos (2005), é o processo de apropriação e construção do mesmo e, envolve basicamente o que se consagrou chamar conteúdo e metodologia numa abordagem dialética:

Uma metodologia na perspectiva dialética baseia-se numa concepção de homem e de conhecimento onde se entende o homem como um ser ativo e de relações. Assim, compreende-se que o conhecimento não é "transferido" ou "depositado" pelo outro (conforme a concepção tradicional), nem é "inventado" pelo sujeito (concepção espontaneísta) na sua relação com os outros e com o mundo. Isto significa que o

conteúdo que o professor apresenta precisa ser trabalhado, refletido, reelaborado, pelo aluno, para se constituir em conhecimento dele (VASCONCELLOS, 2005, p. 55).

Dessa forma, os objetivos deste trabalho foram: a) ressaltar a importância da produção de relatos de experiências vivenciados no percurso do ensino-aprendizagem explorando a aplicação desse processo, para turmas de um Curso de Ciências Biológicas, no momento de estudo dos animais invertebrados, durante dois anos consecutivos; b) Destacar a perspectiva da construção de conhecimentos como ferramenta de aprendizagem, avaliação e divulgação de informações.

2. Metodologia:

A metodologia consistiu em visualizar o percurso de uma experiência aplicada no ensino superior durante dois anos consecutivos, e que vem promovendo também a divulgação das informações registradas.

Segundo informações registradas em trabalhos publicados nos "Anais do I Seminário sobre Biodiversidade do DBEZ-UFRN" (ver ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2008) e nas considerações contidas em Araújo-de-Almeida (2009b) e Araújo-de-Almeida et al. (2010), estratégias de ensino inovadoras foram direcionadas para alunos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no percurso da sala de aula, durante dois semestres consecutivos do ano de 2008. Estas experiências foram repetidas no ano de 2009 e alguns trabalhos estão publicados em eventos diversos, envolvendo a construção dos conhecimentos zoológicos numa perspectiva inovadora. Os estudantes passaram pela experiência de elaboração de um relato narrativo, envolvendo conteúdos conceituais oriundos de pesquisas e exposição de seminário criativo, inserindo uma abordagem dinâmica de aprendizagem.

A cada semestre, foi desenvolvida uma seqüência didática diferenciada para estudo do tema "Invertebrados" (um dos conteúdos da disciplina Biodiversidade I ofertadas para alunos ingressos no primeiro semestre do curso). Foi solicitada aos estudantes (em grupos), a realização de um seminário sobre um táxon invertebrado (ou em alguns casos, mais de um táxon) acrescido de elemento didáticos adicional, para despertar o interesse dos colegas. Foram disponibilizadas algumas escolhas: atividades lúdicas, pesquisa teórica sobre o estudo ou uma investigação de campo.

Para se atingir a participação efetiva dos alunos foi mostrada a importância da construção dessas narrativas acadêmicas, especialmente objetivando uma publicação em

fontes de divulgação científica. Falou-se acerca das dimensões do ensino numa abordagem construtivista, envolvendo, "mobilização do conhecimento", "construção do conhecimento" e "elaboração de síntese" da perspectiva de Vasconcellos (2005).

As categorias propostas para a construção do conhecimento segundo Vasconcellos (2005) podem ser assim especificadas: a) a fase de mobilização do conhecimento, que corresponde ao momento em que são trazidos para a sala de aula os elementos conceituais que se pretendem atingir e são desenvolvidas situações didáticas para que os alunos possam direcionar a sua aprendizagem de forma mais autônoma por meio de pesquisa e elaboração de materiais didáticos. b) o estágio de construção do conhecimento, envolvendo a intensificação das aproximações com os conteúdos, corresponde à fase necessária para propiciar mais efetivamente a aprendizagem. c) a dimensão referente à síntese é atingida no momento quando se busca, por meio de um produto final, a sistematização dos conhecimentos refletida nos trabalhos desenvolvidos pelos atuantes da aprendizagem. De acordo com este autor, o trabalho de síntese é fundamental para a compreensão concreta do objeto.

3. Resultados e Discussão

O resultado final (fase de síntese) advindo do estudo de táxons invertebrados (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Cycloneuralia e Gnathifera), com as interações didáticas, foi o desenvolvimento, por parte dos alunos, de 58 trabalhos referentes às narrativas, explorando elementos lúdicos, pesquisa teórica específica em algum conteúdo dentro da temática de pesquisa, ou investigação de campo; de acordo com as motivações e interesses pessoais, muitas vezes relacionados ao seu cotidiano. Segundo destaca Mortimer (1996), "apesar da grande variedade de diferentes abordagens e visões de aprendizagem, que aparecem na literatura, sob o mesmo rótulo, há pelo menos duas características que parecem ser compartilhadas: 1) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento; 2) as idéias prévias dos estudantes desempenham um papel importante no processo de aprendizagem".

A síntese do conhecimento foi explicitada, então, depois de concluída a apresentação dos seminários referente ao conteúdo estudado e foram produzidos os relatos oriundos da experiência para serem pontuados como uma das avaliações da última unidade da disciplina. Como documentado em Araújo-de-Almeida (2009a),

destes relatos, 25 foram produzidos no ano de 2008, e 31 destes, foram desenvolvidos no ano de 2009 (documentos *in press*). No ano de 2008, os conteúdos explorados abrangeram uma unidade didática explorando o estudo de táxons negligenciados dentro dos Invertebrados (Gnathifera, Cycloneuralia e parte dos grupos pertencentes a linhagem dos Trochozoa). Já em 2009, o tema estudado correspondeu a todos os táxons principais de Invertebrados, partindo do grupo Porifera ao grupo Arthropoda e na última unidade didática, foi abordado o estudo dos organismos integrando com os conteúdos de Botânica Criptogâmica.

A maior parte dos alunos, nesses dois anos de experiência, optou pela inserção da temática lúdica, e quando se desenvolveu outras didáticas, por exemplo, a pesquisa teórica ou de campo, algum jogo de perguntas foi colocado na apresentação para avaliar o rendimento da turma que assistiu o seminário inovador.

Alguns destes trabalhos foram publicados em eventos científicos de várias categorias, entre elas, a) Local (I Seminário sobre Biodiversidade do DBEZ-UFRN – Natal/RN, 2008); b) Regional (I Congresso Nordestino de Biólogos – realizado em João Pessoa/PB, 2009); c) Nacional (IX Congresso de Ecologia do Brasil – realizado em São Lourenço/MG, 2009; e XXVIII Congresso Brasileiro de Zoologia – realizado em Belém/PA, 2010); d) Internacional (A Conferência da Terra – Fórum Internacional do Meio Ambiente – realizado em Olinda/PE, 2010). Isso demonstrou uma direção para se exercitar outras formas de aprender os conteúdos e enriquecer a experiência, aumentado a responsabilidade, a autonomia e o comprometimento com a própria formação acadêmica constituída na experiência de inúmeras decisões.

A pesquisa dos alunos, para realização dos seminários, implicou não somente o estudo dos conteúdos, mas também, como trazer para a sala de aula esse estudo associado a outro instrumental de caráter formativo. Nesse caso, considerando que eles haviam recebido uma lista de instruções sugestivas para escolha do adicional inovador (de caráter científico ou didático) e alguns exemplos de trabalhos abordando esses dois aspetos construtivos, as escolhas estavam para ser efetivadas dentro desse conjunto de informações com algumas aberturas para outras escolhas não contidas no esquema entregue.

Desta forma, os alunos cumpririam os estudos sobre os conteúdos programáticos da disciplina por meio de aulas teóricas e práticas laboratoriais ministradas pelo

professor e pesquisariam fontes bibliográficas diversas de alguns outros conteúdos não abordados em sala de aula para apresentação de seminários sobre a diversidade animal, acrescentando, assim, um elemento acadêmico dinamizador para tornar a aprendizagem mais significativa (ver AUSUBEL, 1968; MOREIRA; MASINI, 1982) na conclusão de suas apresentações. Segundo a explicitação de MOREIRA (2006), o conceito central da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel corresponde a um processo pelo qual uma informação se relaciona de maneira substantiva (não lexical) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo.

Ainda se pode verificar, nos registros feitos nos Anais do I Seminário sobre Biodiversidade do DBEZ-UFRN, participações de professores de ensino fundamental e médio publicando suas experiências inovadoras por meio na narrativa referente aos relatos de experiências.

4. Conclusões:

Esse tipo de produção de conhecimentos e publicação das idéias desenvolvidas em sala de aula é importante para se ter um registro de uma atividade acadêmica que servirá como documento de práticas que valorizam as impressões que vão acontecendo no percurso da aprendizagem. Sendo assim, úteis como documentos biográficos articulados ao processo de reflexão sobre a prática, definidos como uma imersão consciente do ser humano no mundo da sua experiência.

Também se constata com esse exercício que, a participação efetiva dos estudantes, não ameaça, em hipótese alguma, a qualidade do trabalho desenvolvido. Mas, pelo contrário, o envolvimento dos alunos de graduação com o processo de ensino enriquece ainda mais a aprendizagem demandando um amadurecimento destes no sentido de compreender que, em nível de Ensino Superior embora ainda seja marcado pelo conteudismo e pela avaliação pontual, deve ser assumida por eles a dimensão da auto-formação.

5. Referências Bibliográficas:

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (coord). **Anais do I Seminário sobre Biodiversidade do DBEZ-UFRN**. EdUFRN, 2008.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. O científico e o lúdico na construção de conhecimentos em Zoologia. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis/SC, 2009.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Zoologia no campo, no laboratório e na literatura especializada: trajetória didático-pedagógica. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. **Ensino de Zoologia**: ensaios interdisciplinares. 2ª. Ed. EdUFPB, 2009, p. 19-41.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. et al. Produção e divulgação de conhecimentos sobre os invertebrados marinhos: uma evidência à conservação da biodiversidade da APA Jenipabu/Rn-Brasil. In: **A Conferência da Terra – Fórum Internacional sobre o Meio Ambiente**, Olinda/PE, 2010.

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology**: a cognitive view. New York: Holt, Hinehart & Winston, 1968.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 36ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 47ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: EdUNB, 2006.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. (1982). **Aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**. v.1, n.1, p. 20-39, 1996.

NÓVOA, A. (Org). **Vida de professores**. Porto: Porto Editora, 2007.

PASSEGGI, M. C. Memoriais auto-bio-gráficos: a arte profissional de tecer uma figura pública de si. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. M. N. (org.). **Memórias, memoriais:** pesquisa e formação docente. Natal: EdUFRN; São Paulo: Paulus, 2008. (Coleção Pesquisa (Auto) Biográfica-Educação, nº 5).

PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. M. N. (org.). **Memórias, memoriais:** pesquisa e formação docente. Natal: EdUFRN; São Paulo: Paulus, 2008a. (Coleção Pesquisa (Auto) Biográfica-Educação, n. 5).

PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. M. N. (Org.). **Narrativas de formação e saberes biográficos**. Natal: EdUFRN; São Paulo: Paulus, 2008b. (Coleção Pesquisa (Auto) Biográfica-Educação, n. 6).

SOUZA, E. C. **O conhecimento de si**: estágio e narrativas de formação de professores. Salvador: EdUNEB, 2006.

SUÁREZ, D. H. A documentação narrativa de experiências pedagógicas como estratégia de pesquisa-ação-formação de docentes. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. M. N. **Narrativas de formação e saberes biográficos**. Natal: EdUFRN, 2008.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 16ª ed. São Paulo: Liberdad, 2005.

IDENTIFICAÇÃO E DIFICULDADES DE USO DE ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL POR PROFESSORES DE BIOLOGIA DE NATAL (RN)

Gutemberg de Castro Praxedes (gcpraxedes@yahoo.com.br)
Rede Municipal de Educação / UERN
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (mag@cb.ufrn.br)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática / UFRN

Resumo Neste trabalho são apresentados dados obtidos numa investigação com professores de biologia de escolas públicas de Natal (RN). A pesquisa tratou de identificar quais os espaços de educação não formal utilizados pelos professores em suas aulas, além de listar as dificuldades para uma visita, verificar a importância atribuída e o grau de interesse dos professores pelos espaços. Utilizou-se uma abordagem quantitativa a partir da aplicação de um questionário. Os resultados demonstraram que há um alto interesse pelos espaços não-formais e apontaram como principais justificativas para considerá-los importantes para o ensino da biologia, a possibilidade de estabelecerem conexões entre a teoria e a prática, além da complementaridade às aulas do ensino formal.
Palavras-chave: educação não formal. educação em ciências. ensino de biologia

Abstract This paper presents data obtained in an investigation with biology teachers in public schools in Natal (RN). The research sought to identify which areas of non-formal education used by teachers in their classes, and lists the difficulties for a visit, check the importance and the degree of interest of teachers by spaces. We used a quantitative approach from the application of a questionnaire. The results showed that there is a high interest in non-formal spaces and pointed out as main reasons for considering them important to the teaching of biology, the possibility of establishing connections between theory and practice beyond the classroom to complement formal education.
Keywords: non-formal education**.** science education. teaching of biology.

1. Introdução:

Os espaços não formais têm se constituído em lugares privilegiados de educação. Muitos deles efetuaram mudanças na forma de interagir e comunicar-se com o público, escolar ou não, levando, numa linguagem simplificada, conhecimentos

científicos à população, gerando uma aprendizagem que se dá fora do espaço formal e institucionalizado que é a escola.

Uma característica marcante de alguns espaços é a interação que estabelecem com os seus visitantes, despertando curiosidade e colaborando com a divulgação científica e, consequentemente, com o aumento da educação científica dos seus frequentadores, procurando ir além da reunião dos objetos e preservação de acervos.

Para a educação em ciências, esses espaços constituem mais uma possibilidade de prática pedagógica distinta daquela que ocorre na escola, necessitando para isso que o professor identifique as potencialidades existentes em cada um deles, busque adequar metodologias, e perceba que essa proposta também pode proporcionar a construção do conhecimento.

A prática educativa em espaços não formais é um recurso didático catalisador de motivação e interesse, tanto por alunos como por professores e o crescimento dos desses espaços coincide com as mudanças recentes no mundo nos campos social, político, econômico e cultural. Como uma das consequências dessas mudanças, temos o crescimento de outras instâncias difusoras de conhecimentos quebrando, assim, a hegemonia da escola.

As possibilidades do uso e do potencial que representam os espaços não formais se apresentam, em parte, como alternativas às condições adversas da educação pública brasileira, da educação em ciências, especialmente da biologia, além de representar um excelente aliado na formação cultural da população escolar ou não. Cabe reforçar e ressalvar, que sozinhos, esses espaços não resolvem problema algum seja no ensino das ciências ou da educação em geral.

Podemos elencar como justificativas para a escolha do tema da pesquisa, o fato de se tratar de um assunto emergente, que tem suscitado interesse e curiosidade dos professores e a necessidade de sistematização de como se dá a utilização pedagógica dos espaços não formais, neste caso, na cidade de Natal (RN).

Segundo Marandino et al (2003) a educação não formal tem sido mais estudada sob o viés da educação popular e pouco estudada sob a perspectiva da educação em ciências. Dessa forma, entende-se a importância deste trabalho pela necessidade de reconhecer que uma grande quantidade de conhecimentos da biologia é construída fora da escola, além de ajudar a compreender como os espaços não formais poderão ser úteis

à educação escolar em biologia, além de fornecer informações de como se dão algumas conexões entre a educação formal e a não formal na disciplina.

Neste trabalho, temos como objetivo geral identificar os espaços não formais utilizados por professores de biologia do ensino médio de Natal (RN). Como objetivos específicos buscamos quantificar os professores que frequentam espaços não formais de educação, relacionar os espaços frequentados, listar as principais dificuldades para uma visita aos espaços, determinar a importância atribuída aos espaços pelos professores e determinar o grau de interesse dos professores pelos espaços.

2. Referencial Teórico:

Sem fazer uma reflexão mais aprofundada pode-se dizer que educação não formal é tudo aquilo que acontece fora da escola. Porém, de acordo com Jacobucci (2008) não é consensual o entendimento em relação ao conceito de educação não formal e os locais onde ela acontece, apesar da expressão ter passado a ser abordada de maneira mais sistemática, por diferentes áreas do conhecimento, incluindo a educação e por aqueles que se ocupam com atividades de divulgação da ciência Jacobucci, (2008).

É comum confundir educação com escola. Restringe-se um processo que acontece ao longo da vida, a um estabelecimento no qual ocorre parte dela. Confirmando isso, Paviani (1988 p.9) diz que "a educação é um fenômeno anterior e muito mais amplo do que a escola".

A educação de qualquer indivíduo acontece em diversos espaços e locais, embora quase sempre, a associamos unicamente a instituição escolar. Sob essa perspectiva Brandão (2005) afirma que ninguém se livra da educação. Ele justifica tal afirmação alegando que a mesma acontece em diferentes ocasiões e lugares, seja para ter conhecimento, para executar, construir alguma coisa ou simplesmente para que algo aconteça no nosso cotidiano. Assegura também, que não estamos sujeitos a uma educação, mas a uma diversidade de educações.

Candau (2005) considera que o tamanho da educação não deve ser limitado a uma única instituição, e propõe que a sua diversidade de linguagens, de locais e de tempos sejam aceitas legalmente e até fomentadas. Constata por isso que:

> Um dos desafios do momento é ampliar, reconhecer e favorecer distintos lócus, ecossistemas educativos, diferentes espaços de produção da informação e do conhecimento, de criação e reconhecimento de identidades, práticas culturais e sociais. (CANDAU, 2005, p.13)

O percurso do desenvolvimento histórico da educação mostra que ela nem sempre aconteceu da maneira como hoje se apresenta. Ao longo do tempo, passou e ainda passa, por ações de diversos elementos. Segundo Luzuriaga (1978) todos os acontecimentos, seja qual for a sua natureza, influem na educação e ao mesmo tempo também sofrem a ação dela.

Segundo Bento (2007), o conjunto de ações realizadas além dos limites da escola, que acontecem de maneira ordenada, regular, proporcionando educação e aprendizagem a grupos definidos constitui a educação não formal.

Para Vieira et al (2005) a educação não formal visa gerar aprendizado de assuntos oferecidos pela instituição escolar, porém com características básicas diferentes, tais como seu formato, sua condução, sua meta e sobretudo o seu local de construção, fora da escola.

Na concepção de Oliveira e Moura (2005) a educação não formal tem o propósito de gerar procedimentos e procurar espaços que proporcionem a obtenção e o aperfeiçoamento de conhecimentos de maneira divertida inovadora e compartilhada.

Para caracterizar a educação não formal Marandino et al (2003) especificam alguns elementos que dela fazem parte: realizam ações de natureza "coletiva"; quem ingressa nela age de forma espontânea, tem a flexibilidade dos seus assuntos como marca fundamental podendo ser utilizados de diferentes maneiras e ocasiões; promovem eventos não padronizados e não estabelecem prazo para aprender algo.

Gadotti (2005) cita com restrições, em virtude da imprecisão do termo, o conceito de La Belle como sendo "toda atividade educacional organizada, sistemática, executada fora do quadro do sistema formal para oferecer tipos selecionados de ensino a determinados subgrupos da população."

A partir do que foi sinalizado anteriormente, os espaços que proporcionam aprendizagem de conteúdos sem a mesma formalidade existente na escola são chamados não- formais. Exemplos de espaços não-formais de educação podem ser os museus, os centros de ciências, os jardins zoológicos, os jardins botânicos, os aquários, as exposições, as feiras e mostras de ciências, a mídia, entre outros.

Além da educação não formal, tomando como referência a classificação estabelecida por Gohn (2005; 2006) e por Trilla (2008), estamos submetidos a outras duas modalidades: a formal e a informal, ou seja, a escola onde acontece a educação

acontece sob a perspectiva formal e outros espaços educativos tais como a família, os amigos, os clubes, as associações e a igreja que freqüentamos que são marcados pela informalidade.

De acordo com Jacobucci (2008), um espaço de educação não formal pode ou não estar vinculado a uma instituição. Naqueles institucionalizados há preceitos que estabelecem o seu funcionamento, além de um grupo de pessoas que trabalham com a finalidade de alcançar o objetivo proposto para o espaço, diferenciando-o assim, de um não institucionalizado, como por exemplo, uma praia, um manguezal, ou uma praça que também podem ser úteis para a educação em ciências. Para este trabalho, porém, restringimos aos espaços não formais institucionalizados de interesse para os professores de biologia.

3. Percurso Metodológico:

A pesquisa foi realizada com professores de biologia que estavam no exercício da docência em escolas da rede pública estadual de Natal (RN), integrantes do Projeto Estruturação dos Campos de Estágio para a Formação de Professores da Educação Básica, proposto pelo Departamento de Educação, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em parceria com a coordenação pedagógica das licenciaturas e com a Secretaria Estadual da Educação e Cultura (SEEC). Tais escolas se articulam com a UFRN para subsidiar um campo de estágio para os professores em formação.

Os critérios adotados para escolha das escolas para nosso trabalho foram a localização em Natal, buscando atingir os diferentes bairros e regiões administrativas da cidade e a oferta de Ensino Médio, embora muitas não sejam exclusivas para este nível de ensino, pois oferecem também o Ensino Fundamental.

A justificativa para a escolha desses critérios deveu-se a questões como tempo de duração da pesquisa, a facilidade do deslocamento na cidade do Natal, e na seleção de um único nível de ensino para ser pesquisado. A partir disso, foram selecionadas 21 escolas.

Esta pesquisa utilizou abordagem metodológica quantitativa e utilizou como instrumento para a coleta de dados um questionário misto, com perguntas abertas e fechadas. Após a construção do questionário foi aplicado um pré-teste, com professores que não faziam parte da amostra. O questionário foi aplicado de abril a junho de 2008.

Como limitação para a aplicação desse instrumento, para este trabalho especificamente, registramos a dificuldade de comunicação interna nas escolas pesquisadas, pois a maioria delas funciona nos três turnos, cada um deles com uma realidade distinta uma vez que praticamente não há ligação entre eles, o que acarretou informações distorcidas a respeito do funcionamento da escola, além de dificuldades no repasse e recolhimento do instrumento.

De acordo com levantamento feito em cada escola, com a direção ou com a coordenação pedagógica, existiam 63 professores de biologia, efetivos, na rede estadual de ensino no exercício da função por ocasião da pesquisa, nas escolas que participam do convênio UFRN/SEEC. Em algumas escolas a disciplina é ministrada por estagiários, contratados temporariamente pela SEEC, excluídos desta pesquisa por não fazerem parte do universo do estudo proposto. A partir da informação quanto ao número de professores, 63 questionários foram distribuídos, sendo devolvidos e respondidos apenas 39 (61,90%).

4. Resultados e Discussão:

As respostas obtidas para cada questão do instrumento de pesquisa aplicado e suas análises são apresentadas a seguir.

A primeira questão (Você costuma levar seus alunos a algum espaço de educação não formal?) teve como objetivo determinar aqueles professores que freqüentam algum espaço não formal da cidade. Os resultados apontaram que um número considerável de professores, 30, responderam sim o que equivale a 77% da amostra e apenas 9 (23%) afirmaram que não.

Na segunda questão solicitamos que indicassem os espaços existentes na cidade do Natal que costumavam freqüentar com os alunos. Uma lista, pré-existente, foi colocada na questão para facilitar a rememoração do respondente. Usamos como critérios para construí-la a percepção do pesquisador e as informações obtidas dos colegas professores de biologia, que não fizeram parte da amostra. Porém, tivemos a preocupação de colocar o item *outros*, com a finalidade de atender ao professor que visitou espaços não contemplados dentre aqueles elencados na questão.

Pode-se observar, de acordo com a Tabela 1, que foram relacionados outros espaços além daqueles previamente listados, inclusive alguns fora do município de Natal ou não institucionalizados, em descompasso com o que foi solicitado na questão.

Outros dados que merecem registros são as presenças dos Laboratórios da UFRN dentre os espaços visitados, citados por dois professores, sem referência aos departamentos a que pertenciam. Além do Instituto Internacional de Neurociências de Natal, citado uma vez possivelmente pelo fato de manter a Escola Alfredo J. Monteverde, que dispõe de um projeto de educação científica para alunos do ensino fundamental que a frequentam em horário inverso ao da escola pública que estão matriculados. Segundo informações colhidas na escola, o estabelecimento é classificado como uma escola formal.

Tabela 1 – Espaços de educação não formal utilizados pelos professores

Espaços	Quantidade de vezes citadas
Parque das Dunas	22
Museu Câmara Cascudo	15
Laboratórios da Universidade Potiguar	15
Barco Chama-maré	15
Aquário Natal	13
Bosque das Mangueiras	7
Museu do Mar	4
Museu de Anatomia – UFRN	4
Laboratórios da UFRN	2
Hemonorte	2
Instituto do Rim	1
Instituto de Neurociências	1
Paredão do Forte dos Reis Magos	1
Rio Potengi	1
Viagens pelo Interior do RN	2
Mata da Estrela	2
Barra de Cunhau	1
Praia de Santa Rita	1
Lagoa de Arituba	1
Manguezais de Barra do Rio	1

Fonte: Esta pesquisa - 2008.

A terceira questão do questionário buscou identificar as principais dificuldades enfrentadas pelo professor de biologia para realizar uma visita a um espaço de educação não formal. A tabela 2 apresenta as justificativas apresentadas como dificuldades.

Tabela 2 – Principais dificuldades para uma visita a um espaço de educação não formal

Dificuldade(s)	Quantidade de vezes citadas
Transporte	30
Recursos financeiros dos alunos – escola	8
Estrutura – Apoio para viabilização	7
Indisponibilidade dos alunos	5
Tempo	4
Burocracia	3
Agendamento	2
Quantidade de alunos por turma	2
Planejamento – Organização	2
Interesse dos alunos	1
Pessoal qualificado para orientação	1
Falta de interação interdisciplinar	1
Ausência de um projeto educacional	1
Alimentação	1
Horário de funcionamento das instituições	1
Não há dificuldades	1
Não respondeu	1

Fonte: Esta pesquisa - 2008.

Em relação às dificuldades que os professores enfrentam para sair da escola, Vieira e Bianconi (2007) também apontaram o transporte e as despesas em geral, como grandes empecilhos para a realização desse tipo de aula.

Ao reunir o conteúdo das respostas relacionadas às dificuldades apontadas pelos professores, nos dois instrumentos, realizamos uma categorização em cinco grupos:

a) Dificuldades logísticas: são aquelas relacionadas ao planejamento, a organização, ao transporte, a alimentação e a estrutura para viabilização da visita.

b) Dificuldades administrativas: englobam as que se referem ao agendamento, a burocracia, a indisponibilidade de tempo e ao horário de funcionamento das instituições.

c) Dificuldades pedagógicas: dizem respeito aos obstáculos como a quantidade de alunos por turma, a falta de um projeto educacional para que a visita aconteça, a falta de interação entre as disciplinas e a indisponibilidade dos alunos.

d) Dificuldades financeiras: são aquelas relacionadas a situação financeira dos alunos e da escola.

e) Dificuldades motivacionais: relacionadas a falta de motivação cognitiva dos alunos.

Na quarta questão do questionário buscamos saber a importância atribuída aos espaços de educação não formal para o ensino da biologia no ensino médio. Procuramos determinar o grau de importância atribuído, a partir de uma questão, dividida em duas partes, uma fechada e outra aberta. O primeiro passo seria assinalar a classificação em nenhuma, pouca ou grande importância. Todos os professores atribuíram uma grande importância aos espaços não-formais para o ensino de biologia. O passo seguinte foi justificar o porquê dessa importância, cujos resultados estão elencados na tabela 3.

A maioria dos professores apontou diferentes razões para justificar a importância dos espaços não-formais, conforme a tabela 3. De acordo com Araújo (2006) são três as principais razões para buscá-los e trabalhar como opção de aprendizagem: a possibilidade de tratar o assunto interdisciplinarmente, de estar mais próximo da vida diária do aluno e pelo fato de contribuir para aumentar a cultura do indivíduo de uma maneira geral. Ao considerar a segunda das justificativas como maneira de elevar culturalmente o nível dos alunos, constata-se que esta razão se sobressai em relação aos princípios da interdisciplinaridade e a contextualização, propostos nos documentos oficiais.

Tabela 3 – Justificativas para a importância dos espaços de educação não formal para o ensino de biologia

Justificativa(s)	Quantidade de vezes citadas
Vivenciar a teoria – prática	19
Complementar / ampliar conhecimentos	12
Motivar / melhorar / auxiliar à aprendizagem	8
Despertar interesses	5
Proporcionar a participação / trabalho em equipe	2
Dinamizar as aulas	2
Construir conceitos / conhecimentos em novos ambientes	2
Criar vínculos afetivos professor x aluno	2
Realizar práticas interdisciplinares	1
Possibilitam a contextualização	1

Fonte: este trabalho - 2008

Para identificar o grau de interesse pelos espaços de educação não-formais propusemos uma questão na qual o professor deveria assinalar para classificar a sua atração pelo tema. Dentre os 39 professores que responderam o questionário, 27 professores manifestaram ter um grande interesse pelo assunto, seguidos de 12 que classificaram como intermediário os seus interesses, nenhum deles assinalou nenhum e pequeno interesse.

5. Considerações Finais:

Pudemos identificar, a partir da indicação dos professores pesquisados, a existência de nove espaços que são freqüentados e utilizados pelos professores na cidade do Natal (RN). Porém, acreditamos que há um número maior desses espaços, os quais não foram citados em virtude da limitação em relação aos sujeitos e contexto da pesquisa, ou seja, somente os professores de escolas públicas integrantes do Projeto Estruturação dos Campos de Estágio para Formação de Professores da Educação Básica, proposto pela UFRN em parceria com a SEEC.

Acreditamos que a quantidade de espaços não formais institucionalizados existentes na cidade, considerando apenas aqueles elencados pelos professores, apesar de não ser um número elevado, permite desenvolver um trabalho de maneira consistente e contínua ao longo do ano letivo, principalmente pela diversidade de temáticas que abordam e pelo fascínio que exercem.

A partir de algumas dificuldades apontadas nesta pesquisa, tais como a falta de recursos financeiros, transporte e apoio pedagógico, constatamos que o trabalho com os espaços não formais demandam uma série de mudanças na escola, na postura do professor e até dos próprios espaços.

Pudemos analisar, também, a forma como esses espaços são utilizados. A principal preocupação dos professores numa aula não formal é a dicotomia teoria-prática. A saída da escola para um espaço não formal é vista como uma forma de por em prática a teoria, ou seja, trabalha-se numa perspectiva reduzida de uso, considerando os recursos que dispõem essas instituições e que, geralmente, estão ausentes nas escolas públicas.

Constatamos, com os resultados obtidos com esta pesquisa que, apesar das dificuldades apontadas, há um envolvimento dos professores com os espaços o que nos faz acreditar que a educação não formal tem ainda um enorme potencial a ser explorado, principalmente no que diz respeito à sua capacidade de motivar o aluno ao aprendizado e principalmente, de despertar o interesse do jovem pela ciência, especialmente pela biologia.

6. Referências:

ARAÚJO, Helena Maria Marques. **Memória e produção de saberes em espaços educativos não formais.** Disponível em <http://www.rj.anpuh.org/Anais/2006/conferências/Helena%20Maria20%Marques20%araujo.pdf.> Acesso em: 27 de set. 2008.

BENTO, António Maria Veloso. Articulação da Educação formal e não formal. In: **Textos: Conferências Plenárias Painéis - IX Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.** Disponível em <http://www.grupolusofona.pt/pls/portal/docs/PAGE/OPECE/LINKS/CONF.PDF> Acesso em: 02 de fev 2008.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação.** São Paulo: Brasiliense, 2005

CANDAU, Vera Maria. Construir ecossistemas educativos – Reinventar a escola. In: Candau, Vera Maria. **Reinventar a escola.** 4 ed. Petropólis: Vozes, 2005

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação formal/não formal.** Institut International Des Droits de L'enfant (IDE) *Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?* Sion (Suisse), 18 au 22 octobre 2005. Disponível em <http://www.paulofreire.org/twiki/pub/Institu/SubInstitucional 1203023491It003Ps002/Educacao_formal_nao_formal_2005.pdf>. Acesso em: 13 de jan 2008.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor.** 3ª edição. São Paulo: Cortez, 2005 (Coleção Questões da Nossa Época: v. 71).

_____. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica.** Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/emextensao/article/view/1675/1439>. Acesso em: 04 de mar. 2009.

LUZURIAGA, Lorenzo. **História da Educação e da Pedagogia**. Tradução e notas de Luiz Damasco Penna e J. B. Damasco Penna. 10 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional,1978.

MARANDINO, Martha et. al. **A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz?** Disponível em <http://paje.fe.usp.br/estrutura/geenf/textos/oquepensa_trab-congresso5.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2008.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. MOURA, Dácio Guimarães. **Projeto Trilhos Marinhos – uma abordagem de ambientes não-formais de aprendizagem através da Metodologia de Projetos**. Educ. Tecnol.,Belo Horizonte,v.10,n.2,p.46-51,jul/dez.2005. Disponível em <http://www2.cefetmg.br/dppg/revista/arqRev/revistan10v2-artigo7.pdf>. Acesso em: 13 de jan 2008.

PAVIANI, Jayme. **Problemas de Filosofia da Educação - O cultural – o político – o ético na escola – o pedagógico – o epistemológico no ensino.** 4 ed. Petrópolis: Vozes,1988.

TRILLA, Jaume. **A educação não formal.** In: Educação formal e não formal. Arantes, Valéria Amorim (Org.). São Paulo: Summus, 2008.

VIEIRA, Valéria. BIANCONI, Maria Lucia. **A importância do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro para o ensino não formal em ciências.** Ciências e Cognição 2007; Ano IV., Vol.11., 21-36 Disponível em <http://www.cienciascognição.org./artigos/v11/337166.html>. Acesso em: 13 de jan 2008.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, M. Lucia; DIAS, Monique. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências.** Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4, Dec.2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 Set. 2007.

INCLUSÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA A COMPREENSÃO DE TEMAS ABSTRATOS

Elza Maria Gomes da Silva Sousa
(UFPE/CAV)
Wanessa Santana da Silva (wanessasantan@hotmail.com)
(UFPE/CAV)
Bruno Carneiro Cunha
Professor Adjunto, Universidade Federal de Pernambuco, Núcleo de Física.

Resumo Neste trabalho apresentamos a relevância das atividades experimentais para o estudo de Temas Abstratos. As atividades experimentais permitem que professores e alunos dialoguem sobre os modelos e os conceitos construídos por ambos durante o desenvolvimento escolar. Estes modelos e conceitos apresentam-se em diversos momentos agregados a temas abstratos, onde o aluno não visualiza o objeto em estudo e acaba encaminhando-se para dispersão. As atividades experimentais de demonstração permitem fundamentar o conteúdo abordado e otimizar o processo de ensino e aprendizagem. A seguir são descritos alguns dados resultantes da aplicação efetiva do projeto PIBID de Ciências em escolas da Rede Estadual de Ensino do Estado de Pernambuco.

Palavras-chave: Atividades experimentais, Temas Abstratos e Ensino de Ciências.

1. Introdução:

É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta.

Existe quase sempre a certeza de que uma experiência envolva tubos de ensaio, produção de fumaça e algum aspecto mágico. Não se deve frustrar essa expectativa, mesmo que ela reflita certa distorção do verdadeiro papel do estudo dos conteúdos científicos na escola e sua aplicação na vida diária. No entanto, ao mesmo tempo, é necessário proporcionar aos alunos oportunidades de reflexão e ação mais realista, de maneira que eles possam entender que a importância da ciência esta muito ligada a

posturas cotidianas, a maneira de posicionar-se diante do desconhecido, de problematizar situações que não parecem oferecer nenhuma duvida, de perceber que existem maneiras diferentes de entender o mundo.

As atividades experimentais de demonstração em sala de aula, tanto quanto as atividades tradicionais de laboratório realizadas por grupos de alunos com orientação do professor, apresentam dificuldades comuns para a sua realização, desde a falta de equipamentos até a inexistência de orientação pedagógica adequada. No entanto, a criação de projetos e capacitações dos profissionais da educação resultam no fator mais importante, a motivação ou interesse que desperta e que pode predispor os alunos para a aprendizagem.

É importante que o professor perceba que a experimentação é um elemento essencial nas aulas de ciências, mas que ela, por si só não garante um bom aprendizado. Quando o aluno realiza um experimento, ele tem a oportunidade de verificar se aquilo que pensa ocorre de fato, a partir de elementos sobre os quais não tem controle absoluto. Assim, é comum que os alunos sejam obrigados a rever o que pensam sobre um determinado fenômeno ao colher dados que não confirmam suas crenças anteriores. Mas não se pode esperar que a simples realização de um experimento seja suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos; eles tenderão a encontrar explicações para o ocorrido que diferem do que o professor esperaria. Isso significa que a realização de experimentos é uma tarefa importante, mas não dispensa o acompanhamento constante do professor, que devem pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados. É comum que seja necessário propor uma nova situação que desafie a explicação encontrada pelos alunos. (ver BIZZO, 2007).

O projeto do PIBID o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, que tem como objetivo proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. Também oportuniza aos estudantes da Rede Estadual de Ensino o contato com novas vivências de técnicas que busquem o conhecimento por meio antagônico ao tradicional. Além de incentivar as escolas públicas de educação básica a tornarem-se protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros professores.

2. Objetivos:

Realizar atividades experimentais, promovendo maior interação dos alunos com o desenvolvimento do conhecimento e da pesquisa e comprovar que o uso de atividades experimentais tem um papel importante na modificação das idéias dos alunos, favorecendo o aprendizado desses estudantes.

3. Metodologia:

As atividades experimentais realizadas compreendem atividades experimentais de demonstrações e atividades experimentais laboratoriais. Estas práticas são elaboradas pelos bolsistas e supervisionadas pelo orientador, as mesmas estão relacionadas ao conteúdo programático visto em sala de aula, com os professores responsáveis pelas disciplinas de ciências das escolas. O projeto atende alunos do 8° ano do ensino fundamental II, da rede Estadual de Ensino.

Todas as práticas foram realizadas seguindo uma programação pré-definida entre os bolsistas, seguindo um plano de aula e utilizando uma ficha de aula, desenvolvida com base em um roteiro, visando sempre avaliar o proveito dos alunos. Os planos de aula foram elaborados através de discussões entre os bolsistas do projeto de Ciências juntamente com o orientador, avaliados e aprovados pelo mesmo.

As atividades experimentais do ensino de ciências foram esquematizadas a partir dos conteúdos de Célula, Tecidos e Sistemas, Sistema Digestório, Sistema Respiratório, Sistema Excretor, Sistema Circulatório, Sistema Nervoso e Sistema Reprodutor.

O cronograma das atividades é elaborado pelos bolsistas, orientador e professores supervisores, as práticas são realizadas mediante a apresentação do conteúdo pelo professor da disciplina, em seguida as atividades experimentais podem ser realizadas pelos bolsistas monitores.

A seguir, será descrito as etapas das atividades experimentais de três experimentos.

Na atividade experimentação cujo assunto abordou o conteúdo de Célula, os alunos puderam visualizar uma célula através do experimento da raspagem da mucosa bucal. A atividade compreendeu três etapas:

- 1º Etapa

Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos através de perguntas relacionadas ao conteúdo de célula.

- 2º Etapa

Exposição oral dos conteúdos através de figuras, sempre provocando a curiosidade dos alunos, a respeito das funções desempenhadas por determinadas organelas.

- 3º Etapa

Metodologia da preparação de lâmina histológica, a fim de tornar a imagem da célula real visível aos alunos, sempre explicando e tornando visíveis as funções dos materiais usados.

Os métodos usados foram: 1)Realização da coleta da mucosa bucal de um voluntário; 2)depois da coleta o material é colocado sobre a lâmina; 3) é acrescentado o corante e depois a lamínula; 4) Por fim a lâmina é colocada no microscópio para visualização de todos os alunos.

Ao final da prática é aplicado um questionário sobre a atividade realizada e discussão final a cerca da temática trabalhada.

Na prática de Tecidos foram observadas lâminas com os quatro tecidos principais: Tecido epitelial, Tecido Conjuntivo, Tecido Muscular e Tecido Nervoso. A atividade apresenta- em quatro etapas:

- 1º Etapa

Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos através de perguntas relacionadas ao conteúdo de Tecidos.

- 2° Etapa

Exposição oral dos conteúdos, sempre provocando a curiosidade dos alunos. Utilização do recurso didático de vídeo para complementar a exposição oral.

- 3º Etapa

Demonstrar através da aula, que o mau funcionamento de uma determinada parte do sistema dificultará o bom funcionamento do órgão, exemplificando com doenças, como um câncer, uma úlcera, uma doença do sistema nervoso ou uma infecção por exemplo.

- 4°Etapa

Visualização dos tecidos (epitelial, conjuntivo, muscular, nervoso) através do microscópio, observando a disposição das células de cada tecido.

Ao final da prática é aplicado um questionário sobre a atividade realizada e discussão final a cerca da temática trabalhada.

A prática sobre o Sistema Digestório teve como objetivo demonstrar de maneira prática e objetiva o processo fisiológico da digestão. Consistiu em seis etapas:

- 1º Etapa

Retomada do assunto por meio de perguntas, a fim de demonstrar o funcionamento do sistema digestivo humano.

- 2º Etapa

Demonstração do material a ser utilizado na aula, explicando suas funções, de maneira análoga ao sistema digestivo.

- 3º Etapa

Colocação de restos de alimentos no liquidificador com água, fazendo um paralelo à maneira como funciona a boca, mostrando como o alimento é triturado e misturado à saliva.

- 4º Etapa

O material obtido na trituração foi despejado no saco plástico e foi colocado o primeiro corante, sempre agitando o saco mostrando como se comporta o estômago e o ácido que ele libera durante a digestão nesta etapa.

- 5º Etapa

Em seguida, há adição do segundo corante a fim de visualizar o funcionamento do duodeno, posteriormente o material é despejado nos filtros de papel sendo explicado o funcionamento do intestino de maneira ilustrativa, e em paralelo mostrando o sistema de absorção de água e nutrientes do mesmo, ao observar a água que foi filtrada, e sua coloração diferenciada, exemplificando como o material é absorvido no nosso organismo.

- 6º Etapa

Posteriormente mostra-se o material restante no filtro de papel e compara-o às fezes, explicando o porquê das fezes como resultado da nossa digestão.

Ao final da prática é aplicado um questionário sobre a atividade realizada e discussão final a cerca da temática trabalhada.

A prática de Respiratório demonstrou o funcionamento da respiração com a simulação de um diafragma. Foi realizada em cinco etapas:

- 1º Etapa

Foram cortadas garrafas PET ao meio, necessárias à realização da experiência, para demonstrar sua semelhança com nosso tórax.

- 2º Etapa

Foram fixados dois balões nas extremidades de dois canudos, de maneira que eles não se soltassem com facilidade.

- 3º Etapa

Foram fixados os canudos com os balões na boca da garrafa PET mantendo os dois balões para dentro do corpo da garrafa, exemplificando e explicando o funcionamento e localização da faringe e da traquéia.

- 4º Etapa

Para encerrar a montagem, um balão foi esticado e o colocado no fundo da garrafa que se encontrava em aberto, para funcionar como o diafragma.

- 5º Etapa

Foi explicado passo a passo, todo o caminho que o ar percorre desde o nariz até os pulmões, passando pela faringe, traquéia, e chegando aos pulmões, explicando qual peça é responsável por qual função.

Ao final da prática é aplicado um questionário sobre a atividade realizada e discussão final a cerca da temática trabalhada.

Ao final de todas as práticas era observado o envolvimento de cada aluno no transcorrer da aula, a aula era registrada através de questionário simples e direto, acerca dos objetivos da aula, ou ainda, era pedido à confecção de um simples relatório colocando qual foi a importância da aula para eles, o que de novo aprenderam e o que acharam mais interessante.

Os questionários respondidos pelos alunos são entregues e avaliados pelos monitores bolsistas, mediante avaliação e levantamento de dados os mesmo são encaminhados corrigidos aos professores supervisores e posteriormente serão entregues aos alunos.

3. Resultados e Discussões:

As atividades experimentais foram realizadas em escolas da rede estadual de ensino, as quais são acompanhadas pelo Projeto que participamos, e ao longo de todo o período letivo do ano passado e nesse inicio de ano letivo, obtivemos diversos resultados positivos.

Os resultados das avaliações foram satisfatórios, pois estiveram entre os conceitos considerados como bom e ótimo, demonstrando o que se queria obter com as realizações de tais práticas.

Percebemos também, ao realizar tais práticas no ensino de ciências, que os dados obtidos confirmaram nosso objetivo principal, pois os alunos fizeram algumas referências aos aspectos metodológicos, declarando “ter gostado das apresentações”, de

apresentarem satisfação em desenvolver esses experimentos no laboratório, local diferente do contexto da sala de aula e como também aprenderam que há a possibilidade de construção de experimentos dentro da sala de aula, assim nos permitindo pensar que opiniões dessa natureza nos obrigam a reconhecer e valorizar a postura de abertura e compromisso por parte do aluno.

O que nos proporciona como futuros professores novas propostas e enfoques no que diz respeito ao ensino de ciências.

Outro aspecto relevante foi a otimização dos resultados quando se tratado de temas abstratos, os alunos apresentavam-se bem centrados durante os experimentos e compreendiam de forma mais significativa os modelos e conceitos trabalhados.

No entanto, como esperado houve também alguns empecilhos que impossibilitaram algumas práticas de serem realizadas, como greve da rede estadual de ensino, problemas de locomoção com o material necessário à realização das práticas, choque de horários, ausência de bolsistas, troca de bolsistas no correr do projeto, entre outras coisas.

De forma geral, a experiência tem demonstrado que a busca pela informação deve ser sempre motivada, desde cedo, para que o senso de pesquisa seja internalizado e a obtenção dos dados seja como um esforço desprendido. Sem perder de vista a qualidade de ensino e a adequação de conteúdos à realidade em permanente evolução, o educador precisa buscar novas alternativas, incluindo atrativos capazes de motivar o educando (KRAEMER, 2004).

4. Considerações Finais:

É nessa perspectiva que entendemos a experimentação como parte integrante de processo de ensino-aprendizagem de ciências. Deve-se dar ao aluno a oportunidade de expressar suas concepções dos fenômenos de forma direta, experimental, ou de forma indireta, através de registros desses fenômenos.

O conteúdo deixa de ser aquele quadro de conceitos hierárquico e linearmente organizado e passa a ser o conhecimento que os próprios alunos construíram. Como tal, o "conteúdo" é impregnado das suas concepções alternativas que devem ser tratadas desde suas origens para permite mudanças conceituais que aproximem seu conhecimento do saber cientifico atual e provisório. Desta forma estará o professor dando uma salto substantivo em relação a experimentação tradicional, que tenta meramente confirmar conhecimentos "teóricos" já vistos.

O projeto nos proporciona um contato mais estreito com os estudantes, e nos permite perceber como essa abordagem de atividades experimentais é pertinente para o desenvolvimento do conhecimento e do processo de ensino-aprendizagem.

O contato com novas estratégias de ensino possibilita um progresso significativo na construção do conhecimento, aproximando o aluno a educação cientifica, de forma com que os alunos possam associar a teoria com a prática em diversos estágios da trajetória escolar.

5. Referências:

NARDI, R. Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R. E. da S. Pesquisas em ensino de ciências: contribuições para a formação de professores. 5□. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

BIZZO, N. Ciências: fácil ou difícil. 2□ .ed. São Paulo: Ática, 2007.

MORAES, R. O significado de experimentações numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. In: Educação em ciências nas séries iniciais. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998, p.29-45.

GASPAR, A. Experimentação em ciências- abordagem crítica e propostas. In: Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental. Rio de janeiro: Ática. 2003, p.11-30.

CARRAHER, D. W.; CARRAHER, T. N.; SCHLIEMANN, A. D. Caminhos e Descaminhos no Ensino de Ciências. In: Ciência e Cultura, v. 37, 1985.

ALVES, R. O senso comum e as Ciências. In: Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Ars Poética, 1996, p.8-18.

SABBATINI, M. Alfabetização e Cultura Científica: conceitos convergentes?
Ciência & Comunicação revista Digital, vol. 1, n. 1, Dezembro de 2004.

KRAEMER, M. L. 5 dicas para criatividade em sala de aula. Profissão Mestre on-line-Sala de Aula, 2004.

CACHAPUZ, A. et al. Importância da Educação científica na sociedade atual. In: A Necessária Renovação do Ensino das Ciências. São Paulo: Cortez, 2005, 19-34.

INSERÇÃO DE UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOBRE O SONO COM ESTUDANTES DO PRÉ-VESTIBULAR

Ivanise Cortez de Sousa Guimarães (ivanise@cb.ufrn.br)
Carolina Virgínia Macêdo de Azêvedo
Universidade Federal do Rio Grande do Norte/ Departamento de Fisiologia.

Resumo O objetivo desta pesquisa foi avaliar a inserção de um Programa de Educação sobre o Sono (PES) com adolescentes do pré-vestibular em Natal/RN. O questionário "A saúde e o Sono" foi preenchido por 213 estudantes que posteriormente participaram do PES. As atividades incluíram a discussão sobre os hábitos de sono, as medidas de higiene do sono e a avaliação do PES. Os estudantes apresentaram dúvidas e hábitos de sono que indicam a necessidade de inserir este assunto na escola contribuindo para a saúde do adolescente. Esta sugestão é corroborada pela avaliação positiva dos estudantes sobre o PES.

1. Introdução:

O sono está intimamente relacionado com a nossa saúde, mas, pouca atenção tem sido dada a este comportamento que representa um dos ritmos biológicos mais evidentes na espécie humana. Além da sua evidente recorrência a intervalos de aproximadamente 24 horas, o sono é tão importante para a saúde, que os indivíduos que não dormem a quantidade e a qualidade de sono necessárias, apresentam déficits de atenção e memória e prejuízos em tarefas que exigem habilidade motora (Dahal 1999; Andrade & Menna-Barreto 2002). Além disso, quando a privação de sono se torna crônica, pode haver um aumento da chance do indivíduo desenvolver hipertensão, câncer e obesidade, entre outros.

Algumas destas conseqüências foram observadas em adolescentes de vários países que estudam pela manhã, como o aumento da sonolência diurna, mau humor e dificuldades de atenção e concentração. As causas são atribuídas a uma incompatibilidade entre as necessidades fisiológicas, próprias desta idade, em relação ao horário de início das aulas pela manhã. Ou seja, embora esta faixa etária apresente uma necessidade de sono entre 8.5 e 9.5h e passe a dormir e acordar mais tarde (Andrade et al. 1993, Carskadon et al. 1993), a maioria estuda pela manhã (7:00 e 7:30h),

apresentando uma redução de aproximadamente 2 horas na duração do sono noturno nos dias de escola (Carskadon et al. 1998, Andrade & Menna-Barreto 2002, Sousa et al. 2007).

Entretanto, os horários escolares não representam a única causa relacionada ao déficit de sono observado em adolescentes. Ou seja, se por um lado os horários de início das aulas pela manhã impõem o horário de acordar, por outro, as mudanças no meio social e familiar favorecem a que o sono noturno ocorra cada vez mais tarde, reduzindo ainda mais a duração do sono. No ano do pré-vestibular a duração do sono tende a ser ainda menor devido ao aumento da carga escolar e da participação dos estudantes em cursos extra-escolares. Por exemplo, os pais passam a controlar menos os horários de dormir de seus filhos que passam por um momento de aumento da pressão social e da carga escolar associadas ao consumo de substâncias estimulantes e ao estudo tarde da noite. Além disso, há uma grande freqüência de adolescentes que relatam o uso do computador e da TV próximos aos horários de dormir e a participação em atividades sociais à noite (Azevedo et al. 2008).

As conseqüências atribuídas a redução do sono noturno favoreceu a elaboração de estratégias que pudessem contribuir para melhorar o sono dos adolescentes. Entre elas, podemos citar a mudança dos horários escolares (Epstein et al. 1998) e a educação sobre o sono (Mathias et al. 2006, Sousa et al. 2007). Embora a mudança dos horários escolares esteja relacionada ao aumento do alerta e do desempenho escolar de adolescentes, a mudança também traz algumas dificuldades, devendo ser avaliada por todos os segmentos envolvidos com esta mudança, como professores, estudantes e pais de alunos (Wahlstrom 1999).

Outra alternativa avaliada é a educação sobre o sono na escola, que não interfere na organização social e pode dar início de uma nova concepção à respeito do sono, favorecendo, à curto prazo, a obtenção de um sono de melhor qualidade pelos estudantes, e à longo prazo, a conscientização por parte da sociedade e comunidade escolar sobre a importância do processo de mudança dos horários escolares (Sousa et al. 2007). Contudo, deve-se reconhecer que boa parte do conhecimento científico transmitido na escola é esquecido, prevalecendo as idéias alternativas, estáveis e resistentes (Mortimer 1996).

Além disso, a inserção deste assunto no ambiente escolar é necessária porque alguns dos comportamentos relacionados à má qualidade de sono podem ocorrer devido a falta de conhecimento que as pessoas, entre elas os adolescentes, podem ter em relação ao ritmo de sono e vigília (Cortesi et al. 2004). A falta de esclarecimento sobre este assunto na escola contribui para a existência idéias alternativas sobre o sono, como por exemplo a concepção do sono como um processo dispensável e que representa "perda de tempo". Idéias alternativas como estas podem interferir na forma como as pessoas se comportam no dia-a-dia, pois, quando não se reconhece a importância do sono, outra atividade poderá substituir o tempo previsto para o sono. Este fato é reforçado pela ausência deste tema nos currículos de ciências e biologia, constituindo um assunto não trabalhado em sala de aula. Além disto, nos cursos de licenciatura, os futuros professores não são formados para lhe dar com este assunto.

As intervenções educacionais são eficientes em aumentar o conhecimento que os adolescentes têm sobre o sono, que por sua vez, está relacionado a prática de comportamentos que favorecem a obtenção de um sono de boa qualidade, a diminuição dos níveis de sonolência diurna subjetiva e ao aumento do desempenho (Brown et al. 2002, Lebourgeois et al. 2005, Gallasch & Gradisar 2007). Entre os comportamentos recomendados para a obtenção de um sono boa qualidade, denominados de " medidas de higiene do sono", estão: manter a regularidade dos horários de dormir; evitar cochilos longos à tarde e o uso de substâncias como álcool ou cafeína próximo ao horário de dormir, não ficar até tarde vendo TV ou na internet, entre outros (Kleitman 1977, Brown & Bulbotz 2002).

Assim, reconhecendo a importância do sono sobre a percepção de bem estar o objetivo desta pesquisa foi inserir uma proposta de educação sobre o sono com adolescentes do pré-vestibular de uma escola de Natal/RN.

2. Metodologia:

Após a aprovação pelo comitê de Ética da UFRN, 250 alunos do pré vestibular de uma escola particular de Natal foram requisitados a participar deste estudo. Destes, 213 alunos consentiram em participar da pesquisa.

Após a autorização da equipe pedagógica da escola, o questionário "A saúde e o Sono" foi aplicado durante uma aula cedida pelos professores. Este questionário apresenta uma questão subjetiva em que os estudantes relatam a dúvida que deseja

discutir durante o programa de educação sobre o sono. Além disso, abrange questões sobre os horários de dormir e acordar dos adolescentes e os motivos que justificam estes horários. A partir das respostas dos estudantes a este questionário foram estruturadas as atividades propostas para o programa de educação sobre o sono.

O programa de educação sobre o sono foi realizado no horário habitual de aula, totalizando 5 encontros com duração média de 45 min/cada.

A última atividade proposta no 5º dia foi a avaliação dos estudantes sobre o programa de educação sobre o sono. Esta avaliação foi feita pela resposta dos estudantes a 3 questões objetivas: 1. *O que achou do programa de higiene do sono (muito ruim, ruim, regular, bom ou muito bom); 2. Você acha que o programa contribuiu para melhorar o seu conhecimento à respeito do ciclo sono-vigília (sim ou não); 3. De que forma você acha que o programa de higiene do sono pode contribuir para mudar alguns comportamentos daqui para frente? (em nada, não aprendi muita coisa; apesar de aprender algumas coisas sobre o ciclo sono-vigília, acho difícil seguir as medidas de higiene do sono; pode ajudar de alguma forma, pois tentarei seguir algumas das medidas de higiene do sono; pode ajudar bastante, pois além de aprender sobre o ciclo sono-vigília, seguirei muitas das medidas de higiene do sono).*

3. Resultados E Discussão:

Analisamos os dados de 213 estudantes entre meninos e meninas com 16.7 ± 0.6 anos de idade, cursando o pré-vestibular em uma escola particular de Natal/RN. O encontro com os alunos para o preenchimento do questionário "A saúde e o sono" revelou um interesse dos alunos sobre o tema, fato confirmado pelas principais dúvidas expostas pelos estudantes no questionário. Abaixo estão apresentados alguns exemplos:

"Por que eu durmo tão mal? Por que não consigo dormir assim que deito? Vou ficar velha mais cedo? Vou ter menos facilidade de aprender?

"Por que o adolescente dorme muito? Qual o tempo ideal?"

"O que é necessário para não sentir sono à tarde?"

"Quais atividades antes de dormir atrapalham ou ajudam o sono?"

"Quais são os benefícios do sono? Ele influencia a vida e o desempenho escolar?"

"O que acontece durante o sono?"

"Como dormir mais e melhor? Como não sentir sono durante o dia?"

"Atividade física antes do sono prejudica?"

"É possível trocar o horário de dormir? Dormir de tarde e cochilar antes de ir para a escola?"

Questões como as descritas acima, indicam a necessidade dos adolescentes em compreender diversos aspectos do sono, como a quantidade ideal, as funções, as atividades que podem influenciar o sono e como dormir melhor. Além disso as dúvidas apresentadas pelos adolescentes revelam a falta de conhecimento sobre um assunto que faz parte do seu dia-a-dia e que interfere na sua saúde.

Reconhecendo a influência que a falta de conhecimento sobre o sono pode ter sobre a forma como as pessoas se comportam, partiu-se para a avaliação dos hábitos de sono. Esta análise demonstrou que os adolescentes apresentavam horários de sono diferentes entre os dias de semana e fim de semana (Figura 1). De segunda a quinta os estudantes dormem mais cedo do que de sexta para sábado ($t_{(211)}$=-12,51, $p<0,05$), que por sua vez é mais cedo do que sábado para domingo ($t_{(211)}$=-7,14, $p<0,05$). Do domingo para a segunda os estudantes voltam a dormir mais cedo ($t_{(211)}$=2,40, $p<0,05$) (Figura 1). Os motivos para dormir e acordar mudam de acordo com os dias de semana e fim de semana. Na semana os estudantes justificam os seus horários de dormir principalmente porque relatam ver TV (55%), estudar (55%) ou sentir sono (27%). No fim de semana os motivos mais relatados são o computador (57%) e as baladas (52%) (figura 2).

O hábito de assistir à programação da TV, relatado pelos estudantes, também é um hábito comum entre as famílias, representando um fator motivacional relacionado a horários de dormir tardios, não apenas pela programação em si, mas também pelo efeito de alerta que a luz emitida pela TV provoca no organismo (Carskadon, 2002, Louzada e Menna-Barreto, 2003). O uso do computador também tem este efeito sobre os horários de dormir. Estes comportamentos, que fazem parte da rotina do adolescente são realizados muitas vezes no seu quarto e até mesmo em sua cama, como relatados por 40% a 60% dos adolescentes de ambos os grupos.

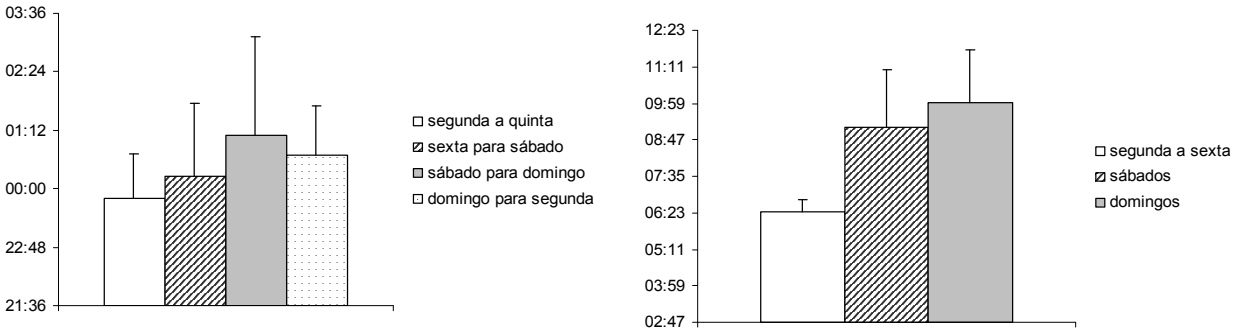


Figura 1. Média e desvio padrão dos horários de dormir (esquerda) e acordar (direita) nos dias de semana e fim de semana em 213 estudantes no pré-vestibular.

Os horários de acordar também mudam de acordo com o dia da semana ocorrendo mais cedo de segunda à sexta em relação ao sábado ($t_{(211)}$=-24,00, p<0,05) e ao domingo ($t_{(211)}$=-33,48, p<0,05). Comparando-se o sábado e domingo, acorda-se mais tarde nos dias de domingo ($t_{(211)}$=-7,73, p<0,05) (Figura 1). Os horários de acordar na semana são justificados principalmente pelos horários da escola (98%) ou estudar (12%), enquanto no fim de semana eles acordam porque não sentem mais sono (60%) ou para estudar (30%) (figura 2).

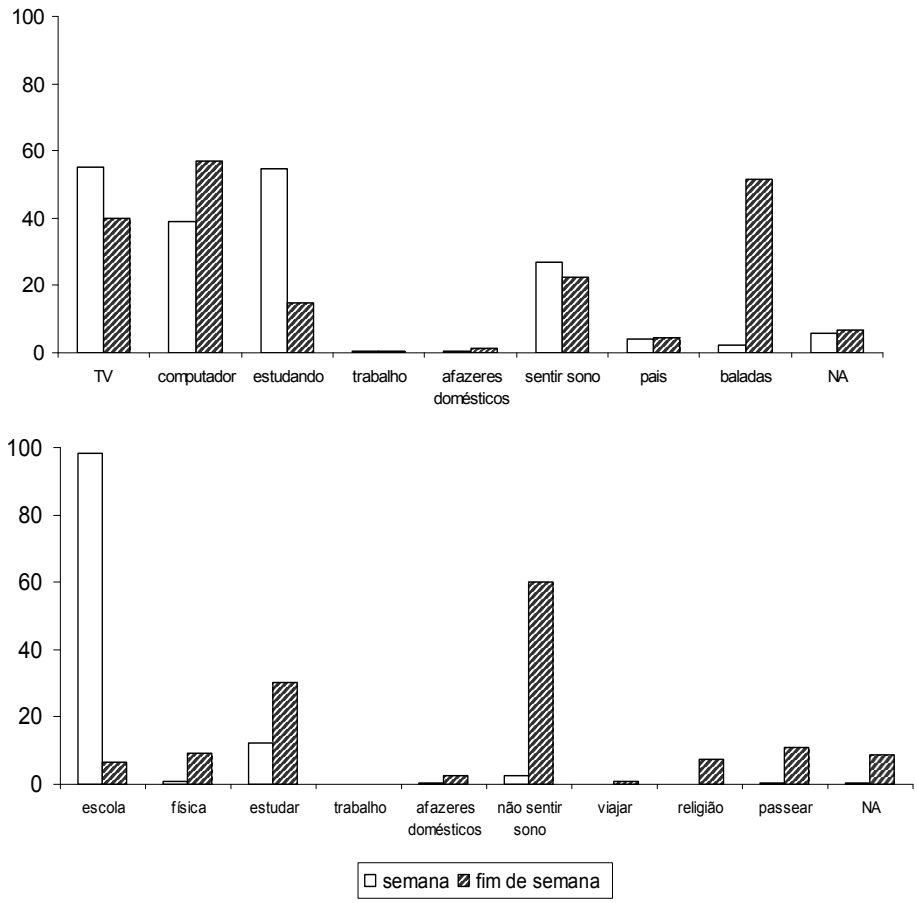


Figura 2. Motivos que justificam os horários de dormir (superior) e acordar (inferior) relatados por 213 estudantes do pré-vestibular.

Partindo das principais dúvidas propostas pelos estudantes e das observações feitas a partir dos hábitos de sono (horários de dormir e acordar e os motivos relatados pelos estudantes) as atividades propostas para os 5 dias do "Programa de educação sobre o sono" foram as seguintes:

1º dia: o dia-a-dia do adolescente – baseado nos dados registrados pelo estudante no questionário "a saúde e o sono" preparou-se uma apresentação em slides, demonstrando os padrões de sono e hábitos mais freqüentes dos próprios estudantes. O objetivo desta atividade foi demonstrar aos estudantes de que forma eles se comportavam no dia-a-dia em relação ao sono e discutir sobre os hábitos capazes de prejudicar o sono e trazer soluções para a mudança destes hábitos. Para isto, partiu-se da realidade do adolescente para chegar às medidas de higiene sobre o sono, ou seja, os comportamentos que o ajudam a ter uma melhor qualidade de sono.

2º dia: porque sinto tanto sono durante o dia? – A pesquisadora anotou o número de alunos que apresentavam cada um dos seguintes problemas: Sonolência, Cansaço, Dificuldade de memorização, Dificuldade de concentração e Mau-humor. Com esta atividade o aluno devia reconhecer as conseqüências relacionadas à privação de sono, entre elas a alta incidência de sonolência diurna. Posteriormente, foram discutidas as causas relacionadas a estas conseqüências, entre elas, os horários escolares e os hábitos de sono.

3º dia: descobrindo o sono – Nesta atividade, preparada no formato de uma aula expositiva dialógica, discutiu-se sobre a natureza, caracterização e funções do sono, a definição dos indivíduos quanto à necessidade diária de sono e diferenças individuais quanto aos horários de sono.

4º dia: discutindo dúvidas – Este dia foi aberto aos alunos para tirarem as dúvidas que surgiram ao longo das atividades anteriores. Esta atividade se caracterizou como um momento de discussão sobre os horários escolares e as medidas de higiene do sono. Algumas dúvidas relatadas pelos estudantes no questionário inicial foram discutidas.

5º dia: gincana com as "medidas de higiene do sono" - No sentido de consolidar a discussão e avaliar a aprendizagem do grupo fez-se uma gincana sobre as medidas de higiene do sono. Para isso, os alunos foram divididos em dois grupos que deveriam escolher e justificar os comportamentos que poderiam ou não contribuir para um sono de boa qualidade. O grupo que errou menos teve um travesseiro sorteado entre os membros do grupo.

Após esta atividade, os estudantes fizeram uma avaliação do Programa de educação sobre o sono. Ao final, 93,2% dos alunos avaliaram o programa como bom ou ótimo (X^2= 125,0; p<0,05) e 98,6% acharam que o programa contribuiu para melhorar o conhecimento sobre o sono (X^2= 94,0; p<0,05). Além disso, 59,5% relataram que tentariam seguir algumas das medidas de higiene do sono, enquanto 23,0% relataram que aprenderam, mas achavam difícil seguir as medidas de higiene (X^2= 73,0; p<0,05).

4. Conclusão:

Os programas educacionais sobre o sono devem ser desenvolvidos nas escolas como uma forma de contribuir para a saúde da criança e do adolescente. Esta sugestão é reforçada pelos resultados obtidos a partir de "Programas Educacionais sobre o sono" e pela avaliação positiva dos estudantes sobre o Programa. Assim, a discussão deste

assunto no ambiente escolar poderá contribuir para modificar algumas concepções sobre o sono e favorecer a mudança de comportamentos associados à melhoria da saúde física e mental do indivíduo.

5. Referências Bibliográficas:

Andrade, M. & Menna-Barreto, L. 2002. Sleep patterns of high school students living in São Paulo, Brazil. In: *Adolescent sleep patterns* (Ed. por Carskadon, M. A.), pp. 118-131. Cambridge University Press.

Azevedo, C. V. M., Sousa, I. C., Paul, K., MacLeeish, M. Y., Mondéjar, M. T., Sarabia, J. Á., Rol, M. A. & Madrid J. Á. 2008. Teaching Chronobiology and sleep habits in school and university. *Mind, Brain and Education,* 2 (1), 34-47.

Brown, F., Bulbotz, W. C. & Soper, B. 2002 Relationship of sleep hygiene awareness, sleep hygiene practices, and sleep quality in university students. *Behavioral Medicine,* 28, 33-38.

Brown, F. & Bulbotz, W. C. 2002. Applying Sleep Research to University Students: Recommendations for Developing a Student Education Program. *Journal os College Student Development*, 43 (3), 411-415.

Carskadon, M. A.; Harvey, K.; Duke, P.; Anders, T. F.; Litt, I. F. & Dement, W. C. 1980. Pubertal changes in daytime sleepiness. *Sleep*, 2, 453-460.

Carskadon, M. A., Vieri, C. & Acebo, C. 1993. Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep*, 16, 258-262.

Cortesi, F., Giannoti, F., Sebastiani, T., Bruni, O. & Ottaviano, S. 2004. Knowledge of Sleep in Italian High School Students: Pilot-test of a School-based Sleep Educational Program. *Journal of Adolescent Health,* 34, 344-351.

Dahal, R. E. 1999. The Consequences of insufficient sleep for adolescents: links between sleep and emotional regulation. In: *Adolescent Sleep Needs and School Starting Times* (Ed. Wahlstrom, K.), pp. 29-44. Phi delta Kappa.

Epstein, R., Chilag, N. & Lavie, P. 1998. Starting times of school: effects on daytime functioning fifth-grade children in Israel. *Sleep*, 21 (3), 250-256.

Gallash, J. & Gradisar, M. 2007. Relationships between sleep ksnowledge, sleep practice and sleep quality. *Sleep and Biological Rhythms*, 5, 63-73.

Kleitman, N. 1977. The Hygiene of sleep and wakefulness. In: *Sleep and wakefulness*, pp.305-320. The University of Chicago Press.

Lebourgeois, M. K., Giannotti, F., Cortesi, F., Wojlfson, A. M. & Harsh, J. 2005. The relationship between reported sleep quality and sleep hygiene in Italian and American adolescents. *Pediatrics,* 115 (1), 257-265.

Mathias, A., Sanches, R. P. & Andrade, M. M. 2006. Incentivar hábitos de sono adequados: um desafio para os educadores. In: Núcleos de Ensino da Unesp (Ed. Por Pinho, S.Z & Saglietti, J.R.C.), pp. 718–731.Universidade Estadual Paulista.

Mortimer, E. F. (1996) Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em ensino de Ciências*, 1 (1), 20-39.

Wahlstrom, K. L. (1999) The prickly politics of school starting times. In: *Adolescent Sleep Needs and School Starting Times* (Ed. Wahlstrom, K.), pp. 3-10. Phi delta Kappa.

MEIO AMBIENTE FOTOGRAFADO: A SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL DE UMA COMUNIDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA-MG.

Gustavo Lopes Ferreir
UFU-MG
nez Reptton Dias (igreptton@yahoo.com.br)
UFU-MG
Lúcia de Fátima Estivinho Guido
Instituto de Biologia
Programa de Pós- Graduação
Educação- Universidade Federal de Uberlândia

Resumo A presente pesquisa na área de educação ambiental propõem a fotografia para discutir questões ambientais da comunidade do distrito de Tapuirama, na zona rural de Uberlândia- MG. A fotografia foi o instrumento escolhido para representar o que os alunos da escola municipal deste distrito entendem por meio ambiente, através da construção dialógica de ações educativas que proporcionem aos alunos uma compreensão crítica do meio ambiente, da tecnologia e dos problemas sócio-ambientais. Nesta pesquisa também se propõe uma discussão sobre os projetos de Educação Ambiental desenvolvidos em pequenas localidades ou na escola, conforme poderá se perceber na leitura desse texto.

A Educação Ambiental é um processo individual e coletivo, tendo como base o pensamento crítico e inovador, promove a transformação da sociedade e forma cidadãos com consciência local e planetária. Fernandes (2002) diz que a Educação Ambiental, mais que um projeto, é um estado de espírito e um processo de conversão. Para praticar Educação Ambiental é necessário muito mais que idéias, é preciso aprender a partilhar compaixão pela vida, reaprender o caminho da integração com a natureza que nos rodeia e da qual somos parte.

Como forma de educação integral, na qual o homem pode desenvolver sua capacidade intelectual e participar não apenas dos assuntos ecológicos, mas de todas as questões associadas à preservação do meio, a Educação Ambiental exige uma visão humanista, holística, democrática e participativa. Neste sentido, entende-se o meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural e o antrópico (Dias, 2001).

Nos dias de hoje ainda é possível encontrar profissionais que trabalham a Educação Ambiental a partir do desenvolvimento de "brincadeiras" com crianças, se preocupando em promover eventos em datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente. Como algo desse porte, considera-se que qualquer pessoa possa desenvolver bons projetos na área, considerando a Educação Ambiental como acessória a ações "mais importantes e urgentes" do trabalho de conservação (WWF Brasil, 2000).

Outra dificuldade da Educação Ambiental é priorizar o público-alvo para quem as ações serão direcionadas. Em geral, essas pessoas chegam a campo querendo "resolver problemas". Mas os problemas são tantos, que torna difícil definir prioridades, eleger parceiros na solução, planejar ações concretas, medir resultados e avaliar os esforços empreendidos (WWF Brasil, 2000).

O trabalho educativo, longe de ser apenas uma brincadeira ou uma palestra, envolve planejamento e avaliação permanentes de todo um processo para que um projeto de conservação e desenvolvimento seja bem sucedido em sua globalidade. A Educação Ambiental é, na verdade, uma atividade-meio de suma importância para uma interface saudável entre a equipe do projeto e o público-alvo.

Portanto, é necessário considerar a Educação Ambiental como um recurso indispensável para que se alcance e haja o desenvolvimento de estratégias de sensibilização, engajamento e compromisso das pessoas envolvidas, pois estas são, afinal, as que vivem diretamente os problemas que se busca solucionar. Um dia o projeto vai acabar. São estas pessoas que sustentarão a solução destes problemas e que terão de desenvolver capacidade de reconhecer e solucionar novas questões que possam surgir (WWF Brasil, 2000).

Segundo Andrade (2000) a Educação Ambiental deve ser implantada na escola como um processo educacional reconhecendo este espaço como um local importante e que por vezes atua na manutenção de uma cultura predatória ao ambiente. Dessa forma, as ações e projetos na escola com essa temática devem possibilitar a discussão de tais impactos, comprometida em efetivar ações que diminuam e controle este impacto ambiental. A Educação Ambiental deve promover uma mudança de comportamentos que contribua na transição para o desenvolvimento sustentável, que estes novos comportamentos sejam desenvolvidos e exercitados no ambiente imediato que é a escola, não em situações de simulação, mas em situações reais.

A efetivação da Educação Ambiental em escolas não deve enfocar apenas um único indivíduo ou um grupo de indivíduos dentro da escola, ou mesmo ser dependente de indivíduos de fora da escola, ela deve ter como horizonte a formação de valores e envolver todos os profissionais, sejam os que atuam diretamente no ambiente escolar, sejam os de fora desse ambiente.

A pesquisa aqui apresentada está fundamentada em reflexões sobre Educação Ambiental realizada a partir do desenvolvimento de um projeto realizado, que objetivou valorizar o conhecimento popular sobre plantas em distritos rurais do município de Uberlândia- MG[1].

A partir deste estudo preliminar foi possível polemizar questões relativas à Educação Ambiental com a comunidade a partir de suas culturas permitindo verificar a possibilidade do intercâmbio entre o conhecimento construído pela Educação Ambiental na escola e fora dela, especialmente na comunidade onde circula o conhecimento popular sobre plantas.

O conhecimento popular sobre as plantas foi inventariado a partir de entrevistas realizadas junto à população dos quatro distritos pertencentes ao município de Uberlândia, a saber: Martinésia, Cruzeiro dos Peixotos, Tapuirama e Miraporanga. No entanto, nos distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Tapuirama a discussão sobre as questões ambientais, as possibilidades de resgate cultural dessas comunidades e a influência da mídia como elemento articulador entre o saber popular e a preservação do meio ambiente estenderam se. O que possibilitou o desdobrando de novos projetos de pesquisa[2].

Ao se pensar nas políticas de conservação da natureza para essas localidades não se pode deixar de pensar que as mesmas não devem ser fadadas a um isolamento do mundo contemporâneo, pois não seria justo que essas comunidades fiquem presas a uma tradição já que a sociedade lhes imputa novos desafios, novas maneiras de viver (Guimarães, 2007).

No cenário contemporâneo da sociedade globalizada, os alunos da escola atual encontram facilidade nos tratados dos saberes requeridos para lidar com os novos desafios tecnológicos. Porém demonstram desinteresse no aprendizado do conhecimento transmitido pela tradição oral mesmo quando ensinado fora da escola, no âmbito das atividades da práxis. Esta situação demanda a discussão de outras maneiras e

de outros locais para a conservação do conhecimento sobre as plantas do Cerrado, assim como de outros conhecimentos vinculados à tradição cultural.

---

[1]"*Levantamento dos usos de plantas do bioma Cerrado no município de Uberlândia-MG*" (FAPEMIG, Processo nº CRA 1451/06).

[2]A mídia como elemento articulador entre o conhecimento popular sobre plantas e a educação ambiental de jovens e crianças" (PEIC-UFU 2009) e "A educação ambiental como mecanismo de resgate cultural de uma comunidade rural do município de Uberlândia- MG".

Guido (2009) lembra que tal situação requer uma outra educação ambiental, que valoriza as diferenças, o intercâmbio entre as culturas, seja a escolar - do conhecimento científico, seja a popular. É necessário, utilizando uma expressão de Canclini (2004), "hibridizar" as culturas dos jovens com a dos mais velhos e não substituir uma pela outra. Tal atitude pode trazer resultados satisfatórios, pois o desinteresse dos mais jovens pode ser decorrência de sua inserção em uma nova maneira de ser e de estar no mundo, que não comunga com o modo de vida dos mais velhos, suas rotinas de trabalho no campo, suas culturas.

Desse modo, propusemos o desenvolvimento de vivências com o meio ambiente, através da fotografia, suscitando discussões e ampliando o entendimento sobre o assunto. Ao se propor o desenvolvimento de práticas ambientais, pretende-se entender e disseminar o conceito de meio ambiente como espaço físico no qual estão presentes e se relacionam entre si seres vivos e não-vivos, respectivamente fatores bióticos e abióticos. Guimarães (2007) ao propor um conceito para o termo meio ambiente, refere-se a uma naturalização do termo, ou seja, persiste um entendimento de meio ambiente como sendo a própria natureza.

Além de estabelecer uma discussão sobre a definição do conceito de meio ambiente e, por consequência, a sua preservação, a educação e a pesquisa têm papel fundamental na constituição e no resgate cultural de uma comunidade. Sendo assim, a Educação Ambiental apresenta-se como um mecanismo de percepção e valorização de um determinado ambiente, além de atuar na disseminação e no fortalecimento dos saberes da comunidade em questão.

É importante esclarecer que tanto a Ciência quanto o Saber Local, são sistemas de conhecimento, com diferentes ênfases e abordagens, a partir de pontos de vista diversos, o primeiro, globalizante, o segundo particularista. Ambos, trabalhando em

conjunto, poderiam trazer resultados mais férteis do que cada um em separado, para lidar com o complexo problema do uso e conservação dos recursos biológicos.

Segundo Silva e Brito (2007), os projetos para o ensino de ciências, baseados na Educação Ambiental são necessários, pois vivemos em um tempo de urgência em que a situação ambiental precisa encontrar-se inserida nos currículos, para, assim, buscarmos instituir nas escolas uma revolução ecopedagógica que estude os componentes naturais dos ecossistemas juntamente com a formação do educando como cidadão nesse mundo em transformação.

Utilizar-se da Educação Ambiental para promover a positivação e resgate da cultura de uma comunidade torna-se pertinente, pois nada melhor do que priorizar os conhecimentos populares no intuito de sensibilizar a população quanto à problemática ambiental e promover o resgate histórico desta. Ao cuidar do meio ambiente espera-se que essa população também cuide de sua própria memória e ainda que os mais jovens, especialmente os que se encontram em idade escolar, valorizem o conhecimento dos antigos moradores locais. Além disso, espera-se também que as informações e discussões veiculadas pela mídia contribuam para o estabelecimento de uma postura de preservação e conservação do meio ambiente.

Além do objetivo já citado nesta pesquisa referindo-se a construção dialógica dos conceitos de meio ambiente, pretendeu-se promover a melhoria do processo ensino-aprendizagem, incentivando a construção de ações educativas que proporcionem aos alunos uma compreensão crítica do meio ambiente, da tecnologia e dos problemas sócio-ambientais através da pesquisa e ainda a promoção de discussões relevantes, tais como conservação e preservação do bioma Cerrado.

A presente pesquisa foi desenvolvida com um grupo de alunos do 8º e 9º do Ensino Fundamental, da escola municipal do distrito de Tapuirama no município de Uberlândia- MG, por meio de oficinas pedagógicas e rodas de conversas. Antes de iniciar as oficinas fizemos um comunicado escrito aos pais dos alunos, com esclarecimentos sobre a pesquisa. Os pais autorizaram por escrito a participação de seus filhos.

No primeiro dia de oficina os alunos em questão foram acompanhados pelos membros do Grupo de Pesquisa em Etnobiologia, Conservação e Educação Ambiental, do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, numa caminhada pelas

ruas do distrito. A proposta dessa atividade era representar o meio ambiente por meio da fotografia.

Para nos inserirmos junto aos alunos participantes fizemos uma breve apresentação da pesquisa. Logo em seguida, mostramos uma imagem do Cristo Redentor. A estátua do Cristo Redentor, localizada na cidade do Rio de Janeiro é um dos cartões postais dessa cidade e também uma das imagens de nosso país mais conhecida tanto aqui quanto no exterior. Primeiramente foi mostrado (projetado com o auxílio do computador) apenas um detalhe dessa imagem. Os alunos deveriam falar o que estavam vendo. Quando visualizamos toda a imagem muitos ficaram surpresos, pois jamais imaginaram, outros alunos quase acertaram o palpite. Após essa dinâmica relfetimos com os alunos sobre a posição individual de cada um no meio ambiente e se sentissem motivados para fotografar sua percepção do que é o meio ambiente ou do que compõem o meio ambiente.

Na segunda parte da oficina os alunos tiveram que escolher duas imagens dentre as fotos individuais tiradas na saída fotográfica realizada anteriormente, explicando através de legendas o porquê da escolha de cada uma, as motivações que as tornaram representações do meio ambiente para ele.

A variedade de imagens e legendas nos conduziram à uma rica discussão sobre o que seria o Meio Ambiente, permitindo-nos juntamente com os participantes da oficina refletirmos sobre as imagens produzidas e por meio delas (re)construirmos a visão sobre o meio ambiente. Como resultado deste profícuo debate os alunos produziram um texto refletindo a importância desta atividade na construção ou reconstrução do conceito de meio ambiente.

A produção das fotografias nos conduziu à uma analise mais crítica do acontecimento, representado pelo encontro entre os participantes da oficina e o meio ambiente. Os elementos da natureza, como as plantas, a presença marcante do verde, as flores, os insetos que as polinizam foram imagens recorrentes.

Para refutarmos e ao mesmo tempo instigá-los a refletirem mais criticamente sobre as fotografias produzidas, questionamos sobre as intenções de cada imagem, presenças de construções humanas, como: casas, ruas, carros, estabelecimentos comerciais, e até mesmo a presença do próprio ser humano, enquanto elemento constituinte do meio ambiente. Através desta problematização conduzimos a discussão por um caminho outrora não percorrido, o caminho da ressignificação da ideia de que

meio ambiente e natureza não são sinônimos, tornando possível elevarmos o nível da conversa para um alargamento da idéia de meio ambiente .

Durante as discussões a cerca das imagens produzidas, insistentemente apareceram palavras e expressões, como: bonita, ar puro, sombra, polinização, equilíbrio, dentre outros demonstrando um discurso que remetia a todo momento à beleza da natureza, em uma visão mais naturalizada do que é o meio ambiente.

As visões que fazemos do mundo estão sempre atreladas a um dado momento histórico específico, preconizando modos particulares de representação dos inúmeros elementos que constituem o meio ambiente. Dentre todas as representações que fazemos o meio ambiente em particular é tido enquanto um local naturalizado, confundido com a natureza, este entendimento é de senso comum (Favero, 2009).

O meio ambiente representado nas fotografias e legendas mostrou-se associado ao natural, ao belo e indefeso, em uma visão romântica (Guido, 2009). Apresentaram conceituações que apelavam para a necessidade da conservação, entendendo que o homem é o culpado pela aparente desordem da natureza, segundo Guido (2009) a "sensibilização dos indivíduos para as questões ambientais acontece de duas maneiras distintas: de um lado, por meio do medo de uma suposta revolta da natureza através de catástrofes ambientais e, de outro, a ênfase nas belezas da natureza intocada", estes dois apontamentos da referida autora foram incessantemente elucidados na atividade pelos alunos participantes.

A naturalização do meio ambiente relaciona-se "a uma significação que é tomada, simplesmente como 'natural', e não como tecida, construída produzida culturalmente", complementa o autor. Pode-se afirmar que cristaliza-se uma idéia de meio ambiente como algo que está dado, como se houvesse uma entidade real, palpável e não que se trata de um conceito que sofre alterações e é produto de construções históricas e sociais Guimarães (2009).

Gonçalves (1998) afirma que a concepção de naturalização do meio ambiente é acionada quando se realiza atividades em educação e meio ambiente, resultando em uma separação entre ser humano e natureza, natureza e cultura. Segundo o autor o destacamento da humanidade do que se entende por natureza, ou no caso seu sinônimo meio ambiente, pode ter como consequência a compreensão de que é possível dominar, domesticar, subjugar este outro tido muitas vezes como inferior e passível de ser utilizado pelos seres humanos, os seus senhores e possuidores.

Apesar de bastante difundido como sinônimo de natureza, Fávero (2009) cita Reigota (2007) que define o meio ambiente como o lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído.

Desse modo, buscou-se trabalhar as questões ambientais propondo a fotografia como um dispositivo para que os alunos expressarem seu entendimento sobre o que o meio ambiente representa para eles. A fotografia foi aqui usada como uma pedagogia para a criação de escrituração e imagens sobre o distrito de Tapuirama. Segundo Guimarães (2009), as imagens fotográficas podem representar uma maneira de promover um deslocamento nos modos de ver e de enunciar destes moradores, ampliando seus focos e abrindo espaço para narrativas outras. No caso deste desta pesquisa entende-se moradores como sendo os alunos da escola com que desenvolvemos o trabalho.

Ao fotografar o local onde vivem e convivem, os alunos podem refletir sobre seu papel naquela comunidade e ainda decidirem por resgatar, preservar ou não as memórias e as histórias, mesmo que essas memórias e histórias estejam restritas num primeiro plano nas construções físicas ou num espaço de lazer lá existentes.

Referências Bibliográficas:

ANDRADE, D. F., **Implementação da Educação Ambiental em Escolas um reflexão**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. V.4, out/nov/dez de 2000. ISBN: 1517-1256.

CANCLINI, N.G. **Culturas Híbridas.** São Paulo: EDUSP. 2004.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas.** 6ª ed. São Paulo: Gaia. 2001. 551p. ISBN: 85-85358-009-8.

FAVERO, Franciele. **Fotografias Urbanas: Encontros com o Ambiente**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, junho de 2009.

FERNANDES, Elisabete Chirieleison. **A Educação Ambiental nas escolas do município de Uberlândia-MG. Brasil.** Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Universidade Federal de Uberlândia, 2002.

GONÇALVES, Carlos Walter. Os (des) caminhos do Meio Ambiente. 8ª ed. São Paulo: Contexto, 2001. In.: FAVERO, Franciele. **Fotografias Urbanas: Encontros com o Ambiente**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

GUIDO, Lúcia de Fátima Estivinho. **A educação ambiental na interface das atividades locais e híbridas**. In: XII Congresso da Associação Internacional para Pesquisa Intercultural (ARIC), 2009. Florianólpolis. Anais: Florianópolis: ARIC, 2009. v. 1 p. 01-14.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso. Fulgurações: pelos rastros da Educação Ambiental. In: Ana Maria Prevê; Guilherme Corrêa. (Org.). **Ambientes da Ecologia: perspectivas em políticas e educação**. 1ª ed. Santa Maria: UFSM, 2007, v.1.

_____. **A invenção de dispositivos pedagógicos indagativos sobre o ambiente**. In: XII Congresso da Associação Internacional para Pesquisa Intercultural (ARIC), 2009. Florianólpolis. Anais: Florianópolis: ARIC, 2009. v. 1 p. 01-14.

WWF Brasil. **Aprenda Fazendo: apoio aos processos de Educação Ambiental**. 2000. ISBN: 85-86440-06-X

MODELOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS: ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Nariane Quaresma Vilhena (nariane_07@yahoo.com.br)
Universidade do Estado do Pará
Altem Nascimento Pontes (anpontes@ufpa.br)
Universidade do Estado do Pará
Universidade Federal do Pará
Andreza Stephanie de Souza Pereira (pereirabio@bol.com.br)
Universidade do Estado do Pará
Camilo Veríssimo de Oliveira Barbosa (camilo.verissimo@yahoo.com.br)
Universidade do Estado do Pará
Verena Melo da Costa (verenamelo16@hotmail.com)
Universidade do Estado do Pará

Resumo A presente pesquisa investigou modelos didáticos que pudessem ser utilizados como subsídio para despertar o interesse e a motivação pelos conteúdos de Biologia, no que se refere a temas como evolução, genética e sistema respiratório. Para tanto, três modelos educativos foram construídos por meio de materiais simples que agregaram baixo custo e fácil aquisição. Em seguida, esses modelos foram levados para sala de aula para serem aplicados e servirem como recursos educacionais no auxílio dos conteúdos teóricos sobre os respectivos temas. Por fim, os alunos responderam um questionário com perguntas relativas ao tema abordado. Os resultados ratificaram a importância de uma prática de ensino diferenciada para uma apreensão de conteúdos da forma mais eficaz e significativa.

1. Introdução:

Uma das grandes preocupações entre os professores é a de promover o emprego de metodologias que estejam comprometidas com uma aprendizagem que proporcione apreensão do conteúdo de forma mais eficaz e significativa (MOREIRA, 2006). Aprendizagem significativa é aquela em que o estudante assimila o conteúdo e relaciona com conceitos relevantes, claros e disponíveis na estrutura cognitiva (BOCK, 1994). Para Júnior e Souza,

> A articulação entre a teoria e a prática é um dos grandes problemas discutidos dentro da formação inicial e continuada de professores de ensino de ciências. Principalmente naquela fundamentada na racionalidade técnica ou acadêmica a partir da qual se compreende que, para formar o professor, basta fundamentá-lo teoricamente tanto sobre a ciência a ser ensinada, quanto sobre a teoria pedagógica, e este estará preparado para, em sua prática, aplicar a teoria aprendida durante a graduação (2009).

Isso mostra a importância de dois aspectos relevantes para a aprendizagem: A busca pela observação fora da sala de aula e a abordagem prática no ensino. Esta última teria uma aplicação ideal com a utilização de laboratórios bem equipados – muitas vezes não acessíveis à grande parte dos estudantes. Por outro lado, devido à quase ausência desses equipamentos de alto custo na maioria das escolas brasileiras, a utilização de modelos didático-pedagógicos que possam dar uma visão mais aproximada do conteúdo estudado, além de facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, torna-se uma ótima opção de recurso didático (GIORDAN e VECCHI, 1996).

O uso de modelos demonstrativos que permitam a manipulação – confeccionados com materiais simples, de baixo custo e fácil acesso –, o emprego de jogos educacionais que levem o estudante a refletir e assimilar o conteúdo por intermédio do raciocínio próprio e o reforço do assunto com interações que exercitem o conhecimento adquirido tornam-se, então, ferramentas importantes no ensino de Ciências e Biologia, interligando os conteúdos, despertando um maior interesse do aluno para uma metodologia nova e explorando suas habilidades e competências (KRASILCHICK, 2004).

Atualmente, diversos trabalhos científicos têm abordado o emprego de recursos educacionais, mais precisamente, o desenvolvimento e emprego de estratégias didáticas para o ensino de Biologia.

Matos et al. (2009) utilizaram modelos didáticos no ensino de Entomologia. Os autores confeccionaram 33 modelos didáticos de insetos, sendo 22 modelos de pernas e 11 modelos de antenas, caracterizando os caracteres morfológicos externos de cada um deles. Os resultados indicaram que a massa de “biscuit” e a do tipo “epoxi” foram as mais adequadas para o uso, devido à durabilidade. Além disso, os modelos produzidos no referido trabalho podem ser aplicados pelo professor em aulas demonstrativas ou ser reconstruídos pelos alunos utilizando outros materiais.

Justina e Ferla (2006) fizeram um estudo sobre a utilização de modelos didáticos no ensino de genética, com ênfase na representação de compactação do ácido desoxirribonucleico (DNA) eucarioto. De acordo com o artigo “a estrutura escolhida para a representação foi a de ‘compactação de DNA eucarioto’, por ser considerada de difícil compreensão e abordagem prática”. Além disso, “o modelo proposto foi confeccionado com hastes de ferro presas a um suporte de madeira, nas quais foram

entrelaçadas espirais plásticas de encadernação e fixadas bolas de isopor". O referido modelo pode ser empregado pelo professor em suas aulas como recurso didático adicional, para despertar o interesse e motivar as aulas de Ciências e Biologia.

O planejamento, a montagem e a aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas foi objeto de estudos realizados por Orlando et al. (2009). O "artigo relata o processo de construção e aplicação de modelos de baixo custo na área de biologia celular e molecular". O trabalho se justificou devido ao caráter microscópico das estruturas estudadas nos conteúdos destas disciplinas o que torna a abordagem de ensino muitas vezes abstrata, dificultando o processo de aprendizagem. Os autores concluíram que os "resultados foram bastante positivos tanto para os estudantes do ensino médio, quanto para a equipe de graduandos"**.**

Nesse sentido, no presente artigo apresenta-se um estudo sobre o desenvolvimento, a elaboração e a aplicação de três modelos didáticos para o ensino de Biologia, seguida de uma investigação sobre o aproveitamento e aceitação dos estudantes acerca desta prática educativa a fim de ratificar a importância dessa metodologia de ensino diferenciada no processo de ensino e aprendizagem. Os modelos tratam de temas como evolução, genética e sistema respiratório que despertam interesse e são objetos de muitas dúvidas por parte dos estudantes.

2. Materiais e Métodos:

Para a realização do presente trabalho empreendeu-se uma pesquisa bibliográfica em busca de artigos que tratassem de modelos didático-pedagógicos que pudessem ser utilizados no ensino de Biologia em escolas públicas de ensino médio. Além disso, esses trabalhos deveriam abordar modelos que pudessem ser confeccionados com materiais simples, de fácil aquisição e de baixo custo. Com base nos artigos obtidos durante a pesquisa, foram selecionados três temas: evolução, genética e sistema respiratório para, em seguida, serem construídos três modelos educativos, um para cada tema.

A aplicação dos modelos for realizada no mês de abril de 2010, nas instalações do Centro de Ciências Sociais e Educação da Universidade do Estado do Pará (UEPA), com 29 alunos da segunda série do ensino médio que frequentavam as aulas de um cursinho solidário, objeto de um projeto de extensão para alunos de escolas públicas da

cidade de Belém, capital do estado do Pará. Neste cursinho, 27 estudantes de graduação da referida UEPA ministram aulas gratuitas, aos finais de semana, durante todo o ano.

A avaliação das atividades desenvolvidas ocorreu por meio de um questionário, com perguntas fechadas e previamente testadas para o tipo de abordagem consonante à pesquisa.

O primeiro modelo – **chamado de modelo evolutivo** – tratava-se de uma atividade que simulava o processo de seleção natural dos pássaros do arquipélago de Galápagos, baseado nos estudos do naturalista inglês Charles Darwin, conforme indica a Figura. 1.

Esse modelo teve como inspiração o artigo de Mori et. al. (2006) e foi aplicado da seguinte forma: Primeiramente, houve uma breve explanação teórica sobre o assunto a ser tratado, recordando alguns conceitos básicos sobre o processo de evolução, adaptação e seleção natural. Posteriormente, foram formadas inicialmente duas equipes de 3 alunos, onde cada equipe recebeu uma bandeja contendo sementes de diversas formas e tamanhos e pregadores e pinças de formatos diferentes.

Cada aluno escolhia uma pinça ou pregador e tentava pegar, com o auxílio desta(e), o maior número de sementes que pudessem, em um minuto. Ao final do tempo estipulado, os alunos que houvessem retirado o menor número de sementes de cada equipe saia do jogo. Continuava-se então, a segunda rodada com dois alunos em cada equipe. Ao final de mais um minuto, verificava-se novamente o número de sementes retiradas por cada um, até que cada equipe tivesse um aluno vencedor (com maior número de sementes).

Ao final da prática, houve uma segunda explanação, relacionando o modelo aplicado aos conceitos biológicos, explicando que cada pregador ou pinça simbolizava um formato de bico; a bandeja com sementes, a variedade de alimento do local e o tempo de um minuto simbolizava certo período de tempo no ambiente. Havia pregadores que não conseguiam pegar alguns tipos de sementes, assim como havia pinças que só pegavam certo tipo de alimento, mostrando assim a especificidade e a adaptabilidade dos pássaros para obter alimento. Aqueles que possuíam o bico mais adaptado conseguiam melhores alimentos e sobreviviam; já aqueles que possuíam um tipo de bico menos adaptado, eram extintos.



Figura 1 – Modelo evolutivo.

O segundo modelo – **chamado de modelo genético** – tratava-se de uma prática de identificação de heredogramas de características genéticas, conforme apresenta a Figura 2. A prática também foi introduzida a partir de uma breve explanação sobre conceitos básicos de genética e análise de heredogramas. Em seguida, foram formadas três duplas (denominadas, equipes 1, 2 e 3) e uma aluna separada (equipe 4). As três primeiras equipes escolhiam uma ficha cada, dentre 5 oferecidas. Cada ficha continha pistas sobre um determinado heredograma, além de sua estrutura ao final. A estudante separada, pertencente à equipe 4, de frente para as demais, possuía cartões com cinco heredogramas, sem dica alguma. A equipe 4 não poderia ver as fichas que os demais grupos escolheram, nem as descartadas.

Na primeira rodada, cada um dos grupos 1, 2 e 3 leram em voz alta suas pistas relativas ao número 1; depois disso, a equipe 4 escolheu três cartões que acreditava ser equivalente aos das pistas, na ordem em que foram lidas. Depois da primeira tentativa da equipe 4, os grupos 1, 2 e 3 respondiam em conjunto se a resposta estivesse certa (apenas sim ou não), sem dizer se algum está certo, mas fora de ordem, ou se apenas um está errado.

Errando-se a primeira tentativa, o jogo continuava da mesma forma (respeitando o limite de cinco rodadas, uma por pista), lendo-se na segunda rodada as pistas de número 2 de cada ficha. A estudante 4 podia re-escolher os três cartões e/ou permutá-los

de lugar. O jogo terminava quando a aluna acertava os três cartões, na ordem em que são lidos (sempre 1, depois 2 e, por fim, 3).

O objetivo da prática era relacionar as pistas, que representavam conceitos referentes a diversos temas relacionados às heranças genéticas, aos vários heredogramas em mãos. A partir dessa metodologia de ensino, pôde-se avaliar o grau de conhecimento dos alunos acerca do tema em questão. Conteúdos de genética despertam muito interesse dos estudantes, mas por associarem muitos conceitos matemáticos à sua fundamentação teórica, tendem a ser de difícil aprendizagem.

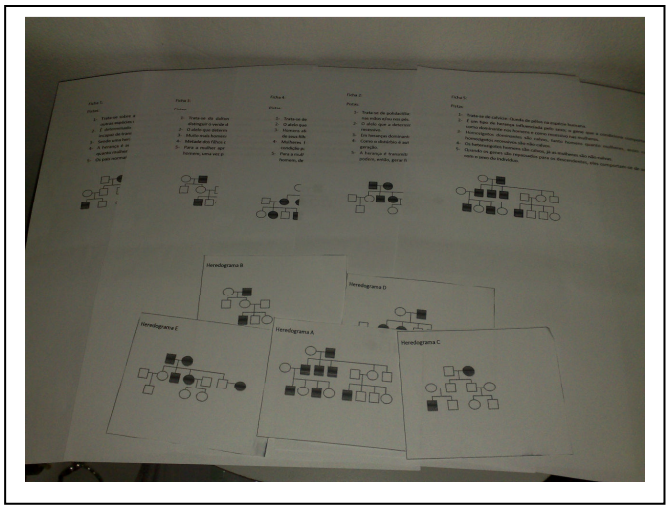


Figura 2 – Modelo genético.

O terceiro modelo – **chamado de modelo respiratório** – consistia em um simulador demonstrativo do sistema respiratório, confeccionado com materiais de fácil acesso e baixo custo. Em sua construção foram utilizados: uma garrafa *pet* de 1,5 L, três bexigas, uma tampinha e dois canudinhos.

Este modelo tomou como base uma representação muito difundida em livros e na *internet* e simulava o movimento do diafragma durante os processos de inspiração e expiração, além de demonstrar os órgãos envolvidos na respiração.

A construção deste modelo – que pode ser confeccionado pelos próprios alunos, visto sua facilidade de confecção e os materiais e metodologias simples que utiliza – seguiu os seguintes passos: Corta-se uma garrafa *pet* de 1,5 L (preferencialmente de cor transparente) ao meio e utiliza-se apenas sua parte superior. Corta-se uma bexiga ao meio e prende-se sua parte inferior no fundo da garrafa. Na ponta de cada canudinho amarra-se uma bexiga, de modo que ela possa encher-se com todo o ar assoprado no

canudinho. Fura-se a tampinha e coloca-se os dois canudinhos no orifício. Em seguida, veda-se o que sobrou do orifício com cera, massa de modelar, etc. Tampa-se a garrafa de modo que as pontas dos canudinhos com as bexigas fiquem para dentro e as pontas livres, para fora, conforme indica a Figura 3.

Os canudinhos representam as vias respiratórias e as duas bexigas, os pulmões. A bexiga ao fundo da garrafa representa o diafragma e a garrafa representa a caixa torácica.

Ao assoprar nos canudinhos, simulando a inspiração, as bexigas ("pulmões") agregadas a estes se inflam de ar e a bexiga ao fundo da garrafa ("diafragma") expande-se para baixo como resultado da variação da pressão do sistema. Esse processo mostra o deslocamento do diafragma para baixo a fim de expandir a caixa torácica para dar suporte ao aumento do volume dos pulmões.

Ao permitir com que o ar saia das bexigas, simulando a expiração, as bexigas começam a esvaziar-se e a bexiga ao fundo relaxa e toma uma pequena parte do interior da garrafa, também como resultado da variação da pressão. Isso simboliza o relaxamento do diafragma, determinando a diminuição do volume da caixa torácica e auxílio na saída do ar dos pulmões.

A relação do modelo com o sistema respiratório foi feito de maneira simultânea à demonstração desses processos.

A maioria das pessoas reconhece a importância da respiração para a nossa sobrevivência, mas não percebe os órgãos envolvidos e como o diafragma contribui neste processo. Através da construção deste modelo respiratório, esta temática fica bem explícita, ajudando a promover um conhecimento efetivo (SEIXAS, 2010).



Figura 3 – Modelo respiratório.

Após as três práticas, os 29 alunos da segunda série do ensino médio responderam a um questionário para avaliar os conhecimentos prévios, a aceitação e o aproveitamento dos três modelos em tela.

3. Resultados e Discussão:

Após a aplicação do questionário e a sistematização dos resultados, foi verificado que quando questionados sobre: *Dos assuntos apresentados, qual você nunca estudou*? 20 (69,0%) responderam que haviam estudado "Todos os assuntos"; 4 (13,8%) informaram que haviam estudado apenas "Evolução"; outros 4 (13,8%) disseram ter estudado o "Sistema respiratório" e apenas 1 (3,4%) havia estudado só "Genética". Apesar de a maioria dos estudantes já ter estudado os assuntos abordados, ainda haviam 9 (31,0%) estudantes que provavelmente nunca mais terão oportunidade de estudar esses assuntos em suas respectivas escolas, o que é preocupante.

Por outro lado, na questão: *Qual assunto você teve mais dificuldade de aprender*? De acordo com as respostas, 14 (44,3%) informaram que é "Genética"; 11 (37,9%) responderam que é "Evolução" e 4 (13,8%) estudantes apontaram o "Sistema respiratório". Esses dados indicam que a Genética é um assunto de difícil aprendizagem, na visão dos alunos, no estudo de biologia.

Na pergunta: *Acerca dos modelos apresentados, qual lhe chamou mais atenção?* 13 (44,8%) responderam que foi o "Modelo genético"; 12 (41,4%) responderam que foi o "Modelo evolutivo" e 4 pessoas (13,8%) responderam que foi o "Modelo

respiratório". Mostrando novamente a importância da utilização de metodologias adicionais no ensino de temas que requerem um pouco mais de dedicação no seu estudo.

Ao serem questionados se *Sua escola dispõe de modelos didáticos para as aulas de Biologia?* 16 (55,2%) responderam "Não"; 12 (41,4%) responderam "Sim" e 1 (3,4%) a deixou de responder. Aqui, observamos que a maioria das escolas relativas à amostra não utiliza modelos como recursos didáticos para facilitar a aprendizagem da referida disciplina.

Na pergunta: *Que recurso didático você nunca teve acesso em suas aulas de Biologia?* 7 (24,1%) afirmaram que "Computador + *data show";* 15 (51,8%) afirmaram "Experimentos" e 7 (24,1%) afirmaram que nunca tiveram acesso a "Modelos didáticos". Apesar de ainda haver a carência de instituições que utilizam modelos didáticos – de acordo com a pergunta acima –, existem também outros recursos educacionais com pouca utilização nas escolas públicas.

Na questão: *Seu professor de Biologia já ensinou os alunos a construírem modelos didáticos com materiais simples e de baixo custo?* 19 (65,5%) responderam "Não" e 10 (34,5%) responderam "Sim". Isso mostra a tendência na mudança da forma de ensino, onde, aos poucos, começa-se a ser introduzida a abordagem prática.

Quando questionados sobre *Que tipo de modelo chama mais a sua atenção?* 4 (13,8%) responderam "O que utiliza materiais recicláveis e de fácil acesso"; 6 (20,8%) responderam "O expositivo, do tipo maquete, que represente o mais próximo do real aquilo que está se tratando"; 9 (31,0%) responderam "O interativo, em forma de jogos" e 10 pessoas (34,4%) responderam "O que utiliza o raciocínio para se chegar à compreensão do assunto". Aqui verifica-se a variedade de preferências e possibilidades de metodologias práticas possíveis de serem utilizadas.

Na pergunta, *Em sua opinião, qual o sexo do professor(a) que mais procura inovar suas aulas com novos recursos didáticos, além do quadro e giz/pincel?* 6 (20,9%) afirmaram ser as do "Sexo feminino"; 1 (3,4%) afirmou ser as do "Sexo masculino" e 22 (75,7%) afirmaram que "Não há diferença". Isso mostra que não há nenhum tipo de "tabu" ou preconceito que impeça um professor de mudar a metodologia de ensino simplesmente pelo sexo a qual pertence.

Ao serem questionados *De quem é a culpa por você não aprender Biologia?* 13 (44,8%) acreditam que é da "Escola"; 6 (20,7%) acreditam que é do "Professor"; 2

(6,9%) acreditam que é de "Si mesmo"; 7 (24,1%) acreditam que "Há outro culpado" e 1 (3,5%) "Não respondeu". Reforçando a responsabilidade atribuída à instituição de ensino e ao professor pelo sucesso do repasse do conhecimento ao aluno.

4. Considerações Finais:

Após a aplicação do questionário para um público alvo de 29 estudantes de escolas públicas de ensino médio e a sistematização dos resultados da pesquisa, a presente investigação conseguiu identificar diversas questões que precisam de atenção especial, principalmente dos professores.

Verificou-se que os conteúdos de Genética foram considerados pelos alunos da amostra, como os mais difíceis de serem aprendidos. Esta constatação poderia explicar o fato de que o modelo que mais chamou a atenção dos alunos foi justamente o genético. Ou seja, o emprego de metodologias inovadoras facilita a aprendizagem, mesmo de assuntos considerados difíceis.

A pesquisa identificou que o emprego de modelos didáticos para as aulas de Biologia é ainda incipiente nas escolas públicas. Mas outros recursos como experimentos, emprego de novas tecnologias e outros também padecem do mesmo problema. A escola pública, em sua maioria, ainda permanece na pedagogia do quadro mais giz/pincel.

O que também chama atenção neste trabalho de pesquisa é que na hora de apontar os culpados pelo baixo desempenho no aprendizado dos conteúdos de Biologia, 66% dos alunos culpam a escola e o professor. De fato, se os professores procurassem diversificar suas aulas com o emprego de metodologias simples como as descritas neste trabalho, provavelmente o grau de satisfação seria muito maior.

Sendo assim, ratifica-se a importância de uma prática de ensino diferenciada para uma apreensão de conteúdos da forma mais eficaz e significativa possível e que, através dessas demonstrações palpáveis, aproximamos mais os alunos do entendimento do assunto explanado.

5. Referências Bibliográficas:

BOCK, Ana M. **Psicologia:** Uma introdução ao estudo da psicologia. 5. ed. São Paulo: Santana, 1994.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

JÚNIOR**,** A. F. N.; SOUZA, D. C. de. **A confecção e apresentação de material didático-pedagógico na formação de professores de biologia: o que diz a produção escrita?** In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética – Exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **Arq. Mudi**. v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora da UNB, 2006.

ORLANDO, Tereza Cristina et. al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista brasileira de bioquímica e biologia molecular**, n.1, p. A1-A17, 2009.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F. de; SANTOS FRANÇA, M. P. de; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v.9, n. 1, 2009.

MORI, Lyria et. al. **Os tentilhões de Galápagos: O que Darwin não viu mas os *Grants* viram**. Genética na escola. v.1, n.1, p.1-3, 2006.

SEIXAS, Cristina Faganeli Braun. **Modelo de aparelho respiratório.** Especial para Pedagogia & Comunicação. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/planos-aula/ult3907u122.jhtm>. Acesso em 27/04/2010.

O APRENDIZADO DE CONCEITOS DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DO LÚDICO: O USO DO DOMINÓ

Silvana de Sousa Rêgo (silvanarego_16@hotmail.com)
Acácio de Andrade Pacheco (acacioexper@hotmail.com)
Ana Cláudia Carvalho Moura (lotus_inha@hotmail.com)
Francisca Fabiana da Silva (faby.lds@hotmail.com)
Hudson Fernando Nunes Moura (nandonunez@yahoo.com.br)
Patrícia Cristina Sousa Alves (patricia_alves19@hotmail.com)
Raquel Sousa Valois (raquelvalois@gmail.com)
Shirliane de Araújo Sousa (shirlianearaujo@hotmail.com)
Thamilla do Nascimento Pitombeira (thamillapi@hotmail.com)
Sandra Maria M. de M. Dantas (sdantas@ufpi.edu.br)
UFPI

Resumo Educação de qualidade tem sido muito discutida atualmente, no entanto, o ensino continua distante da realidade do aluno, principalmente na área de Ciências, apresentando-se quase sempre de forma conteudista. Considerando as dificuldades do alunado do ensino fundamental de uma escola pública de Teresina foi utilizada uma atividade lúdica como ferramenta para tentar suprir as necessidades desses alunos. Foi aplicado um teste antes e depois da realização de uma atividade, desenvolvida em forma de jogo de dominó, sobre assuntos estudados em séries anteriores, objetivando avaliar o desempenho na disciplina de Ciências, bem como tornar mais efetiva a aprendizagem dos conceitos abordados.

Palavras- chave: atividade lúdica; ciências; ensino fundamental

1. Introdução:

A formação inicial de professores tem sido apontada como um dos grandes entraves para a superação da crise educacional brasileira, sendo por isso, motivo de vários estudos na atualidade. Dessa forma, o Ministério da Educação e a Universidade Federal do Piauí vêm trabalhando através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), de modo que em escolas públicas o ensino de assuntos concretos sejam tratados como tal, e, para isso é necessário que sejam planejadas e produzidas atividades lúdicas e aulas práticas que contemplem os conteúdos abordados na teoria.

De acordo com Santos (2003), a organização do ensino de Ciências tem sofrido nos últimos anos inúmeras propostas de transformação. Em geral, as mudanças apresentadas têm o objetivo de melhorar as condições da formação do espírito científico

dos alunos em vista das circunstâncias histórico-culturais da sociedade. As alterações tentam situar a ciência e o seu ensino no tempo e no espaço, enfatizando em cada momento um aspecto considerado mais relevante na forma do homem entender e agir cientificamente no mundo por meio de um conhecimento que, de modo geral, está além do senso comum.

Segundo Tavares (2004), é necessária a elaboração de estratégias de ensino que facilitem uma aprendizagem significativa dos alunos. Pois quando se depara com um novo corpo de informações o aprendiz pode decidir absorver esse conteúdo de maneira literal, e desse modo, sua aprendizagem será mecânica, já que ele só conseguirá simplesmente reproduzir esse conteúdo de maneira idêntica àquela que lhe foi apresentada. Nesse caso não existiu um entendimento da estrutura da informação que lhe foi proposta, e o aluno não conseguirá transferir o aprendizado da estrutura dessa informação apresentada para a solução de problemas equivalentes em outros contextos. Nesse sentido, quando o aprendiz tem pela frente um novo corpo de informações e consegue fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos, em significados sobre o conteúdo proposto.

Essa construção de significados não é uma apreensão literal da informação, mas sim uma percepção substantiva do material apresentado, e desse modo se configurando uma aprendizagem significativa. Nesta não acontece apenas a retenção da estrutura do conhecimento, mas se desenvolve a capacidade de transferir esse conhecimento para a sua possível utilização em um contexto diferente daquele em que ela se concretizou. A tentativa de conformar os processos educacionais em 'modelos' é artificial, uma vez que sua complexidade não permite enquadramentos estáticos. No entanto, modelos são construções teóricas que nos possibilitam uma aproximação mais sistemática do objeto de estudo, e dessa forma, da sua compreensão.

De acordo com Tavares (2004), é preciso investigar as crenças implícitas na prática dos professores, no sentido de identificar as contradições e incoerências possibilitando intervenções mais apropriadas. É possível inferir que alguns princípios fundamentais do ensino de ciências contidos nas propostas atuais para o ensino de Ciências estão relativamente presentes, ainda que com diferentes matizes, nas

concepções dos professores sobre ensino/aprendizagem. A necessidade de se adaptar às mudanças do entorno educacional faz emergir diferentes tipos de professores, pela assimilação de certas idéias contidas nas propostas de reforma e, uma vez aceitas, parte dos professores acaba se adaptando à nova situação, incorporando-as em sua prática profissional. Muitos autores consideram esse processo um fator de evolução profissional.

No âmbito da formação dos professores, é preciso superar os obstáculos relacionados às crenças pessoais e profissionais para que as inovações sejam frutos de reflexão sobre a ação e não apenas tentativas pontuais de se adequar a orientações externas e/ou modismos. O levantamento de problemas práticos, como a decisão sobre os conteúdos, estratégias de ensino e formas de avaliação, e sua análise a partir das decisões que se tomam no dia-a-dia da escola e da sala de aula, confrontando tais decisões com os objetivos e finalidades da educação escolar, bem como, com referenciais teóricos, constitui uma possibilidade de desenvolvimento profissional do professor. (TAVARES, 2004)

A Biologia é a ciência que estuda os seres vivos. Embora a diversidade desses seres seja muito grande, eles têm muito em comum. Todos os seres vivos são formados por células, sendo, portanto, consideradas a unidade da vida. As bactérias são seres unicelulares, ou seja, formadas por uma única célula. Já os animais e plantas são seres pluricelulares porque são formados por várias células. Estas podem agrupar-se e formar os tecidos, que formam os órgãos, que, por sua vez, formam os sistemas, através dos quais são formados os organismos.

Os animais vertebrados constituem um grupo muito diversificado cujos representantes podem estar adaptados à vida aquática ou terrestre e possuem um esqueleto interno, além disso, esse grupo apresenta uma característica exclusiva: a coluna vertebral. O esqueleto sustenta o corpo, protege os órgãos internos e serve de apoio para os músculos. A coluna vertebral é formada por grande quantidade de pequenos ossos que se articulam, chamados vértebras. Ela ajuda a sustentar o corpo e protege uma parte importante do sistema nervoso, a medula espinhal. Dentre os animais vertebrados estão os peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. (GEWANDSZNAJDER, 2007)

A ecologia é a ciência que estuda as "casas naturais", isto é, os diversos ambientes da natureza, incluindo as relações dos seres vivos entre si e com o ambiente. Um ambiente pode ser entendido como o conjunto formado por todos os seres vivos que nele vivem mais os fatores não-vivos ali existentes, como água e temperatura. A ecologia ajuda-nos a compreender a importância de cada espécie de ser vivo na natureza e a necessidade de preservarmos os vários ambientes naturais que a Terra abriga. Enfim, a ecologia é uma ciência que contribui para uma relação mais harmoniosa e produtiva dos seres humanos com a natureza. (BARROS, 2009)

Dessa forma, este trabalho visou à efetiva aprendizagem de conceitos que são imprescindíveis para o ensino de Ciências no decorrer do nível fundamental e posterior estudo no nível médio, bem como aplicar os conhecimentos adquiridos de forma responsável, de modo a contribuir para a melhoria das condições ambientais e das condições gerais da vida de toda a sociedade.

Neste sentido, foi realizada uma atividade lúdica denominada "dominó das ciências", que consiste em um jogo de dominó com assuntos específico para a disciplina ciências, incluindo ecologia, citologia e vertebrados, além da aplicação de testes para a verificação de melhoria do aprendizado destes conteúdos.

2. Materiais e Método:

O presente trabalho foi desenvolvido em três etapas: 1- Adaptação e confecção da atividade lúdica, denominada "dominó das ciências" pelos alunos-bolsistas do PIBID – UFPI entre os meses de março a dezembro de 2009; 2- Aplicação da atividade em uma escola pública de ensino fundamental em Teresina-PI, nos meses de abril e maio de 2010; 3- Aplicação de testes para verificação de aprendizado.

A confecção da atividade se deu através da adaptação do dominó "Ajudando a fixar conceitos de genética". As peças do novo jogo (Figura 1) foram confeccionadas com pedaços retangulares de cartolina contendo de um lado uma pergunta e do outro uma resposta (não correspondentes) de conteúdos: Ecologia, Citologia e Animais Vertebrados. Foram feitas três cópias do jogo, uma para cada grupo de estudantes.

O estudo teve início com a aplicação de um teste de múltipla escolha, contendo 27 questões com os conteúdos de ciências para 21 alunos do 8º ano, escolhidos de forma aleatória. Após a aplicação do 1º teste, foi realizada a atividade lúdica, e, um mês depois, foi aplicado o 2º teste com mesmo questionário, só que desta vez visado à

quantificação do aprendizado dos alunos envolvidos na pesquisa. Após a utilização do dominó que continha assuntos relacionados a conteúdos de ciências vistos no 6º e 7º anos.

CARNÍVOROS	Quando um animal mata e devora outro animal, dizemos que entre eles há uma relação de
PREDATISMO	A relação de disputa entre os seres vivos por alimento ou outros recursos do ambiente é chamada

Figura 1: representação de como foram confeccionadas as cartas do jogo dominó das ciências

Dinâmica do jogo

1. A turma foi dividida em três grupos de sete indivíduos, e um jogo completo foi distribuído para cada grupo;
2. As peças foram dispostas na mesa em um monte, de modo que cada participante pegasse uma por vez;
3. O jogo iniciou quando um participante pegou uma peça do monte de cartas e a colocou na mesa (qualquer uma da peças);
4. O jogo continuou no sentido horário e os participantes foram retirando as cartas uma a uma até encontrar todas as respostas correspondentes;
5. O jogo seguiu dessa forma e foi completado quando a última pergunta se encaixou na resposta da primeira carta.

O jogo aconteceu simultaneamente nos três grupos. Após o término do jogo, foram conferidas e comentadas todas as perguntas e respostas, a fim de que os alunos pudessem ter maior compreensão dos conteúdos abordados.

3. Resultados e Discussão:

Os participantes de cada grupo mostraram-se empenhados na montagem do jogo e houve maior interação entre os mesmos, visto que se pôde notar que eles respondiam as perguntas e ensinavam os que não lembravam a resposta, tornando, dessa forma, mais efetiva a aprendizagem do grupo como um todo. O primeiro grupo levou apenas trinta minutos para realizar o jogo, o segundo, trinta e sete minutos e o terceiro, trinta e oito minutos.

A tabela 1 mostra os resultados dos testes antes e depois da aplicação do jogo. O gráfico mostra o resultado obtido pelos alunos.

Todos os alunos atingiram mais 50% no 1º e no 2º teste. No entanto, 03 dos 21 alunos (14,3%) diminuíram a quantidade de pontos, 05 (23,8%) permaneceram com a mesma quantidade e 13 (61,9%) aumentaram o rendimento como mostra a Figura 2.

Tabela – 1: Dados do teste antes e depois da aplicação do dominó.

ALUNO	NÚMERO DE ACERTOS DO 1º TESTE	NÚMERO DE ACERTOS DO 2º TESTE
Aluno 1	27	27
Aluno 2	26	26
Aluno 3	25	27
Aluno 4	25	25
Aluno 5	25	27
Aluno 6	24	27
Aluno 7	24	26
Aluno 8	24	24
Aluno 9	22	22
Aluno 10	22	22
Aluno 11	21	24
Aluno 12	21	21
Aluno 13	21	18
Aluno 14	20	21
Aluno 15	20	21
Aluno 16	19	22
Aluno 17	18	22
Aluno 18	17	19
Aluno 19	17	18
Aluno 20	16	17
Aluno 21	14	19

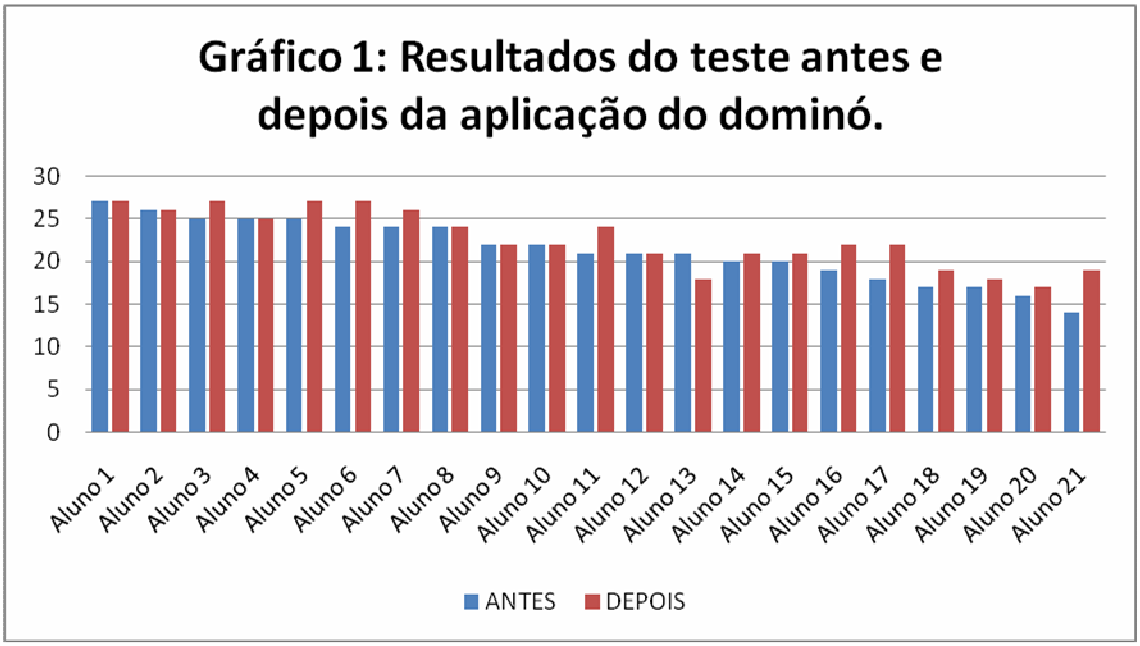


Figura 2: Resultados do 1º e 2º teste, antes e após aplicação do jogo

A provável causa para explicar os resultados obtidos no 2º teste com os alunos que diminuíram ou permaneceram com os mesmos acertos após o jogo, foi a falta de atenção dos mesmos, pois alguns se mostraram impacientes na realização do 2º teste. Outro fator que pode ter contribuído para tal resultado, foi a forma como os conteúdos são abordados pelos professores, pois a falta de recursos didáticos na escola é visível. Por outro lado, o alto índice no aumento de acertos mostra a importância da utilização de atividades lúdicas, como a apresentada neste estudo, e como podem ser importantes ferramentas para aprendizagem dos alunos através da fixação de novos conceitos.

Segundo Ciclini (1997), o livro didático representa atualmente o principal recurso de trabalho da maioria dos professores da rede pública de ensino. É nesse tipo de material que, na maioria das vezes, os professores se apóiam para preparar suas aulas; é também através dele, principalmente, que os alunos têm suporte para suas atividades extraclasse. Entretanto, professores e alunos podem se utilizar de outros recursos didáticos bem como de procedimentos metodológicos diversificados no processo de ensino e aprendizagem.

Entre os conteúdos abordados observou-se que os alunos tiveram mais dificuldade em Citologia, por esse motivo é de suma importância que tal assunto seja

trabalhado de forma que a compreensão se torne efetiva, considerando que este conteúdo é a base para o estudo da Biologia no decorrer do ensino fundamental e médio.

Os conteúdos que envolvem o estudo da célula no ensino fundamental tornam-se um tanto abstratos, pois as células apresentam-se em dimensões ínfimas parecendo visíveis somente na imaginação do aluno, devido às dificuldades de trabalho. Por isso, torna-se muito difícil para o aluno o entendimento, dos diferentes tipos de células e sua importância no organismo (LINHARES, 2009). Dessa forma, é importante que sejam planejadas diversas maneiras de se trabalhar o referido tema para que os alunos possam compreender a "base" de um estudo posterior.

4. Conclusão:

A função educativa do jogo foi facilmente observada durante sua aplicação com os alunos da escola analisada, verificando-se que ela favorece a aquisição e retenção de conhecimentos, fazendo com que os alunos interajam entre si e sintam prazer em estudar. Considera-se que aspectos lúdicos aliados aos cognitivos tornam o jogo uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos.

Atividades simples como o dominó representado aqui, podem ser utilizadas por professores de diversas séries dos ensinos fundamental e médio a fim de que os alunos consigam fixar melhor muitos conceitos da Biologia. Dessa forma, o ensino deixará de ser apenas de modo conteudista e passará a ser divertido e de fácil compreensão.

Esta atividade permitiu aos alunos a fixação de conceitos que são necessários para dar continuidade ao estudo de Biologia no decorrer do curso mas que geralmente trazem dificuldades no aprendizado. Desta forma, considera-se necessário que o ensino de Ciências seja resgatado na formação de professores, buscando correlações entre os conteúdos teóricos e práticos, devendo ser transmitidos de forma que os alunos compreendam com mais facilidade.

Neste sentido, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) contribuiu para a confecção e realização de práticas de caráter inovador contribuindo assim, para a superação de problemas identificados no processo ensino-aprendizagem.

5. Referências Bibliográficas:

BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências – O Meio Ambiente**. 5ª série. 3 ed. São Paulo: Ática, 2006.

BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências – Os seres vivos**. 6ª série. 3 ed. São Paulo: Ática, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMPOS, Luciana Maria Linardi. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Disponível em <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf> Acessado em: 25 de maio de 2010.

CICILLINI, Graça Aparecida. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: A teoria da evolução como exemplo**, 1997.

GEWANSZNAJDER, Fernando. **Ciências – O planeta Terra**. 5ª série. 3 ed. São Paulo: Ática, 2006.

GEWANSZNAJDER, Fernando. **Ciências – A vida na Terra**. 6ª série. 3 ed. São Paulo: Ática, 2006.

LINHARES, Iraci. **A citologia no ensino fundamental**. Paraná, 2009. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/18998.pdf?PHPSESSID=2010012708223041> Data de acesso: 25 de maio de 2010.

SANTOS, Paulo Roberto Dos. O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania. **Doutorando na Faculdade de Educação – USP**, 2003.

TAVARES, Romero. **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS.** UFPB, 2004.

O CINEMA COMO RECURSO DIDÁTICO: UTILIZANDO O FILME "AVATAR" EM AULAS DE BIOLOGIA

Gracieli Dall Ostro Persich (gdpflorestal@hotmail.com)
URI - Campus de Santo Ângelo, RS / DCB
Neusa Maria John Scheid (neusas@urisan.tche.br)
URI - Campus de Santo Ângelo, DCB – PPGEnCT
Marla Regina Hilgert (marla_hil@hotmail.com)
URI - Campus de Santo Ângelo, RS / DCB

Resumo Os filmes são excelentes instrumentos didáticos no desenvolvimento de conteúdos escolares de Ciências e Biologia, podendo-se utilizá-los em Educação Ambiental. Este artigo refere-se a uma pesquisa desenvolvida na URI, em Santo Ângelo, no RS, que propõe utilizar filmes em aulas para elucidar conteúdos, sendo este trabalho sobre o filme Avatar. Sugere-se exibi-lo em aula e debater questões relevantes vistas no filme sobre Educação Ambiental e o conteúdo curricular. Assistir Avatar nos faz refletir e repensar os abusos que cometemos para nosso próprio benefício, sendo a ciência e a ecologia os assuntos mais contemplados no filme e passíveis de discussão.
Palavras-chave: Filme Avatar, educação ambiental, ensino de Ciências e Biologia.

1. Introdução:

A arte cinematográfica tem a incrível capacidade de recriar realidades históricas e ficção, ritualizando em imagens visuais e recursos sonoros os eventos e locais que o espectador deve recordar, ao debruçar-se sobre o passado, o presente e o futuro de sua vida. É por essas qualidades que o cinema pode constituir-se num meio de explorarmos os problemas mais complexos da nossa realidade e da nossa existência, expondo e interrogando o que vivemos.

A televisão e o cinema são importantes veículos para divulgação dos avanços da ciência e da tecnologia. Documentários e ficções científicas exprimem os conhecimentos desejados e os alcançados nas mais diversas áreas, e até mesmo os dramas e as comédias revelam a inserção da ciência em nossa cultura (OLIVEIRA, 2005). Assim sendo, os filmes funcionam como excelentes instrumentos didáticos para o desenvolvimento de conteúdos escolares como os da área de Ciências e Biologia, havendo ampla possibilidade de utilizá-los em estudos e atividades de Educação Ambiental.

Em sala de aula, os filmes de ficção científica representam importantes recursos para que o educador possa desenvolver criticamente tópicos sobre o meio ambiente que se tornaram urgentes atualmente (MORIN; KERN, 1995). É através da narrativa fílmica que o aluno consegue compreender de maneira sensitiva e cognitiva o que o professor pretende explicar acerca do conteúdo escolar (ARROIO, 2007), ocorrendo a veiculação de assuntos e vivências de todos os tipos: emoções, sensações, atitudes, ações, conhecimentos. Além disso, o uso de filmes torna possível a aprendizagem de formas diversas porque aborda questões científicas com importância global de forma lúdica e prazerosa, mostrando a ciência contextualizada e inserida na sociedade (SERRA; ARROIO, 2009). A utilização desse recurso didático comprova que é possível adequar-nos para realizar uma educação que conduz a atuar na conservação do meio em que vivemos e da natureza, a entendê-la para viver com ela sem pretender dominá-la. Em outras palavras, os filmes podem auxiliar na busca de uma Educação Ambiental a qual mostre o caminho para que se consiga desenvolver uma responsabilidade individual, social e coletiva, capaz de afastar o abuso e promover a identificação de erros em nosso modo de vida, corrigindo-os e visando a melhoria da qualidade de vida (MATURANA, 1998).

Utilizar filmes em sala de aula representa uma alternativa adicional na busca de tornar o ensino de ciências significativo e interessante para a vida dos estudantes de escolas básicas. Assistir a sessões de cinema torna-se uma atividade lúdica e, justamente por isso, requer que o professor mantenha e exiba uma postura lúdica frente às situações que podem surgir na sala de aula (MESQUITA; SOARES, 2008). O uso de filmes como instrumento auxiliador em sala de aula para abordar o tema tão polêmico e atual como a Educação Ambiental fundamenta-se na constatação de que as narrativas fílmicas exercem uma forte atração sobre os jovens. Por isso, realizar sessões de cinema em conjunto com o ensino formal pode despertar o interesse dos educandos por temáticas complexas e de difícil compreensão, que assim acabam por se tornar devido à maneira como são abordadas em aula pelo professor. Além disso, o custo-benefício é uma das maiores vantagens dessa atividade, pois esses recursos multimídias podem ser reutilizados várias vezes com turmas diferentes e propósitos distintos, pois a forma como o professor fará uso das imagens e como ele vai ministrar sua aula e coordenar seu tempo podem ser modificados de acordo com o programa de aula, seus objetivos com o conteúdo curricular e o tema a ser debatido. Entretanto, Machado (2008) alerta

que se deve levar em consideração que os filmes são apenas um exemplo de instrumento didático, e, dessa maneira, não devem ser utilizados como recursos exclusivos para se desenvolver os conteúdos curriculares, uma vez que o cinema é uma forma de arte e deve ser visto e apresentado como tal.

O cinema, quando visto como um recurso didático, indica inúmeras vantagens, a citar: o apelo audiovisual através de efeitos especiais, a linguagem simples e muitas vezes engraçada (comparada ao texto escrito), o conhecimento comum por parte dos estudantes a respeito de muitas obras cinematográficas e personagens fílmicos. No entanto, deve-se atentar à duração das películas para que não excedam o período de aula disponível, sendo uma alternativa viável a utilização de trechos da narrativa ou lembrar aos alunos sobre alguns filmes já assistidos pela maioria, associando essas lembranças e visualizações à leitura e discussão de textos curtos e instigantes que abordem temas próximos (PIASSI; PIETROCOLA, 2007).

Rocco (1999) propõe, ao analisar a linguagem da televisão, que ao se trabalhar em sala de aula a ludicidade que envolve o discurso desses textos televisivos, é possível questionar a mensagem que é transmitida, desencadeando um processo de crítica às figuras, ou seja, aos modelos que nos chegam através dessas imagens. Através dessa análise, precisamos saber dar a devida importância ao papel do professor, sendo que é ele quem deve conduzir, com habilidade e competência, o processo de aproximar a realidade da sala de aula à realidade do aluno, buscando sempre tornar significativa a aprendizagem dos conteúdos curriculares.

O presente artigo refere-se a um projeto de iniciação científica o qual está sendo desenvolvido na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, campus de Santo Ângelo, no estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa pretende explorar os múltiplos efeitos produzidos pela utilização de filmes em sala de aula para elucidar melhor os conteúdos programáticos, sendo este trabalho específico sobre o filme Avatar (EUA, 2009).

Para a realização da proposta deste projeto, sugere-se especialmente a exibição do filme Avatar por ser um filme novo, recém lançado no mercado cinematográfico, com recursos audiovisuais que prendem a atenção do telespectador e, o mais importante, por abordar questões ambientais de forma polêmica e emocionante.

A metodologia deste trabalho propõe a realização de sessões para que seja assistido o filme Avatar com alunos das disciplinas de Ciências e Biologia de escolas

básicas. A proposta se estende também para disciplinas de cursos de graduação que também busquem formas alternativas e atrativas de se realizar Educação Ambiental. Dessa forma, a ideia principal é que se exiba o filme em aula, ou partes dele, conforme o assunto que o professor deseja abordar, e após a exibição, realize-se um debate acerca de questões relevantes trabalhadas no filme, envolvendo temas de Educação Ambiental e assuntos que possam estar inseridos no conteúdo a ser visto em aula.

2. Sinopse do filme:

Sob direção de James Cameron, famoso diretor conhecido pela grande produção de Titanic, Avatar estreou nos cinemas em dezembro de 2009 com duração de 161 minutos. Cameron é muito apegado à ciência e, em Avatar, buscou sempre ter a opinião e o conhecimento de especialistas em áreas tão diversas quanto a □L□güística, a botânica e a astrofísica para que o mundo de Pandora pudesse existir hipoteticamente. Apesar de ser uma obra de ficção, o filme mostra um surpreendente conhecimento e respeito pelos avanços alcançados pelas várias áreas da ciência. Assim, muitos dos aspectos do roteiro que podem parecer ficção pura têm, na verdade, sólidos fundamentos (DUARTE, SERRANO, □*L.* □*L*; 2010).

Segundo informações obtidas no site oficial do filme, Avatar é uma narrativa que descreve a vida de Jake Sully, um ex-fuzileiro naval confinado a uma cadeira de rodas que ocupa o lugar do seu irmão em uma missão. Jake viaja anos-luz até a estação que os humanos instalaram em Pandora, um planeta distante, onde a humanidade quer explorar o minério raro *unobtanium*, representando a chave para solucionar a crise energética da Terra. Como a atmosfera de Pandora é tóxica, foi criado o Programa Avatar, em que "condutores" humanos têm sua consciência ligada a um avatar, um corpo biológico controlado à distância capaz de sobreviver nesse ar letal. Os avatares são híbridos geneticamente produzidos de DNA humano e DNA dos nativos de Pandora, os Na'vi.

O filme tem uma mensagem ecológica que, claro, está em voga. O povo nativo de Pandora, os Na'vi, pertence à natureza e é parte dela. Renascido em sua forma avatar, Jake consegue voltar a andar. Ele recebe a missão de se infiltrar entre os Na'vi, que se tornaram um obstáculo à extração do precioso minério. Porém, surge um empecilho inesperado: a Na'vi Neytiri salva a vida de Jake, que acaba por ser acolhido pelo seu clã, e aprende a ser um deles depois de passar por vários testes e aventuras. O relacionamento de Jake com sua hesitante instrutora Neytiri se aprofunda, e ele passa a

respeitar o jeito de viver dos Na'vi, e por fim passa a ocupar seu lugar no meio deles. Logo ele enfrentará a maior de suas provações, ao comandar um conflito épico que decidirá nada menos que o destino de um mundo inteiro.

3. Possibilidades didáticas:

De acordo com o enredo do filme, podem ser abordados alguns tópicos importantes sobre Educação Ambiental e conteúdos de Ciências e Biologia, a citar:

- Organismos bioluminescentes;
- Vida em outros planetas;
- Como seria um planeta que abrigaria vida semelhante à humana;
- Extração mineral intensiva e suas consequências para o meio ambiente;
- A situação do planeta Terra num futuro não muito distante;
- O homem sente-se dono da natureza, pensando que dela pode usufruir o quanto quiser e da forma que desejar;
- Como seriam os animais e as plantas em outros planetas;
- Que tipo de substâncias as plantas sintetizariam (comparação com a fotossíntese);
- Que cor os organismos teriam em outros planetas;
- Projetos e avanços da neurociência, discutir a possível existência dos avatares;
- O papel do exército em missões de exploração onde o meio ambiente é ameaçado;
- A hipótese "Gaia" onde a Terra é considerada um ser vivo;
- Interesse de outros países quanto à biodiversidade de outras nações e aos seus possíveis usos;
- A visão dos cientistas frente à exploração incontrolada da natureza;
- Ecologia e economia;
- O papel ecologicamente correto das indústrias;
- O que a sociedade deve fazer frente aos problemas ambientais do nosso planeta;
- Ciência e religião, como trabalhar Ciências e Biologia nas diversas culturas religiosas existentes;
- Conservacionismo: a ecologia como um movimento social.

De forma oportuna e necessária, o filme de criação de James Cameron faz, de um jeito bonito e eficiente, o que uma gama de cientistas tem tentado há anos: mostrar à

sociedade os riscos e as consequências da exploração desordenada das fontes de riqueza do planeta Terra, e, no caso de Avatar, de outros planetas também. Em outras palavras, o diretor faz uma apologia à preservação do meio ambiente, a favor da natureza, e o filme nos mostra como o ser humano é cruel neste sentido, como destrói aquilo que está a sua volta e que faz parte de sua vida.

Nesse sentido, destaca-se que o maior trunfo de Avatar é a habilidade em apresentar contraposições entre o mundo competitivo da civilização capitalista ocidental ao mundo colorido e integrado da civilização natural de Pandora. Avatar é um trabalho ecológico que convence pela visualidade e pela sensação que causa no expectador, pois a indústria cinematográfica criativa, recheada de efeitos especiais, entra em ação à serviço da ecologia e da reintegração do homem com a natureza como um recurso antigo que deve ser explorado de forma nova e agregada ao ensino e Educação Ambiental.

Embora o filme apresente um posicionamento fixo sobre a preservação da natureza, pode incitar no público uma reflexão, uma vez que cria um mundo e dá ao espectador mais do que um filme, dá a ele uma experiência devido a toda tecnologia empregada em sua realização. Assim, quando somos levados a viver naquele mundo, inseridos naquela natureza exuberante, onde os seres vivos podem conviver soltos e livres nas florestas, em comunhão com tudo ao seu redor, certamente seremos induzidos a parar para refletir sobre nossa condição atual no planeta Terra.

Isso é possível, pois Avatar consegue mostrar claramente o quanto é bom e proveitoso viver de forma ecológica, pois demonstra de quais maneiras a vida dos "primitivos" do planeta Pandora é muito mais divertida que a vida dos desenvolvidos terráqueos, que ficam sempre presos em escritórios cercados por tecnologias, envolvidos em sua ambição pelo poder material e obcecados por dominar a natureza em sua totalidade. O que o diretor de Avatar tenta nos mostrar, e exibe certo êxito nessa tarefa, é que a vida que a maioria de nós ainda vive, é passível de críticas e transformações. O lançamento deste filme gerou discussões que defendem o ponto de vista que ser criativo e ecológico não é apenas uma questão política, na é apenas uma atividade para biólogos, ecólogos, cientistas e ativistas de plantão. Não temos que ser ecologicamente corretos apenas para salvar o planeta, mas sim devemos ser ecológicos também porque estamos cansados de viver presos dentro de construções que nos tornam cegos à vida ao nosso redor, o que nos faz viver em prol de ma busca constante por

riquezas imediatas, sem pensarmos nas consequências que isso pode acarretar para todas as formas de vida. Por fim, assistir ao filme Avatar ou alguns trechos que mostram a beleza da conexão com a natureza, com a observação e contemplação das diversas formas existentes na natureza, faz com que as pessoas repensem sobre os abusos que o homem comete para seu próprio benefício, e mesmo que o filme aborde assuntos de outras áreas, a ecologia é o assunto mais contemplado durante a narrativa e, portanto, o tema que mais pode ser trabalhado a partir da atividade lúdica que é assistir a películas nesse padrão.

4. Considerações finais:

A indústria cinematográfica, a produção artística e criativa podem fazer muito pela ecologia e, principalmente, pela Educação Ambiental. Mais do que filmes que defendem causas ecológicas e a preservação da natureza, estes podem ser importantes instrumentos que apontem a solução, a longo prazo, para os problemas que vêm se mostrando cada vez mais visíveis em nosso redor. Isso envolve a criação de uma geração de alunos usuários de produtos ecologicamente corretos e o surgimento de um ciclo de desenvolvimento sustentável, onde a Educação Ambiental tem um papel elementar.

Júnior (2010), professor do Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da UFRGS, define que a ciência está sempre em movimento, mas precisa ser removida de sua lentidão natural por um diálogo com a sociedade e, em nosso país, onde a ciência ainda é uma atividade incipiente e nossos cientistas poucos conhecidos e valorizados, nós, como biólogos e educadores, temos a responsabilidade de tornar nossa atividade de Educação Ambiental algo integrado e inerente a todas as áreas da Ciência. Assim, começar pelo uso de materiais didáticos alternativos e interessantes como os filmes comerciais seria um bom indício de que nossa inquietação para com a situação em que nos encontramos pode gerar soluções para os problemas ambientais que nosso planeta enfrenta, e o mais interessante dessa tarefa: promover discussões onde os alunos de escolas básicas apontem as resoluções prováveis e se proponham a fazer parte na construção de uma sociedade e de um ambiente melhor para se conviver em equilíbrio com a natureza e os recursos provenientes dela.

5. Referências Bibliográficas:

ARROIO, A. The role of cinema into science education. In: **Science Education in a Changing Society.** Lamanauskas, V. (Ed.). Siauliai: Scientia Educologica. 2007.

JÚNIOR, M. M. **O filme "Avatar" nos alerta: somos muitos.** Jornal Zero Hora, n. 16217, 16 de janeiro de 2010. Disponível em: <http://zerohora.clicrbs.com.br/zerohora/jsp/default2.jsp?uf=1&local=1&source=a2778770.xml&template=3898.dwt&edition=13917&section=1029>

MACHADO, C. A. **Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente.** Ciência e Educação. Bauru, v. 14, n. 2, p. 283-294, 2008.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998.

MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M. H. F. B. S. **Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula.** Ciência e Educação. Bauru, v. 14, n. 3, p. 417-429, 2008.

MORIN, E.; KERN, A. B. **Terra-Pátria.** Porto Alegre: Sulina, 1995.

OLIVEIRA, B. J. (org.). **História da Ciência no cinema.** Belo Horizonte, MG: Argumentum, 2005.

PIASSI, L. P. de C.; PIETROCOLA, M. **Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de física: a construção de um instrumento de análise.** X Encontro De Pesquisa Em Ensino De Física. Londrina: 2006. Disponível em: http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0047-1.pdf

ROCCO, M. T. F. **Linguagem autoritária: televisão e persuasão.** São Paulo: Brasiliense, 1999.

SERRA, G. ARROYO, A. **O meio ambiente apresentado em filmes de ficção e documentários.** VIII Congreso Internacional Sobre Investigación En La Didáctica De Las Ciencias. Barcelona: 2009. Disponível em: http://ice.uab.cat/congresos2009/eprints/cd_congres/propostes_htm/propostes/art-2804-2809.pdf

O ENSINO DE BOTÂNICA ALÉM DA TEORIA: AS POSSIBILIDADES DE AULAS PRÁTICAS

Gabriela Miranda Teixeira (gabiiteixeira@hotmail.com)
Lana Claudia de Souza Fonseca (lanaclaudiafonseca@gmail.com)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Resumo Atualmente, um assunto muito discutido no campo do ensino de ciências têm sido as metodologias didáticas utilizadas pelos professores. Esta pesquisa tem por objetivo avaliar o impacto na aprendizagem de Botânica a partir da utilização de aulas práticas em uma turma do 2º ano do ensino médio de um colégio da rede municipal de Seropédica (RJ). Foram realizados dois experimentos na área de Fisiologia Vegetal, tendo sido aplicado questionários antes e depois dos mesmos. Analisando os resultados obtidos pelos questionários, pode-se perceber um baixo rendimento no pré-teste, enquanto se observou uma ligeira mudança conceitual nas respostas do pós-teste.

1. Introdução:

Este trabalho é fruto de atividades desenvolvidas dentro do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), desenvolvido pelo Ministério da Educação e iniciado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) em 2009. Dentre os principais objetivos de tal programa, destaca-se a "articulação integrada da educação superior do sistema federal com a educação básica do sistema público, em proveito de uma sólida formação docente inicial" (CAPES, 2009).

Desenvolvido em um colégio da rede estadual do Rio de Janeiro, localizado no município de Seropédica, o presente trabalho visa contribuir para a discussão de um assunto de extrema importância dentro do contexto do Ensino de Biologia: a importância da utilização de aulas com atividades práticas como recurso didático-metodológico, visto que um assunto muito discutido no campo do ensino de ciências têm sido as metodologias didáticas utilizadas pelos professores. Questiona-se a eficiência no processo de ensino-aprendizagem, a partir de aulas puramente expositivas e revela-se a necessidade de alternativas para superar as dificuldades tanto de educandos, quanto de educadores.

É reconhecido que a atual organização do currículo de Biologia possui como prioridade apresentar aos alunos a maior quantidade de conteúdo possível, o que para realizar-se, torna necessário a utilização de aulas exclusivamente expositivas, não restando tempo para a complementação com outras estratégias metodológicas, tornando o ensino desinteressante e dificultando o processo de aprendizagem (SANTANA, 2007).

Segundo Krasilchik (2004), o ensino de Biologia no nível médio, de um modo geral, vem sendo marcado por um ensino teórico, enciclopédico, realizado de forma descritiva, com uso excessivo de terminologia sem vinculação com a análise do funcionamento das estruturas. Desta forma, o ensino tradicional não permite ao aluno vivenciar o processo de construção do conhecimento científico, sendo este conhecimento apresentado aos alunos como um conjunto de teorias sem sentido e difíceis de serem decoradas.

Avaliando o ensino de Botânica, verifica-se que este se caracteriza como puramente teórico, desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de Ciências e Biologia. Temos um ensino descontextualizado com o meio que nos cerca, distante da realidade dos alunos e dos problemas ambientais atuais, fundamentado na reprodução, repetição e fragmentação, centrado na aprendizagem de nomenclaturas e definições (KINOSHITA et al. 2006).

De maneira geral, em Biologia, a falta de atividades diversificadas que auxiliem na construção do conhecimento, faz com que os alunos acabem definindo os conteúdos como desnecessários à sua vida. Porém, é reconhecido que o ensino de Biologia quando trabalhado de um modo interessante e significativo, traz para o aluno conceitos que o auxilia na compreensão de diversas questões que fazem parte do seu cotidiano (SILVA & BRITO, 2007). Para que isso ocorra torna-se necessário a atuação de bons profissionais que possam transformar as atuais práticas pedagógicas a partir dos conhecimentos desenvolvidos até hoje.

2. Metodologia:

Foram realizadas duas atividades experimentais na área de Fisiologia Vegetal com uma turma do 2º ano do ensino médio. Esta área de conhecimento foi escolhida por ser, dentro do estudo dos organismos vegetais, a que apresenta maior dificuldade de compreensão tanto para os alunos, quanto para a professora da turma, como informado pela mesma em diagnóstico aplicado antes da elaboração das atividades, além de ser um

assunto que possibilita discutir a evolução e a importância ecológica dos organismos vegetais para a vida no nosso planeta.

Antes da realização das atividades, foi aplicado um pré-teste com questões que envolviam conhecimentos botânicos, ecológicos e fisiológicos, para que ao fim das atividades, ao se repetir este teste (pós-teste) tivéssemos um parâmetro para verificar o impacto das práticas realizadas na aprendizagem dos alunos. As questões levantadas nestes questionários tinham como objetivos verificar o conhecimento dos alunos quanto à importância dos organismos vegetais para suas vidas, sendo também abordadas questões sobre estruturas, necessidades e processos fisiológicos dos mesmos, buscando compreender melhor as concepções dos alunos sobre as plantas.

O pré-teste foi realizado na semana anterior ao início dos experimentos e o pós-teste na semana seguinte ao encerramento dos mesmos. O intervalo entre a conclusão das atividades práticas e a aplicação do teste final foi proposital, buscando evitar uma avaliação da memória dos alunos, e sim da real aprendizagem alcançada a partir da utilização deste recurso metodológico.

São objetivos deste trabalho: discutir o Ensino de Biologia e de Botânica sob uma perspectiva metodológica, planejar e desenvolver atividades práticas de baixo custo na área de Fisiologia Vegetal que possuam estrutura e desenvolvimento diferente das aulas que os alunos estão acostumados e, muitas vezes, desmotivados, aproximando os alunos do processo de construção do conhecimento científico e, por fim, analisar a importância deste tipo de atividade no processo de aquisição de conceitos por parte dos alunos.

Os Experimentos de Fisiologia Vegetal

Experimento 1: Percebendo a condução da seiva bruta

A escolha deste experimento é justificada, em primeiro lugar, pela deficiência em recursos e estratégias didáticas e metodológicas para a abordagem dos conteúdos de Fisiologia Vegetal, enfatizada pela professora de Biologia em diagnóstico realizado antes da elaboração das atividades a serem desenvolvidas, buscando mostrar, que conteúdos importantes podem ser trabalhados a partir de atividades simples, provando que o ensino prático de Biologia não exige, necessariamente, de equipamentos e instrumentos complexos.

Em segundo lugar, a escolha deste experimento justifica-se pelo fato de o mesmo permitir a construção de um conhecimento acerca deste processo fisiológico tão importante para os organismos vegetais e para o ambiente como um todo: a ascensão de água pelo xilema, regida pela pressão negativa gerada pela evapotranspiração, sendo o objetivo desta prática, justamente, a verificação da ascensão de água nos vegetais de suas partes mais basais até as aberturas estomáticas, presentes em folhas e flores.

Para tal experimento é necessário provetas, tesoura ou faca bem afiada, ramos com flores de crisântemo, água e corantes para fins alimentícios.

Inicia-se retirando do vaso de crisântemo ramos com flores e com diâmetro menores que o das provetas e mergulhando-os nas mesmas, onde já foi colocado solução de água com dez gotas de corante para fins alimentícios. Antes da imersão dos ramos deve-se fazer um corte uns dois centímetros acima de onde cortou-se os ramos pela primeira, sendo necessário realizar esta operação rapidamente para se evitar o contato do ar com o corte feito no ramo. Aproximadamente 20 minutos depois já será possível perceber as flores do crisântemo colorindo-se na cor de corante utilizada, o que se torna mais intenso com o passar do tempo.

Em sala de aula, primeiramente os alunos receberam uma explicação de como seria a montagem do experimento e foram orientados a discutir e registrar a opinião do grupo sobre o que aconteceria durante o experimento, ou seja, deveriam elaborar uma hipótese para o resultado do experimento. Após a elaboração das hipóteses, os grupos iniciaram o experimento, montando-o da forma como foram orientados, e enquanto observavam o que acontecia com as flores, os alunos foram questionados quanto às causas e aos motivos para o fenômeno ao qual estavam observando.

Depois da constatação que de fato as flores ficaram coloridas, houve discussão objetivando uma construção coletiva de uma explicação para o que aconteceu.

Experimento 2 : Percebendo a evapotranspiração nas plantas

Os critérios utilizados para escolha deste experimento são semelhantes aos do experimento anterior, acrescido da possibilidade de se estabelecer uma relação entre os fatores climáticos e os processos fisiológicos das plantas e a influência mútua existente entre os mesmos.

O objetivo desta prática é provar que as plantas perdem água através de suas folhas e relacionar a fotossíntese com este processo fisiológico. Para a realização é

necessário quatro sacos transparente com aproximadamente 20 x 30 cm, barbante e papel alumínio.

Este experimento consiste em colocar sacos plásticos em quatro ramos de uma árvore presente no pátio da escola e amarrá-los firmemente ao caule. Dois sacos plásticos deverão ser envolvidos com papel alumínio de modo com que fiquem totalmente protegidos dos raios solares. Ao colocar o saco plástico, deve-se fazer uma pequena bolsa voltada para baixo com uma das extremidades da embalagem. Os resultados devem ser observados entre 1 e 3 dias. Depois deste período deve-se retirar o papel alumínio e comparar com os outros dois sacos que não estavam protegidos da luz solar.

Em um primeiro momento os alunos receberam uma explicação de como seria realizado o experimento e foram solicitados a falar sobre suas opiniões sobre o que achavam que aconteceria. Em seguida, no pátio da escola, procurou-se uma árvore em que fosse possível montar o experimento. Ao encontrar, os alunos envolveram quatro ramos da mesma com as embalagens plásticas e dois deles foram cobertos com papel alumínio, como foram orientados.

Após a montagem do experimento os alunos forma liberados e orientados a pesquisar sobre o que aconteceria e por quais motivos. Dois dias depois, ocorreu um novo encontro com os alunos, visando analisar e discutir o porquê da presença de água nos dois sacos plásticos expostos ao sol e da ausência nos que estavam cobertos por papel alumínio. Porém, para decepção de todos, uma funcionária da limpeza havia acabado de desmontar o experimento, pois como não tinha sido informada do que se tratava, achou que era bagunça de algum estudante. Como não havia tempo para repetição do experimento, foi realizada a discussão baseada na informação oral de qual seria o resultado do experimento.

3. Resultados e Discussão:

Pré-teste - Organizado em oito questões discursivas, o objetivo da aplicação deste questionário foi verificar a compreensão dos alunos a cerca dos organismos vegetais, sobre suas estruturas, metabolismo e importância para manutenção da vida no nosso planeta.

Quando questionados sobre a importância das plantas para suas vidas, cinco alunos falaram sobre a liberação de oxigênio fundamental à nossa respiração, sendo o

assunto também mencionado em respostas a outras perguntas, o que revela o desconhecimento de que em condições naturais, a tendência é de equilíbrio entre absorção (respiração) e liberação de oxigênio (fotossíntese), evidenciando que o Ensino de Botânica normalmente não trabalha outras funções tão ou mais importantes exercidas pelos organismos vegetais, como por exemplo, a manutenção da umidade do ar e consequentemente do clima do planeta. Três alunos falaram a respeito dos produtos de origem vegetal que consumimos, enquanto dois alunos não souberam desenvolver nenhuma resposta.

Quando questionados sobre a dependência dos animais pela fotossíntese, somente três alunos conseguiram elaborar uma resposta, sendo elas:

- "Porque se elas não fizesse (sic) a fotossíntese elas morreriam, e nós precisamos das plantas pois (sic) quase todos os alimentos são derivados das plantas."
- "A fotossíntese ocorre nas plantas, e nois (sic) dependemos das plantas, (sic) para a nossa alimentação e principalmente na respiração."
- "Porque sem ela as plantas não produziriam seu alimento, e toda (sic) morreriam e assim não teriamos (sic) o que comer."

Na questão que pedia a definição de estômatos e a determinação de sua função nas plantas, verificou-se semelhança na maioria das respostas dos alunos, o que induz o pensamento de cópia ou que realmente aprenderam a função errada, visto que seis alunos, afirmaram que os estômatos "são pequenas aberturas nas folhas que captam luz solar".

A questão que apresentou menos dificuldade foi: "Como e por onde a água entra na planta?" Todos os alunos responderam que a água entra pela raiz, sendo que em algumas respostas o xilema também foi mencionado. Porém, não foi observada nenhuma resposta completa para tal questão, todos responderam o "por onde", mas ninguém mencionou o "como".

Nenhum aluno respondeu corretamente o que acontece quando os estômatos estão abertos, o que é bem compreensível, visto que nenhum aluno soube definir a função destas estruturas.

A última questão do teste perguntava de que maneira a conservação das florestas contribui para a melhoria das condições ambientais, sendo necessário o conhecimento de alguns processos fisiológicos presentes nos organismos vegetais para que se possa

responder tal questão. Cinco alunos não elaboraram nenhuma resposta, enquanto as respostas dos quatro alunos restantes foram as seguintes:

- "Porque elas absorvem o gás carbônico, e o gás carbônico é muito ruim para o meio ambiente."
- "Por que elas pegam o gas (sic) carbonico (sic) e transforma (sic) em oxigênio que é o ar que respiramos, tambem (sic) ajuda (sic) a combater o aquecimento global.
- "Porque conservando as florestas o meio ambiente todo está sendo conservado e assim não haverá tanto desmatamento e outros mais (sic)."
- "Pois transmitem muito mais oxigênio para nós."

O fato de o gás carbônico ser um dos responsáveis pelo aquecimento global parece ser reconhecido por dois alunos, porém os mesmos alunos desconhecem a importância do efeito estufa para a manutenção da vida neste planeta. A liberação de oxigênio continua sendo citada, mostrando desconhecimento do processo de respiração que também ocorre nos vegetais.

Pós-teste - O pré-teste foi realizado com nove alunos, enquanto o pós-teste com apenas oito, sendo que dois alunos o entregaram em branco. Destes oito, somente três participaram das duas atividades, portanto suas respostas serão analisadas separadamente. No caso dos alunos que só participaram do primeiro experimento não se pode notar nenhuma mudança conceitual em nenhuma das questões abordadas, evidenciando que a primeira atividade da qual participaram, não atingiu o objetivo de aprendizagem proposto.

Já no caso dos três alunos presentes nas duas atividades, pode-se notar uma ligeira mudança nas respostas obtidas no pós-teste.

As repostas para a primeira questão (importância das plantas para sua vida) se mantiveram muito semelhantes no pós-teste dos três alunos, não tendo ocorrido mudança em suas formas de perceber como os organismos vegetais se inserem em suas vidas, muito provavelmente devido a não possibilidade dessa mudança a partir dos experimentos realizados.

Quando questionados sobre a necessidade dos animais pela fotossíntese, podemos notar que os três alunos mostraram um raciocínio lógico e alcançaram o objetivo da pergunta no pré-teste, sendo as repostas mantidas no teste de avaliação.

A definição de estômatos e determinação de sua função foram as seguintes:

- "São pequenas aberturas que possuem (sic) nas folhas, tem a função de captar o CO_2, porém, a água que está dentro dos estômatos vai evaporando aos poucos, pois a luz do sol também batem (sic) nos estômatos."
- "São pequenas aberturas nas folhas que tem como função captar o gas carbonico (sic)."
- "São pequenas aberturas na folha, a sua função é receber CO_2 e perde (sic) O_2."

Tais respostas revelam que a partir do desenvolvimento dos experimentos foi possível uma melhor compreensão por parte dos alunos sobre essa estrutura presente nas plantas, apesar destas não terem sido de fato visualizadas. Seria interessante para a complementação do estudo deste assunto, que os alunos observassem os estômatos no microscópio.

As respostas à questão sobre como e por onde a água entra nas plantas, se mantiveram semelhantes às do pré-teste, continuando sem haver resposta sobre como a água entra.

Outra questão que apresentou significativa mudança no padrão de respostas foi sobre o que acontece quando os estômatos estão abertos.

- "Os estômatos recebem a luz solar e por isso perdem muita água, e também captam CO2."
- "Quando eles se abrem as folhas começam a perder água, e ao mesmo tempo captam o gas (sic) carbonico (sic)."
- "Recebe CO_2."

A última questão (De que maneira a conservação das florestas contribui para a melhoria das condições ambientais?), obteve as seguintes respostas:

- "A conservação das florestas é muito importante para manter o clima do ambiente, sem as plantas o CO_2 vai almentando (sic) e permitindo a luz solar passar, e assim o clima vai ficando mais quente.
- "Por que (sic) com a desmatação (sic) o nosso clima ia mudar para muito mais quente, e sem falar que as florestas é (sic) muito importante para nossa respiração, porque é atraves (sic) da fotossintese (sic) que é produzido o O_2 que respiramos."
- "A conservação das florestas contribui ajudando na respiração com o oxigênio."

Algumas destas respostas trazem elementos importantes, como por exemplo, o aumento da temperatura, apesar da dificuldade dos alunos em explicarem como de fato é esta relação.

4. Conclusões:

De acordo com os resultados obtidos no pré-teste e visto que no momento da realização deste a turma já havia tido as aulas referentes aos conteúdos de Botânica, podemos concluir que a aprendizagem não foi significativa, sendo necessária uma reflexão sobre as metodologias de ensino utilizadas durante este processo. É fundamental uma análise crítica não só dos conteúdos presentes nos livros didáticos como também das estratégias metodológicas utilizadas pelos professores.

Apesar de uma sensível melhora nas respostas observadas no pós-teste de alguns alunos, não se pode considerar que os objetivos das atividades foram atingidos, visto que além deste fato não se estender a todos os alunos da turma, muitos conceitos errados ainda foram mencionados nestas avaliações.

Talvez, se os experimentos fossem abordados de outra forma, buscando uma participação mais ativa dos alunos, se fosse disponibilizado mais tempo para a realização dos mesmos e se estes fossem menos pontuais, os resultados seriam melhores.

É indiscutível a importância de aulas práticas no processo de ensino e aprendizagem em Botânica, seja ela experimental ou de observação de campo. O dinamismo, o caráter interdisciplinar, a valorização da participação dos alunos e a proximidade aos processos estudados, presentes nas atividades práticas, despertam e mantém o interesse dos alunos, desenvolvendo nos mesmos a capacidade de resolver problemas e uma maior sensibilidade diante das questões ambientais tão discutidas atualmente. Porém, todo este processo é dependente, entre outros fatores, da maneira como o professor organiza e problematiza os conteúdos a serem abordados. Sendo assim, evidencia-se a importância dos cursos de formação inicial docente na formação de professores interessados em saber programar atividades de aprendizagem, capazes de refletir sobre o desenvolvimento das mesmas, e dispostos a adequá-las de acordo com as necessidades que surgirem.

5. Referências bibliográficas:

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. In: NARDI, R. **Questões atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

BRANDÃO, C. R. **A Pesquisa participante**. 4.ed. São Paulo: Brasiliense, 1981.

CAPES. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid> Acesso em: 16 nov. 2009.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação**. 8.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNIMARTINS, E. R. (org). **A Botânica no ensino básico:** relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHICK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo EPU, 2004.

LABURÚ, C. E.; CARVALHO, M. **Controvérsias construtivistas e pluralismo metodológico no ensino de ciências naturais**. 2001. Disponível em: <http://www2.ufpa.br/ensinofts/artigos2/v1n1a5.pdf> Acesso em: 26 out. 2009.

SANTANA, I. C. H.; SANTOS, T. A.; SANTOS, J. A. Relação entre conteúdos da disciplina Biologia e as dificuldades de compreensão (...). In: **Anais do II ENEBIO**, Uberlândia, 2007.

SILVA, F. D. A.; BRITO, F. R. O Ensino de Ciências nas séries iniciais: uma proposta para além do pensar disciplinar. In: **Anais do II ENEBIO**, Uberlândia, 2007.

O ENSINO DE CIÊNCIAS COMO UMA POSSIBILIDADE PARA A ABORDAGEM DOS PROBLEMAS AMBIENTAIS

Mariana Leal Oliveira de Sá-Carvalho (marianalealoliveira@gmail.com)
Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG
Carmen Maria de Caro Martins (carmendecaro@ufmg.br)
Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG / COLTEC

Resumo Este trabalho busca compreender como os problemas ambientais estão presentes currículo de ciências em duas escolas estaduais do município de Sabará (MG), sendo parte de uma pesquisa de mestrado. Foram selecionados três professores de ciências através de questionários. Os dados aqui apresentados foram coletados através de observação de aulas e de entrevistas. Percebe-se que os problemas ambientais estão presentes no ensino de ciências. Entretanto, o professor ao escolher os temas que irá abordar no ensino, opta por questões globais. Esta abordagem impede que os alunos relacionem as atividades escolares e o cotidiano, produzindo conhecimento, mas não refletindo suas atitudes.

Palavras-chave: currículo, problema ambiental, ciências

1. Introdução:

Os problemas ambientais tem se revelado para o mundo através dos meios de comunicação, mostrando que o tênue equilíbrio presente no ambiente foi rompido por ações humanas que representam os avanços conquistados pela nossa sociedade. É esperado que as escolas insiram estas questões no ensino, através de orientações voltadas para que conteúdos relevantes para a sociedade estejam presentes na educação ou pelo próprio interesse manifestado pelos alunos.

Castoldi & Polinarski (2009, p. 97) descrevem a temática ambiental como uma área que desperta interesse em vários campos da ciência, principalmente no ensino de ciências, onde é trabalhada com a denominação de Educação Ambiental.

A Educação Ambiental é vista como uma ferramenta que necessita ser incorporada na educação, sendo uma das formas de originar a possibilidade de aquisição de novos valores e de uma nova percepção de mundo, pautada na reflexão e na conexão de conhecimentos, formando cidadãos mais críticos e ativos. Para isso, há de se

enfrentar uma adequação às novas tendências pedagógicas e, conseqüentemente, do currículo (Rosa *et al*., 2008).

A abordagem da Educação Ambiental nas escolas é garantida pela Constituição da República que em seu parágrafo 1º do artigo 225, define que a Educação Ambiental deve ocorrer em todos os níveis de ensino, o mesmo assegura a política específica que define esta questão, a Lei nº 9.795 publicada em 1999, além disso, esta também indica que a presença da Educação Ambiental deve ser permanente e permear todos os conteúdos, descartando o uso de uma disciplina específica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais também direcionam a inserção das questões relacionadas ao meio ambiente no ensino, orientando que esta ocorra de forma interdisciplinar, transversal, contextualizada e que sejam abordados todos os aspectos envolvidos nestas questões.

A inserção da temática ambiental nos conteúdos disciplinares não é a idealizada pelas normas e pela legislação específica vigente, entretanto ela é a mais próxima da realidade escolar. De acordo com Chaves & Farias (2005), os próprios professores afirmam que os projetos interdisciplinares de Educação Ambiental são difíceis de serem implantados pelas condições de trabalho, ausência de recursos didáticos, condição de vida dos alunos, falta de experiência e de apoio de colegas. Contudo, estes pesquisadores afirmam que isso não quer dizer que estes temas sejam deixados à margem da educação, eles estão presentes na educação tradicional e muitos professores têm uma visão critica sobre essa área de estudo (CHAVES & FARIAS, 2005).

Diante das dificuldades de inserir as questões ambientais em todos os conteúdos escolares, as ciências naturais foram identificando-se com estas temáticas, pela formação dos professores que lecionam estes conteúdos e pelo próprio conteúdo da disciplina. Como Trivelato (2001, p. 57) define: "*... vimos as disciplinas de Ciências e Biologia funcionando como um dos caminhos preferenciais que levou a Educação Ambiental para a escola*".

2. Objetivo:

Este trabalho representa parte dos resultados da pesquisa de mestrado que procura entender como os problemas ambientais locais estão inseridos no ensino de ciências. Aqui é apresentada a reflexão sobre como os problemas ambientais estão relacionados ao currículo de ciências em duas escolas da rede estadual do município de Sabará (MG).

3. Metodologia:

O método qualitativo foi utilizado para todo o trabalho que investiga como os problemas ambientais locais estão presentes no ensino de ciências. Como estratégia de escolha dos sujeitos da pesquisa foi utilizada a aplicação de questionários e como método para coleta de dados foi utilizado o método de observação e entrevistas com os professores participantes.

Foram aplicados vinte questionários para professores de ciências dos últimos anos do ensino fundamental de sete escolas estaduais do município de Sabará, na região metropolitana de Belo Horizonte (MG). O objetivo era selecionar os professores que relatassem a abordagem de problemas ambientais locais em sua prática docente.

Dezoito questionários respondidos foram devolvidos à pesquisadora, oito relataram a abordagem dos problemas ambientais locais. Somente três professores, dois atuando em uma mesma escola, concordaram em participar da etapa da pesquisa que envolvia a observação de aulas e entrevistas.

A observação de aulas ocorreu sem uma estrutura prévia de coleta de dados, nas quais os eventos observados foram relatados da forma como ocorreram, visando a compreensão e a descrição de uma dada situação (ALVES-MAZZOTTI & GEWANDSZNAJDER, 2004). Estas resultaram em dados transcritos a partir das gravações em áudio, anotações em cadernos de campo e materiais que os professores entregaram aos alunos, como provas e exercícios.

Para a análise deste material foi utilizada a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1979). Nesta definiu-se como critério para o recorte do texto em unidades para análise o uso do tema "problema ambiental". Nestes recortes foi observado se os problemas ambientais tratados em sala de aula eram relacionados ao contexto local e se eram o tema principal do momento da aula observada ou se apareciam como exemplificação do conteúdo.

As entrevistas realizadas foram do tipo guiada ou focalizada, onde há uma estrutura pré-estabelecida a partir da seleção dos tópicos nos quais essa será guiada (BELL, 2008). As entrevistas foram gravadas, transcritas e verificadas pelos entrevistados para evitar os problemas de interpretação, comum neste método de coleta de dados (ALVES-MAZZOTTI & GEWANDSZNAJDER, 2004; FLICK, 2009). A análise ocorreu sem uma estrutura definida, os dados dessas foram utilizados para

responder questões que surgiram na análise de conteúdos das aulas observadas ou que não foram respondidas durante estas observações.

4. Resultados:

Os problemas ambientais estão presentes nas situações de ensino observadas, sejam como conteúdo das aulas, exercícios de revisão ou questões de provas. Entretanto, observa-se que a maior parte das vezes os problemas ambientais tratados pelos professores são aqueles que possuem abrangência global, como exemplificado abaixo pelo recorte da aula de um professor.

> Professor: *O que o gás ozônio lembra vocês? O ozônio é uma palavra desconhecida?*
> Aluno: *Não*.
> Professor: *O que o ozônio tem haver com o nosso dia a dia?O que vocês já ouviram em geografia sobre a camada de ozônio?*
> Aluno: *A camada de ozônio protege a Terra contra os raios do Sol. Com o aquecimento global a camada de ozônio está abrindo.*
> Professor: *A gente vai ver isto mais na frente um pouquinho, mas o buraco na camada de ozônio ocorreu há alguns anos, essa questão foi levantada há uns vinte anos, que vários produtos usados no dia a dia, como o gás freon, o CFC, substancias a base de cloro, flúor e carbono, essas substâncias eram usadas em aerossóis, sprays, antitranspirantes, desodorantes, em gás de geladeira e estas substâncias quando liberadas na atmosfera geravam o rompimento, o buraco na camada de ozônio, com o passar do tempo a camada de ozônio foi abrindo e uma das conseqüências é o aquecimento global, pois esta camada filtra os raios do Sol que são prejudiciais a saúde.*

É possível notar que muitas vezes questões que poderiam ser relacionadas aos problemas ambientais locais se restringem a discussões abrangentes e sem relevância para a vida do aluno. Assuntos como resíduos, o desmatamento, a poluição das águas e do ar, fazem parte das discussões das aulas de ciências, mas sem que isto reflita na discussão de valores e de questões que façam sentido para a vida no local de inserção da escola. Como quando um professor utilizou informações presentes no livro didático sobre o caso da cidade de Cubatão (SP) para discutir a poluição atmosférica, mas não relacionou a questão à cidade onde está inserida a escola, que também possui fábricas e empresas mineradoras.

A abordagem de questões locais aparece, entretanto o número de inserção destas questões, oito vezes, é muito inferior quando comparada ao número de vezes em que os problemas ambientais globais se fizeram presentes, 22 vezes.

Observa-se também, que muitas vezes, quando ocorre a abordagem sobre um problema local, esta não explora especificamente uma determinada questão que ocorre na cidade, mas sim é feita uma relação entre o problema ambiental e a realidade dos alunos. Como no exemplo abaixo que representa um fragmento da explicação de um professor sobre a caatinga.

> Professor: *Região do semi-árido com pouca chuva e isso é um problema para o povo nordestino, porque, normalmente, na época da seca os rios vão secar, então vai faltar água. O único rio que passa no sertão que não seca é o São Francisco. Por isso é tão importante que a gente preserve a água dele, antes de chegar lá, né? Ele nasce em Minas Gerais e todos os rios que passam por aqui vão desaguar no São Francisco, então tem que cuidar da poluição, não jogar lixo, para não ter problema. É o único rio que vai poder abastecer o sertão.*

A baixa inserção das questões ambientais de relevância local observada neste estudo pode ser atribuída ao conflito que há entre o que a proposta curricular, especialmente os Parâmetros Curriculares Nacionais, determina e as escolhas que os professores fazem ao selecionar os conteúdos que abordaram em sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam como objetivo das Ciências Naturais no Ensino Fundamental que "*o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica*" (BRASIL, 1998a, p. 32). A necessidade de abordar as questões ambientais também aparece no capítulo dos PCN referente aos Temas Transversais – Meio Ambiente. Neste as questões ambientais são consideradas como uma inserção fundamental no conteúdo para que "*se garanta aos alunos aprendizagem que lhes possibilite posicionar-se em relação às questões ambientais nas suas diferentes realidades particulares e atuar na melhoria de sua qualidade*" (BRASIL, 1998b, p. 202).

Corrêa *et al.* (2006) observa que apesar dos professores conhecerem os PCN, eles consideram que estes são muito gerais e que não atingem as necessidades locais. Esta percepção é atribuída por estes pesquisadores por uma incompletude sobre a

compreensão do PCN, assim o professor não consegue atingir a autonomia necessária, pois está acostumado a receber receitas e não consegue exercer uma prática autônoma e reflexiva.

Mesmo diante deste tipo de dificuldade, os professores inserem as questões ambientais na sua prática docente e percebem a importância disto, como podemos perceber quando os professores são questionados durante as entrevistas sobre a importância de abordar os problemas ambientais nas suas aulas, observamos a seguinte reflexão: "*quando você mexe com problemas ambientais você modela o menino e o menino vai refletir o que ele aprendeu, se ele aprendeu, lá fora. Então a tentativa de melhorar o ambiente, na cidade, tudo começa dentro da sala de aula*".

Entretanto, as abordagens muitas vezes são restritas a informações da mídia ou de livros, o professor não é preparado para transpor seu conhecimento às situações do cotidiano e se sente inseguro ao abordar o que vai além dos conteúdos que estão disponíveis para consulta. Bizerril & Faria (2001) observam isso, revelando que a escolha dos temas para a abordagem de educação ambiental é freqüentemente inspirada em sugestões contidas nos livros didáticos.

Tratando sobre as fontes utilizadas pelos professores para abordar as questões ambientais em sala de aula, Boer & Moraes (2006) afirmam:

> *"A temática ambiental - inserida no currículo com um dos saberes a ser trabalhado - deve ser pautada em conhecimentos e informações de fontes confiáveis e validas, bem como na integração destes conhecimentos, pois se verifica que há uma distância muito grande entre o meio no qual o conhecimento é gerado e o meio no qual o aluno aprende esse conhecimento. Ao preparar suas aulas, o professor lança mão de criações didáticas e não consulta a produção cientifica original. Consulta livros que apresentam adaptações dos saberes ao universo escolar e que passaram por sucessivas transposições didáticas."* (BOER & MORAES, 2006, p. 294).

Dentro deste esforço para abordar as questões ambientais sejam estas locais ou globais, não podemos perceber diferença entre o uso destas como tema principal ou como exemplificação do conteúdo, as duas formas de abordagem ocorrem, o que é marcante nos momentos que são inseridas estas questões é o interesse dos alunos, como exemplificado abaixo em uma intervenção de um aluno que motivou uma discussão sobre assoreamento.

Aluno: *Tinha uma lagoa aqui que ficava cheia de aguapé.* (Após observação de uma figura do livro didático)
Professor: *Onde é a lagoa?*
Aluno: *Não tem mais. Está cheia de terra.*
Professor: *O que você está falando que está acontecendo com esta lagoa, a gente chama de assoreamento. O quê que é o assoreamento? Vamos ver se alguém sabe? Não. Então me diz uma coisa, ao longo das margens do rio existe uma vegetação, certo?*
Alunos: *Certo.*
Professor: *Esta vegetação se chama mata ciliar. O quê que a mata faz?*
Aluno 1: *Não deixa cair a terra, o lixo.*
Aluno 2: *Segura o barranco.*
Professor: *Se você tira a mata ciliar, na hora que chover vai começar o barranco descer, a terra vai entrar no rio, é ou não é?*
Alunos: *É.*
Professor: *O rio vai começar a ficar raso, isto que a gente fala que o assoreamento.*

Além das intervenções que os alunos fazem, percebe-se o interesse deles para os problemas ambientais quando se observa os trabalhos que estes apresentam. Grande parte dos trabalhos presenciados durante as observações de aulas contou com a inserção de problemas relacionados ao conteúdo apresentado, como no trecho abaixo quando um aluno tratou da extinção de espécies ao falar sobre o grupo de mamíferos marsupiais.

Aluno: *Os motivos para a extinção do Diabo da Tasmânia são as brigas com outras espécies, extinção do habitat e o local que eles viviam foi muito desmatado.*
Professor: *A causa mais importante para sua extinção foi a destruição de onde ele vivia. O que causou esta destruição?*
Alunos: *O homem.*

Esta participação dos alunos quando são tratados problemas ambientais é percebida pelos professores, que relataram durante a entrevista a grande participação dos alunos, revelando que muitas vezes o conteúdo fica atrasado devido às muitas contribuições dos alunos durante as aulas.

Apesar das orientações, o reconhecimento da importância e do interesse dos alunos para a abordagem das questões ambientais, estas ainda apresentam-se com pouca

conexão com a realidade local e com pouca expressão no ensino de ciências. Perdendo-se com isso a possibilidade de utilizar as características locais dos problemas ambientais para ajudar aos estudantes a praticar e desenvolver habilidades, tomar decisões, pensar criticamente e resolver problemas (KIM & FORTNER, 2006).

Assim, a educação ambiental praticada revela-se como a transmissão de conteúdos, diferentemente da sua verdadeira função que, de acordo com Buck & Marin (2005), deve ser dotar os sujeitos de instrumentos intelectuais para decodificar, desconstruir e fazer suas próprias interpretações da realidade, para facilitar a incorporação de uma nova construção social. Bonotto (2008) alerta que desde as primeiras reuniões sobre educação ambiental na década de 1970 se discutia a importância de não transformá-la em uma simples aquisição de conteúdo, isto porque esta não deveria basear-se em saber, mas também em querer e fazer.

Esta forma de abordagem faz com que os alunos conheçam os problemas ambientais, mas muitas vezes não se identifiquem com a causa ou com a solução destes. Bizerril & Faria (2001) também observaram os poucos resultados que a abordagem dos problemas ambientais exerce sobre os alunos, ao entrevistarem 15 professores do ensino fundamental, notaram que poucos consideravam seus alunos conscientes e capazes de lidar com questões relativas ao meio ambiente.

5. Conclusão:

Apesar dos problemas ambientais estarem presentes no ensino de ciências, a abordagem em grande parte refere-se às questões globais. Com isso, o aluno não vê ligação entre o que está sendo dito em sala de aula e o que ocorre no seu dia a dia, não se vendo como causa, muito menos se percebendo como possível solução.

A abordagem ambiental permanece ainda frágil, susceptível a vontade do professor, que se vê entre a obrigação de levar conteúdos atuais para a sala de aula e a falta de preparo para lidar com temas polêmicos e preparar o aluno para o exercício da cidadania.

Provavelmente, a abordagem que é dada hoje para as questões ambientais no ensino de ciências represente uma explicação para a seguinte constatação presente na apresentação do capítulo dos Temas Transversais – Meio Ambiente dos PCN:

> "*Os alunos podem ter nota 10 nas provas, mas, ainda assim, jogar lixo na rua, pescar peixes-fêmeas prontas para reproduzir, atear fogo no mato indiscriminadamente, ou realizar outro tipo de ação danosa, seja por não*

perceberem a extensão dessas ações ou por não se sentirem responsáveis pelo mundo em que vivem" (BRASIL, 1998b, p. 169).

5. Referências Bibliográficas:

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2 ed. São Paulo: Thomson, 2004.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1979. 225 p.

BELL, J. *Projeto de Pesquisa*: Guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BIZERRIL, M. X. A.; FARIA, D. S. Percepção de professores sobre educação ambiental no ensino fundamental. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 82, n. 200/ 201/ 202. p. 57- 69, jan./dez. 2001.

BOER, N.; MORAES, E. C. Políticas educacionais, visões de mundo e a articulação em processos educativos. *Ciência & Educação*, v.12, n.3, p. 291-302, 2006.

BONOTTO, D. M. B. Contribuições para o trabalho com valores em educação ambiental. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, v. 295-306, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais* (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental): Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais* (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental): Temas transversais - Meio Ambiente. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BUCK, S.; MARIN, A. A. Educação para pensar questões socioambientais e qualidade de vida. *Educar*, n. 25, p. 197-212, 2005.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. Influência dos parâmetros curriculares nacionais e diretrizes curriculares do estado do Paraná no trabalho de educação ambiental escolar. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v.22, janeiro a julho de 2009.

CHAVES, A. L. ; FARIAS, M. E. Meio ambiente, escola e formação de professores. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 63-71, 2005.

CORRÊA, S. A.; ECHEVERRIA, A. R.; OLIVEIRA, S. F. A inserção dos parâmetros curriculares nacionais (PCN) nas escolas da rede pública do estado de Goiás – Brasil: A abordagem dos temas transversais – com ênfase no tema meio ambiente. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v.17, julho a dezembro de 2006.

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3 ed. São Paulo: Artmed, 2009.

KIM, C.; FORTNER, R. W. Issue- specific barriers to addressing environmental issues in the classroom: an exploratory study. *The Journal of Environmental Education*, v. 37, n. 3, p. 15-22, 2006.

ROSA, L. G.; LEITE, V. D.; SILVA, M. M. P. O currículo de uma escola em formação pedagógica e a dimensão ambiental: Dilemas entre teoria e práxis. *Ciência & Educação*, v.14, n. 3, p. 583-599, 2008.

TRIVELATO, S. L. F. O currículo de ciências e a pesquisa em educação ambiental. *Educação: Teoria e Prática*, v. 9, n. 16, jan.-jun./2001, p.57-61.

O ENSINO DE EVOLUÇÃO EM COLÉGIOS DO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA (RJ): ESTUDO DE CASO

Eduardo da Silva Fonseca (dulua@ig.com.br)
Heitor Fernandez Mothé Filho (hfmf@ufrrj.br)
Lana Claudia Souza Fonseca (lanafonseca@ufrrj.br)
Raquel Justo Santos (raqueljusto@hotmail.com)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Resumo Tendo como base a forte polêmica que envolve o tema "o ensino de evolução" buscou-se através desse Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas avaliar como os alunos do ensino médio da cidade de Seropédica (RJ) entendem a temática da Evolução. Através de uma análise promovida através de dois diferentes questionários, intercalados por uma aula baseada em imagens, procurou-se identificar tendências de pensamento, de pontos de vista, sejam eles evolucionistas ou criacionistas. Teve-se também o intuito de se traçar um paralelo entre as concepções de alunos da rede pública e particular sobre o tema em questão.
Palavras-chave: Evolução; ensino médio; Seropédica.

1. Apresentando a Temática:

O ensino de evolução tem demonstrado ser um tema carregado de infinita polêmica, controvérsia e dificuldade. Tal afirmativa se baseia na delicada incumbência delegada ao professor tanto da rede pública quanto da privada em transmitir, ensinar, tentar explicar como tudo começou, ou como chegamos ao que somos hoje, o porquê das diferenças entre as espécies, nós (humanos) somos beneficamente diferenciados dos outros animais? Há uma resposta divina (criacionismo) como pano de fundo para toda essa miscelânea de questionamentos? Existe o denominado design inteligente? Ou tudo começou através do cosmos?

A diversidade e a complexidade de formas, comportamentos e relações existentes no mundo natural contribuíram desde muito para a formulação de algumas das grandes questões da humanidade: Como explicar a diversidade biológica do presente e do passado? Afinal, como nos tornamos o que somos? (MORIM, 2001).

Aproveitando o singular ano de 2009, em que se comemoraram os duzentos anos de nascimento de Mr. Charles Robert Darwin e cento e cinqüenta anos de sua teoria, conjuntamente com Alfred Russel Wallace, nada é mais oportuno do que colocar em

"cheque" toda essa relação de ensino/aprendizagem no que tange às teorias que tentam elucidar como a vida culminou nessa diversidade de formas as quais observamos hoje. Essas teorias principais necessitam de uma abordagem mais igualitária e imparcial no ambiente da sala de aula, preservando as diretrizes de uma sociedade laica, não permitindo que nós, professores, mediadores do ensino e formadores de opinião, tragamos concepções culturais pessoais, enfatizando determinada teoria em detrimento de outras.

As principais teorias que se confrontam dentro das salas de aula do ensino médio são: a teoria da evolução das espécies através da seleção natural e a teoria criacionista. Para se entender esse embate entre teorias, é de grande valia verificar o conteúdo e suas nuances.

A teoria da evolução das espécies através do mecanismo de seleção natural atrelada à figura de Darwin, e com menor apelo a Wallace, é a teoria mais difundida e aceita nos meios acadêmicos e afins, ainda que mesmo nestes meios, esta suscite calorosas divergências.

De forma sintética, esta teoria defende que a diversidade entre as espécies é fruto de um processo gradual, não linear que vem ocorrendo ao longo de milhares de anos, onde mutações genéticas acometem os seres, e estas são selecionadas, herdadas ou deletadas por gerações conseguintes, em função dessas mutações refletirem alguma expressão fenotípica que corrobore com sua sobrevivência e conseqüente adaptação ao habitat em questão.

A evolução biológica consiste em sucessivas mudanças genéticas, podendo levar ao aparecimento de novas características e até de novas espécies através do mecanismo de evolução adaptativa ou neutra (FUTUYMA, 2002).

Outra importante vertente desta teoria é a ancestralidade comum para todos os seres viventes, de onde surgiu a conhecida polêmica baseada na falsa conclusão emprestada à Darwin erroneamente de que o ''homem veio do macaco''. Essa bombástica frase veio à tona de forma capciosa para a época em questão, basta se entender que Charles Darwin foi um cientista extremamente vanguardista e corajoso para lançar mão à teoria da diversidade de espécies através da seleção natural no meio de uma Inglaterra vitoriana, carregada de conservadorismo e tradicionalismo religioso.

Tendo assim o feito, rapidamente os defensores e simpatizantes da secular religião inglesa trataram de maturar um conjunto de frases, sátiras jornalísticas e difamações que pudessem de alguma forma abalar e desacreditar todo seu trabalho cientifico que estava em constante formulação por pelo menos vinte anos. Essa falsa máxima aludida errônea e propositadamente a Darwin é um exemplo notório desses mitos atribuídos a sua figura.

Décadas mais tarde, com o advento do avanço da genética molecular, surgiu uma vertente do darwinismo; que seria conhecida como Neodarwinismo, o qual se baseia nos princípios do seu genitor, porém com uma roupagem nova baseada em alicerces genéticos os quais dão embasamento à questão da herança abordada no darwinismo. (FUTUYMA, 2002).

Contrapondo-se à teoria acima descrita, se encontra o criacionismo. Essa corrente se baseia no âmbito metafísico e abstrato do conhecimento, aonde suas diretrizes vão contra a linha evolucionista, e nega a mudança gradual da diversidade das espécies, afirmando que toda forma de vida hoje existente fora criada como tal por uma força divina, negando qualquer forma de evolução, além de datarem o surgimento da vida na Terra diferentemente da idade geológica aceita pela comunidade científica.
Seus preceitos estão ancorados em relatos bíblicos em sua esmagadora maioria. Assim como na corrente evolutiva, no criacionismo, novos conceitos vêm surgindo ao longo do tempo (VOGT & TIDON, 2004; LOVATI, 2006).

O conceito do Design Inteligente (ID, Intelligent Design) é um exemplo, esta corrente fundada no início da década de 1990 por criacionistas norte-americanos. Segundo seus defensores, toda vida na Terra, ainda que com potenciais mudanças foi arquitetado por um ser superior, por isso o termo Design Intelligent.

Uma grande controvérsia está no fato de seus idealizadores tentarem incutir a idéia de que esta teoria possui embasamento científico, ou seja, uma nova roupagem com o intuito de estabelecer uma maior credibilidade e respeito, e em paralelo, provocar o descrédito à teoria da evolução. Seus fundadores esperavam, desse modo, criar um sentimento geral de que o criacionismo merecesse o mesmo tratamento do evolucionismo, inclusive no sistema público de ensino.

De uma forma geral, a literatura científica, indica que os alunos possuem alguma dificuldade em entender princípios da Seleção natural (BISHOP& ANDERSON, 1990;

BRUMBY, 1984; NEHM & REILLY, 2007). Esta constatação levou a uma série de pesquisas que buscaram compreender a natureza das concepções alternativas dos alunos sobre evolução (FERRARI & CHI, 1998; HALLDEN, 1998; GENÉ, 1991, ALMEIDA & ALMEIDA & FALCÃO, 2005). O estudo da evolução do seres vivos é essencial para compreensão de vários fenômenos biológicos (PASIM & PEREIRA, 2005) assim como da própria diversidade biológica.

Nas escolas o tema evolução é, em geral, trabalhado na sexta série do Ensino Fundamental e no segundo ou final do terceiro ano do Ensino Médio. A primeira dificuldade enfrentada pelos professores ao trabalhar este tema são os confrontos culturais, pois os conceitos científicos chocam-se com princípios religiosos (TRIGO et *al*. 2003). Outra dificuldade é que o próprio conceito de evolução é complexo e, frequentemente, os alunos têm dificuldade em assimilá-lo (SILVESTRE *et al,* 2005).

Dentre inúmeras pendências no ensino de evolução, uma tem encontrado muito destaque no meio discente em geral: O fato de o tema evolução biológica ser abordado pelos conteúdos programáticos dos colégios, somente como última matéria do ano, inevitavelmente de forma parcimoniosa.

Segundo Rosana Tidon & Eli Vieira, 2004, os alunos devem aprender evolução biológica ao longo da educação básica na forma de um longo argumento, com as premissas antecedendo as conclusões num todo coerente que tem seu desfecho na competência de compreender Darwin, Alfred Wallace e um panorama geral da síntese neodarwinista.

Diversos problemas estruturais permeiam a relação ensino-aprendizagem na biologia evolutiva, materiais didáticos com conteúdos difusos, o próprio uso semântico equivocado da palavra evolução, corpo docente mal preparado para abordar tal delicado conteúdo, onde incontáveis vezes os professores preferem ensinar superficialmente, de forma simplificada, a adentrar de forma incisiva e clara no cerne da matéria, temendo passar por situações vexatórias diante de alunos com concepções religiosas sólidas e contrárias à evolução biológica.

De fato, o conceito de evolução biológica mostra-se permeado por obstáculos epistemológicos, fundo filosófico, ideológico e teológico, o que torna a sua abordagem em contexto de sala de aula particularmente difícil (ALMEIDA & FALCÃO, 2005).

Para estudar evolução é necessário integrar e relacionar a biologia com outras

áreas do conhecimento, tais como a sociologia, a matemática e a informática (FUTUYMA, 1999, apud TIDON & LEWONTIN, 2004).

Tendo em vista tais colocações, uma das possíveis raízes do problema do não entendimento crônico da teoria evolucionista se encontra na forma fragmentada como os conhecimentos são abordados e discutidos dentro das salas de aula do ensino médio, outro fator que é válido nos atermos novamente é o fato do pequeno tempo disponibilizado pelos professores para o ensino de evolução durante o ensino médio acaba não sendo suficiente para esclarecer este e outros problemas ligados ao assunto (TIDON & LEWONTIN, 2004).

2. Caminhos Metodológicos:

O processo metodológico se desenvolveu a partir da confecção, de dois modelos de questionários, cada qual com oito questões, dentre objetivas e dissertativas, que tinham como objetivo maior, avaliar como, e em que patamar, se encontrava o ensino de evolução no ensino médio em dois colégios da região de Seropédica, RJ, uma amostra da realidade privada e outra da realidade pública.

Estes questionários foram intercalados com uma aula baseada em imagens contendo 42 slides sobre a vida, obra e fundamentos da teoria da evolução biológica de Charles Darwin, os quais continham indagações previamente planejadas com o intuito de captar o quanto os alunos do ensino médio apresentavam de noção a respeito do tema evolução, e se havia alguma correlação da religião dos alunos com a aceitação da teoria evolucionista.

No primeiro modelo, denominado de questionário de avaliação preliminar, o qual continha questionamentos que buscavam a percepção de quanto os alunos possuíam de conhecimento sobre o tema abordado, as perguntas apresentavam graus de complexidade planejados para possibilitar uma noção mais concreta e categorizada do conhecimento de evolução biológica daquelas classes abordadas.

No segundo modelo, denominado como questionário de resposta (avaliativo), o objetivo foi aferir quanto e como a apresentação foi proveitosa para a classe. A pesquisa foi realizada em um colégio público da rede estadual e em um colégio privado, em seis turmas do ensino médio.

As aulas no colégio da rede pública foram realizadas com as três turmas do Ensino Médio somando um total de 59 alunos. No colégio particular a aula foi realizada com as três séries do Ensino médio contabilizando um total de 113 alunos

Os questionários foram analisados através do processo de categorização, devido ao nível variado das respostas obtidas, este modelo de análise dos dados foi de grande importância para tornar mais claro o que aqueles dados coletados poderiam revelar.
Tendo posse dessa demasiada gama de informações contida nos questionários, tivemos a preocupação em filtrar o que havia de mais importante no que diz respeito ao objetivo principal, que foi de avaliar o quanto de conhecimento sobre o tema evolução os alunos em questão possuíam, e a partir desse objetivo principal inferir sobre os desdobramentos pertinentes, como por exemplo: a influência de esferas sociais e religiosas para o tema evolução.

Investigações em ensino de Ciências têm demonstrado a grande importância da utilização das concepções dos alunos e o conhecimento de seus perfis conceituais no processo de ensino-aprendizagem (MORTIMER, 1994, 2000; DRIVER et al. 1999).

Há evidências de que durante esse processo um conceito já existente, ainda que falso em um plano científico sirva de sistema explicativo eficaz e funcional para o estudante (ASTOLFI E DEVELAY, 1990 apud REBELLO, 2000).

3. Análise dos resultados:

Através dos questionários preliminares e avaliativos pode-se estimar como está o Ensino de Evolução nas redes pública e privada do município de Seropédica. Sendo assim, foi constatado que para os alunos da rede pública o personagem Darwin não era conhecido, pois conforme apurado através dos resultados, estes alunos conheciam a teoria propriamente dita, mas não a relacionavam com o seu autor. Na rede privada o mesmo não foi observado, pois 66% dos alunos conheciam Darwin e o relacionavam com a teoria de Evolução.

Buscando entender os conhecimentos que os alunos já traziam consigo relativo ao tema proposto aprofundamo-nos nos questionários indagando-os o que entendem por Evolução. Assim, 42% dos alunos da rede pública entrevistados associaram corretamente Evolução à teoria de Darwin enquanto, apenas 34% dos alunos da rede privada fizeram esta associação. A diferença percentual observada não foi significativa.

Outro importante dado, devido ao caráter abrangente do questionamento, foi se os alunos concordavam com a teoria de Darwin. Dados apontaram que 92% dos alunos da rede pública concordaram com a teoria, contrastando com somente 62% dos alunos da rede privada.

A discrepância na comparação dos dados se deveu a uma peculiaridade encontrada na rede privada, onde um grupo significativo de aproximadamente 20% de alunos declaradamente evangélicos possuíam conhecimento da teoria, porém não a acatavam.

As respostas apresentadas por este grupo se assemelhavam ao exemplo citado abaixo:

"*Para mim, o termo evolução não existe. Os seres não sofrem mutações com o tempo. Acredito no poder da bíblia, Deus criou a Terra com tudo que ela tem." (*Aluna "X", rede privada).

Através destes dados pode-se concluir que o ensino de evolução nestes colégios encontra-se em níveis insatisfatórios. Visto que é um tema complexo e, frequentemente, os alunos tem dificuldade em assimilá-los (SILVESTRE et al, 2005).

4. Considerações finais:

No presente trabalho, tivemos como objetivo principal, dentre outros, apontar de forma mais fiel à realidade, como que se encontrava a percepção dos alunos do ensino médio, em especial, da rede pública e privada em relação ao tema evolução e por conseqüência analisar como se desenvolvia seu ensino. Procuramos discutir, relacionar possíveis influências de cunho religioso e consequentemente social, no que tange à aceitação ou potencial rejeição ao polêmico tema referido.

É irrefutável o fato de que o ensino de evolução se encontra permeado de situações delicadas tanto para os alunos quanto para os professores, os quais possuem a responsabilidade de serem ícones e formadores de opinião diante do controverso tema.

Os professores necessitam de ter o discernimento adequado para não levar para dentro das salas de aula suas convicções religiosas pessoais, de forma a influenciar no desenvolvimento da qualidade do seu ensino, tornando a relação de ensino-aprendizagem uma relação isenta de parcialidade.

É de fundamental importância para o aprendizado do ensino de evolução, tanto na rede pública quanto na privada, que o professor apresente as demais teorias acerca do

tema evolução, não preferindo uma em detrimento de outra, sem deixar de salientar, é obvio, a teoria que é atualmente mais aceita e consequentemente mais divulgada no meio acadêmico: a teoria da evolução através do mecanismo de seleção natural proposta por Charles Darwin e Wallace.

Percebemos através dos dados coletados durante a presente pesquisa, o quanto há alunos com sólidas opiniões formadas que contrariaram de forma veemente a teoria evolucionista e obviamente defenderam de forma não velada a teoria criacionista.

Outro fato que é importante ressaltar, é que em diversas oportunidades se percebe de forma clara que os alunos não relacionavam sua crença religiosa na concepção do mundo e suas espécies por meio divino, com o termo cunhado tradicionalmente para designar essa corrente: o criacionismo.

De forma sintética, pudemos constatar que deve se ter todo cuidado e preparo prévio quando o tema evolução estiver em pauta nas salas de aula do ensino médio, e estar sujeito as prováveis polêmicas e dificuldades no ensino desse fabuloso e intrigante tema.

5. Referências bibliográficas:

ALMEIDA, A. V., FALCÃO, J.T.R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. Ciência & Educação, v.11, n.1, p.17-32, 2005.

BISHOP B.A, ANDERSON C.W. Students conceptions of natural selection and its role in evolution. Journal of Research in Science Teaching 1990; 27(5): 415-27.

BRUMBY M.N. Misconceptions about the Concept of Natural Selection by Medical Biology Students. Science Education 1984; 68(4): 493-503.

DARWIN, C. R. 1859. *A origem das espécies*, São Paulo, câmara brasileira do livro, SP, Brasil, 6ª edição, 462p.

FERRARI M, CHI M.T.H. The nature of naive explanations of natural selection. Int. J. Sci. Educ. 1998; 20(10):1231-56.

FUTUYMA, D.J. Biologia Evolutiva, 2ª edição; Ribeirão Preto, SP; FUNPEC-RP, 2002.

FUTUYMA, D.J. Evolution Science and society: Evolutionary Biology and the national research agenda. New Jersey. The State University of New Jersey, New Brunswick, 1999.

GENÉ, A. Cambio conceptual y metodológico em La enseñanza de lãs Ciencias, Barcelon, v.9, n.1, p.22-27, 1991.

HALLDEN O. The evolution of the species: pupil perspectives and school perspectives. Int. J. Sci. Educ. 1988; 10(5): 541-52.

INSTITUTO SANGARIi. 2007. *Darwin: Descubra o homem e a teoria revolucionária que mudou o mundo,* São Paulo, câmara brasileira do livro, SP, Brasil, 71p.

LOVATI, F. *Evoluir ou não evoluir? Teoria proposta em 1859 por Darwin continua a motivar reações de ceticismo em pleno século 21.* Ciência Hoje On-line, 2006. Disponível em <HTTP://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 20 nov. 2009.

VOGT C. *A evolução do homem e a criação de Deus. Com ciência – Evolucionismo x Criacionismo,* 2004. Disponível em: <HTTP://www.comciencia.br/200407/reportagem/01.shtml>. Acesso em: 28 out. 2009.

TIDON R., *O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI*. Com Ciência – SBPC/Labjor, ano 2004. Disponível em <HTTP://www.comciencia.br>. Acesso em: 30 out. 2009.

RIOS, R.I. *Darwin: muito famoso e pouco lido***.** Ciência Hoje On-line, 2008. Disponível em: <HTTP://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 28 out. 2009.

Moço, A. 2009 Evolução. *Nova Escola,* 221: 32-41

MORIN, E. A Cabeça Bem-Feita, 5ª Ed., Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 128pp, 2001.

NEHM R.H, REILLY L. Biology Major´s Knowledge and Misconceptions of natural Selection. Biosciences. 2007; Mar. 57(3): 263-72.

PASIN**, E. B. ;** PEREIRA**,** M. R. . Concepções sobre "Evolução dos Seres Vivos" - Estudo de Caso com **...** In: I ENEBIO / III EREBIO RJ/ES, **2005**, Rio de Janeiro.

SÁ, A.F; MERHY, T.M.S; SANTORI, R.T; AYRES, A.C.M. Modelos didáticos de bicos de tentilhões: uma material que integra conceitos de evolução, zoologia e ecologia em aulas de Biologia. *In* IV EREBIO RJ/ES. 2007

TIDON, R.; LEWONTIN, R.C. Teaching evolutionary biology. Genetics and Molecular Biology, 27, páginas (1-8), 2004.

FONSECA, L.; VALLA, V. V. **Religiosidade e Educação: contradições e desafios**. Sessão especial apresentada na 27ª Reunião anual da Associação nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação. Caxambu, 2004.

O USO DE ANALOGIAS E MODELOS DIDÁTICOS NO PROCESSO DE ENSINO- APRENDIZAGEM PARA O ESTUDO DE CITOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Amanda Aparecida de Castro Limão (amandacastro_@hotmail.com)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte
Maria da Conceição Vieira de Almeida (mariaalmeida@uern.br)
Departamento de Ciências Biológicas
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Resumo Este artigo mostra uma análise sobre o uso de analogias e modelos didáticos como recursos que podem facilitar o ensino de conteúdos da Biologia. O tema alvo do estudo foi a Citologia trabalhada no Ensino Médio, enfocando na compreensão da estrutura do DNA, processos metabólicos e organização estrutural das células. Esta pesquisa foi realizada com 40 alunos de uma escola da rede pública, no qual responderam os questionários e participaram de aulas que explorava estes recursos. Os resultados apontaram que o uso destas analogias e modelos didáticos ocasionou mudanças conceituais nos estudantes, auxiliando-os a uma melhor compreensão do conteúdo.

1. Introdução:

O ensino de tópicos de Citologia constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a utilização por partes dos professores de diversas estratégias com a finalidade de facilitar a comunicação. Devido aos que muitos dos conceitos vinculados a esse tema serem bastante abstratos, o mesmo torna-se de difícil entendimento para os alunos.

Para Ribeiro (2003), "a prática destas habilidades estratégias influência ativamente a aprendizagem dos estudantes e conduz a uma melhoria da atividade cognitiva e motivacional, resultando em uma potencialização do processo de aprender" (p. 115).

Uma estratégica que pode promover o exercício do conhecimento é o Modelo Analógico proposto por Galagovsky e Aduriz Bravo (2001). Através de situações didáticas este modelo ajuda os estudantes a encontrar conceitos já existentes em suas estruturas cognitivas, sobre os quais constroem novas aprendizagens corretas, do ponto

de vista científico, o que vai de encontro ao conceito de aprendizagem proposto na teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel (Garófalo; Galagovsky, 2002).

É através das comparações que o aluno deverá ter uma noção mais "palpável" de tudo aquilo que lhe é ensinado, portanto, as analogias são importantes para que os alunos compreendam melhor e com maior facilidade os conceitos científicos e relacionem estes com o cotidiano. Porém, para que os resultados sejam realmente confiáveis, é necessário o acompanhamento do professor para que os alunos compreendam o análogo como representação do objeto e não o objeto em si. Harrison e Treagust (1993) reforçam essa preocupação ao afirmar que "o uso não crítico das analogias pode gerar concepções equivocadas" (p.1295).

Outra estratégica que pode ser utilizada para enriquecer as aulas de biologia de Ensino Médio, auxiliando na compreensão do conteúdo de Citologia são os Modelos Didáticos. Krasilchick (2004) salienta que "os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados em aulas de biologia, para mostrar objetos em três dimensões, dando assim uma maior semelhança com o objeto ao qual é representado" (p.200).

A aprendizagem por modelos pode ser uma importante ferramenta para auxiliar a mobilização de saberes em diferentes situações, uma vez que aplica estratégias que contemplam uma perspectiva construtivista (Pozo, Crespo 1998). Sendo assim, Giordan, Vecchi (1996) considera que "um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma idéia ou um conceito, tornados assim, diretamente assimiláveis" (p.222).

Os modelos despertam um maior interesse nos estudantes, pois permitem a visualização do processo tornando para estes aprendentes, significante um fenômeno ou uma situação, bem como fazer previsões. (Aguiar, 2003)

Pela relevância que o uso de modelos e analogias tem assumido no processo de ensino-aprendizagem, essa pesquisa foi realizada tendo como objetivo geral: avaliar o uso de analogias e modelos didáticos como recurso para melhoria do processo de ensino-aprendizagem do estudo da Citologia no Ensino Médio e como objetivos específicos: Analisar sobre o uso de analogias como facilitadoras para a compreensão dos processos metabólicas da célula comparando-a a uma fábrica e uma cidade; Verificar o uso dos modelos didáticos para explicar a estrutura do DNA comparando-a a uma escada retorcida bem como organização estrutural das células (procariontes, eucariontes animal e vegetal).

2. Metodologia:

A pesquisa foi realizada durante o período de Regência do Estágio Curricular em Ciências Biológicas II, na Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho no município de Mossoró-RN, envolvendo duas (02) turmas da 1º série do Ensino Médio, com o qual o conteúdo pesquisado é obrigatório na grade curricular das referidas séries. Foi totalizado um número de 40 alunos participantes dessa investigação, sendo uma amostra de 20 alunos de cada turma, com idade média de 15,5 anos.

O conteúdo de Citologia ainda não tinha sido trabalhado pelo professor coordenador da disciplina. Então para inicio da pesquisa, foi verificado através de um teste de sondagem, o entendimento que os estudantes tinham sobre o conteúdo. Este continha (04) quatro questões problemas. Eram questões mistas (abertas e fechadas) com perguntas e respostas, assim como também de associação. Valendo utilizar nesse trabalho tanto a pesquisa qualitativa como a quantitativa. A qualitativa fazendo emergir aspectos subjetivos, motivações não explícitas, abrindo espaço para as interpretações. E a quantitativa abordando mais as opiniões, atitudes explícitas e conscientes.

Após essa etapa, foram desenvolvidas duas aulas, sendo uma para explicar os conteúdos (Organização dos tipos celulares, membrana plasmática, citoplasma, organelas citoplasmáticas e DNA) onde foram utilizados as analogias e os modelos didáticos com intuito de verificar se estes facilitariam a compreensão do assunto. Em relação aos modelos didáticos vale destacar que a escola não possuía nenhum modelo que pudesse ser trabalhado durante as aulas de Biologia, sendo os mesmos já confeccionados anteriormente a esta pesquisa pelo próprio estagiário. Após esta aula foi aplicado um pós-teste contendo as mesmas questões do teste de sondagem, para analisar se ocorreu alguma alteração na compreensão dos alunos, a partir do uso destes recursos didáticos.

A Aula sobre a explanação dos conteúdos foi expositiva. Primeiramente iniciou-se com a conceituação de Célula, mostrando a importância desta para a vida. Utilizando neste momento como forma de facilitar a compreensão o recurso didático da analogia da célula a uma fábrica, onde esta é capaz de receber matérias-primas e convertê-las em produtos necessários à vida, semelhantes assim aos processos metabólicos que ocorrem na célula para garantir sobrevivência dos organismos.

O segundo momento aprofundou ainda mais o conteúdo de células, usando um modelo didático que mostrava a organização estrutural das mesmas, possuindo um

modelo para cada tipo de organização (procariontes, eucariontes animal e vegetal) mostrando todas as diferenças e/ou semelhanças de membrana plasmática, citoplasma e núcleo em cada uma destas células. Estes modelos foram apresentados em forma de cartazes, indo de acordo com os modelos consensuais, ou seja, aquelas que são colocados pela ciência.

Enfocando umas das grandes diferenças nesses tipos de estruturas organizacionais - o núcleo – foi iniciada uma discussão sobre o material genético, o DNA. Destacando a sua importância, mostrando a sua forma e localização em cada célula. A modelização desta molécula criada em 1953 por James Watson e Francis Crick e aceitada pela comunidade científica da época, pôde ser representada na sala de aula através de um modelo didático, este tendo a finalidade de auxiliar na compreensão do modelo científico, que explica a composição da molécula. Cabendo ainda a este modelo um exemplo de uma analogia clássica utilizada no ensino de Biologia, a da escada retorcida, onde o análogo alvo (domínio a ser explicado) seria também a estrutura da molécula de DNA, por ser formada por dois filamentos antiparalelos que se emparelham, onde os corrimãos da escada são formados pela união de fosfatos e pentoses e os degraus são constituídos por pares de bases (uma de cada filamento).

O ultimo recurso didático utilizado na aula foi à analogia da cidade, que mostra como a célula pode ser comparada a esta, em relação as suas funções, compartimentos e delimitações. As organelas citoplasmáticas que compõem estrutura organizacional do próprio citoplasma das células foram os últimos tópicos trabalhados na aula. Após explicar sobre a função de cada uma delas, usou-se esta analogia, como forma de permitir uma melhor fixação do conteúdo.

3. Resultados e Discussões:

Avaliando o desempenho da aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo após á aula lecionada com o uso de analogias e modelos didáticos, proceder-se uma análise com base nas respostas de ambos os testes:

Questão 1: Desenhar uma célula procariótica, uma célula eucariótica animal e uma célula eucariótica vegetal, colocando todas as possíveis estruturas conhecidas, presentes em cada uma delas.

A aula ministrada usando os modelos didáticos tinha o objetivo de facilitar a compreensão destes tipos de organização, baseados nos modelos consensuais. No total,

a partir dos 40 alunos avaliados, 80% alteraram o desenho feito no teste de sondagem para o pós-teste aplicado após a aula com o uso do modelo didático, indicando a ocorrência de uma evolução conceitual. Dentro dessa porcentagem variava os que não fizeram o desenho no teste de sondagem e o fizeram no pós-teste, e aqueles que o fizeram no teste de sondagem melhorando este desenho após a exposição dos modelos na aula, colocando mais estruturas, diferenciando mais cada tipo de célula. Apenas 20% permaneceram com o mesmo desenho em ambos os testes, sendo que destes alguns permaneceram com o desenho de forma considerada "satisfatória", ou seja, forma esta que apresentava os tipos de células, algumas diferenciações e estruturas presentes em cada uma delas, considerando assim que estes alunos possuíam alguns conhecimentos sobre o que estava sendo pedido. E outra parte destes alunos permaneceu com o mesmo desenho, porém estes de forma totalmente inadequada para a representação dos tipos de células, ou seja, os desenhos estavam confusos para o que estava sendo pedido, não diferenciava nenhum tipo de célula, ou apenas uma célula para representar todas as demais, o que não é aceito no estudo das células. (GRÁFICO 1)

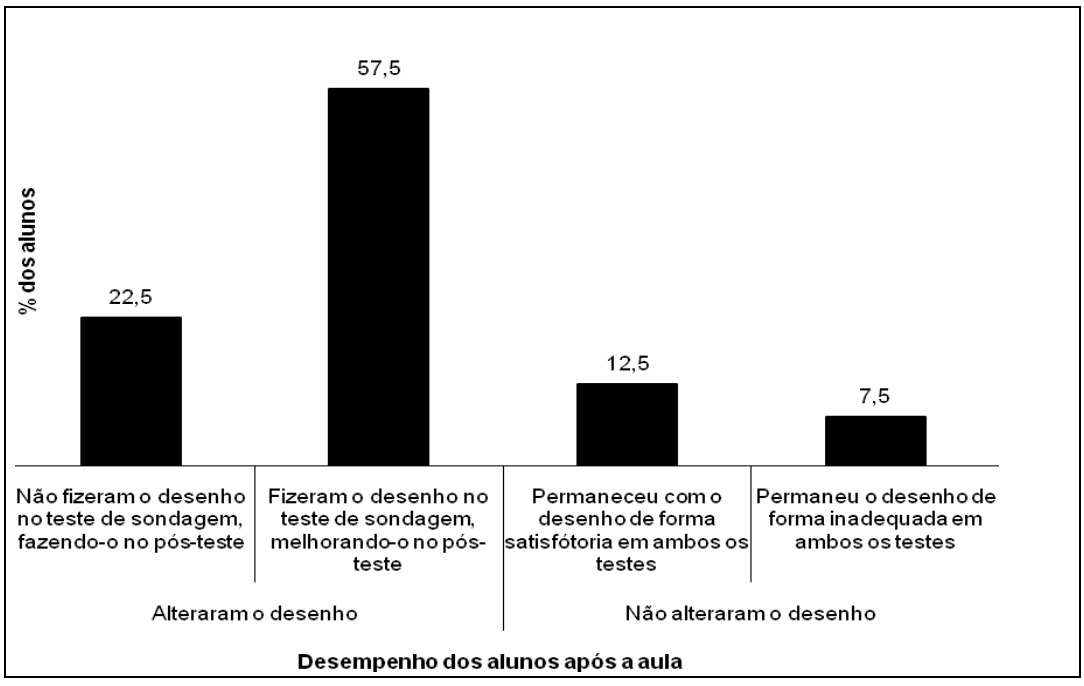


Gráfico 1 – Contribuição do modelo didático no desenho dos alunos sobre os tipos de células.

Questão 2: Desenhar uma molécula de DNA, citando onde esta molécula encontra-se localizada em cada uma dos tipos de célula:

Após a aula ministrada com o uso do modelo didático (molécula do DNA) e analogia (que compara esta molécula a uma "escada retorcida"), verificou-se que 67,5% dos avaliados alteraram esta resposta do teste de sondagem para o pós-teste. Uma boa parte dos alunos deixou no primeiro teste esta resposta em branco, ou seja, não desenhou a molécula e nem citou a sua localização nos tipos de células. Ficando entendido que estes não possuíam conhecimento algum sobre a molécula de DNA. Ainda neste critério alguns fizeram a resposta do primeiro teste de forma incorreta e inadequada, ou seja, não sabiam como era a molécula e nem ao certo aonde era sua localização, melhorando esta resposta para uma forma correta e satisfatória no pós-teste. Aos estudantes que não alteraram as suas respostas em ambos os testes com o uso dos recursos didático usados durante aula, totalizaram assim 32,5%. Sendo que destes alguns permaneceram com as respostas em branco, outros permaneceram com mesma resposta e estas colocadas de forma incorreta, e outros permaneceram com as respostas de forma considerada correta. (GRÁFICO 2).

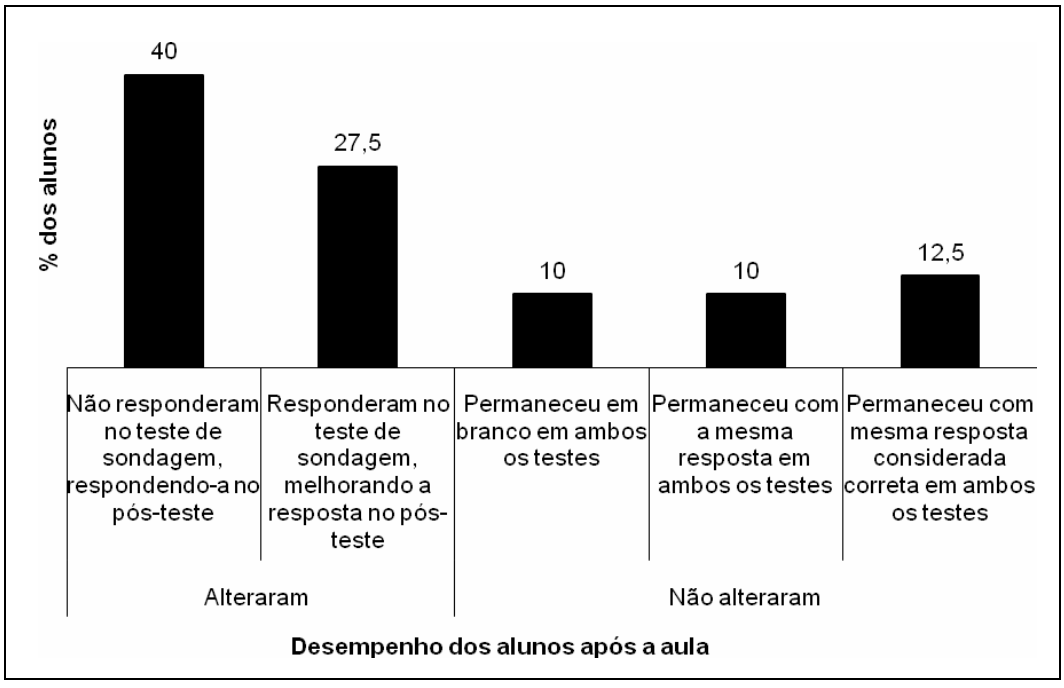


Gráfico 2 – Contribuição do modelo didático e analogia sobre os conhecimentos da molécula do DNA.

Questão 3: Considerar a célula como uma fábrica, tentando explicar o porquê de tal comparação.

A analogia colocada durante a aula seria como uma informação facilitadora sobre o tema, já que ambas possui processos ditos semelhantes. Cerca de 70% dos alunos alteraram a sua resposta do teste de sondagem para o pós-teste. Sendo que destes alguns não souberam justificar essa resposta no teste de sondagem, porém conseguiram justificar-lás no pós-teste. Outros alteraram essa resposta no segundo teste, de forma que esta se encontrava incorreta no primeiro. Dos 30% dos alunos que permaneceram com as mesmas respostas em ambos os testes, uma boa parcela deixaram em branco, e outra parte responderam com a mesma resposta considerada correta, ou seja, justificaram com uma resposta que alcançava o objetivo ao que estava sendo pedido. (GRÁFICO 3)

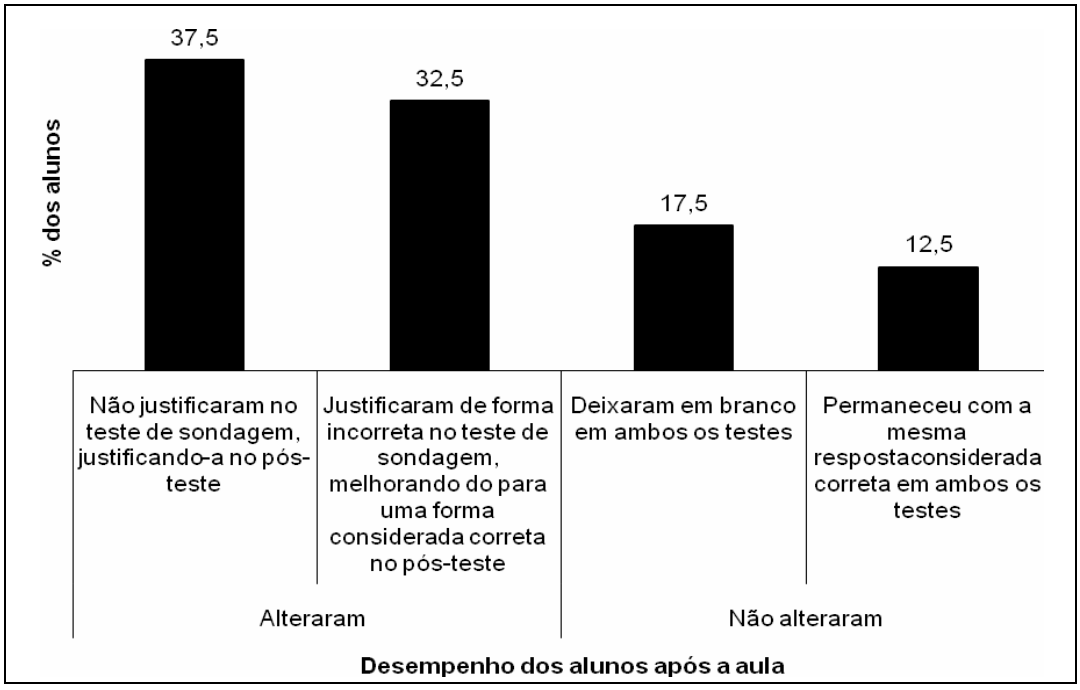


Gráfico 3 – Contribuição do uso da analogia na compreensão da importância da célula.

Questão 4: Associar a função de algumas organelas citoplasmáticas, a funções analógicas de um célula quando comparada esta a uma cidade.

A célula pode ser comparada a uma cidade, em relação as suas funções, compartimentos e delimitações A analogia tinha o objetivo de dar uma maior fixação de alguns outros atributos importantes da célula (membrana plasmática, núcleo e citoplasma), baseada nas funções de algumas organelas citoplasmáticas. Visto que 72,5% dos alunos não tiveram grande dificuldade em estabelecer as correspondências entre o alvo e o análogo com as informações passadas durante a aula, estes conseguiram capturar estas de forma a contribuir na sua aprendizagem. Alguns alunos que tinham errado todas as questões de associação que foram colocadas no primeiro teste, posteriormente chegaram a acertar todas as associações no segundo. Outros que deixaram em branco no primeiro teste conseguiram fazer todas ou algumas das associações no segundo teste. E alguns mais que acertaram no máximo (01) uma associação no primeiro teste, conseguiram realizar um número ainda maior de associações no segundo. Aos que permaneceram, foram 27,5%, sendo que alguns as associações de ambos os testes permaneceram em branco, e o restante ficaram com a mesma quantidade de acertos e nas mesmas associações em ambos os testes. (GRÁFICO 4)

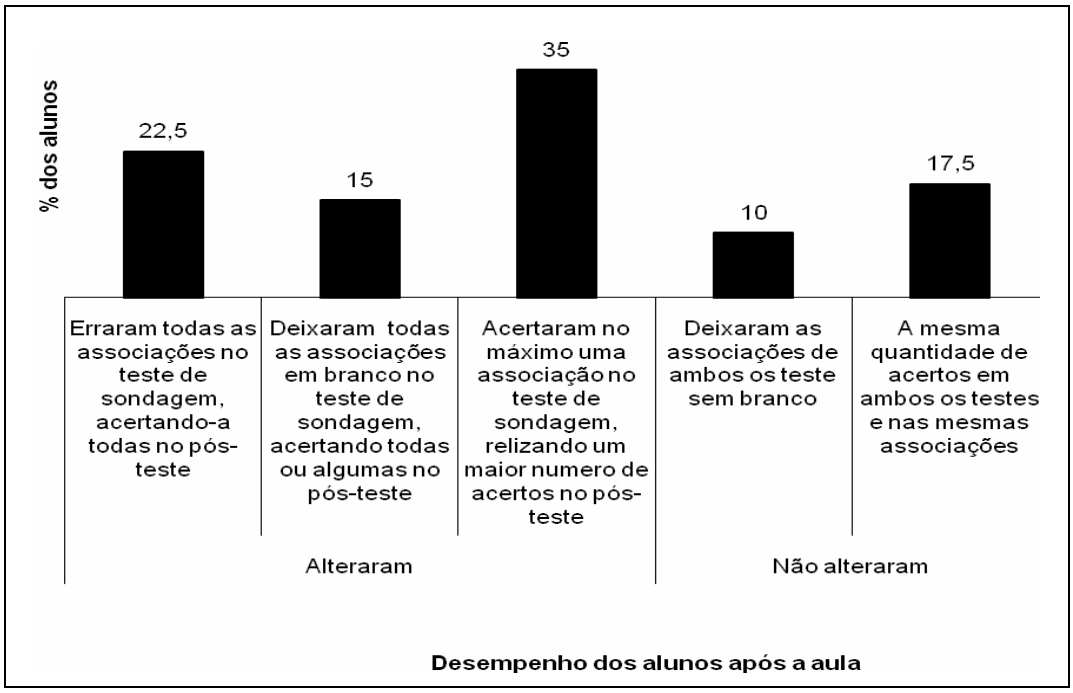


Gráfico 4 – Contribuição da analogia utilizada sobre o conhecimento da célula.

4. Conclusão:

O fato de ter utilizado modelos e analogias para trabalhar o conteúdo alvo parece ter auxiliado os alunos a estabelecer as correspondências entre o alvo e o que estava sendo proposto pelos recursos didáticos. As estratégias de ensino aqui apresentadas tiveram uma boa aceitação por parte dos mesmos. E de acordo com o que foi discutido sobre estes recursos e a comparação dos resultados obtidos, evidenciou que a aplicação destes, inseridos em uma metodologia de ensino motivadora contribui para facilitar a compreensão dos conteúdos de citologia e com isso ajudar a melhorar o aprendizado deste conteúdo.

Incluindo ainda assim nesta perspectiva que o uso destes recursos pode ser trabalhado dentro da educação em Biologia, pois são fatores de motivação que possibilitam a efetiva aprendizagem. O professor, porém que optar por utilizar-las deve possuir um conhecimento didático para mediar e reconhecer como cada um destes recursos pode ser adotado, para poder assim contribuir e ajudá-lo no ensino, despertando um interesse no aluno pelo conteúdo e nas mudanças conceituais que se quer gerar nos mesmos.

5. Referências Bibliográficas:

Aguiar, L.C.C. (2003). Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria-alternativa para a confecção de recursos didáticos de baixo custo. In: Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói. p. 318-321.

Duarte, Maria da Conceição. *Analogias na educação em Ciências: Contributos e Desafios*. Instituto de Educação e Psicologia Universidade do Minho Braga. Portugal: 2003.

Galagovsky, L. & Aduriz-Bravo, A. Modelos y analogias em la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didático analógico. Enseñanza da las Ciencias. (2). 2001.

Garófalo, J. & Galagovsky, L. Uma analogia para ensinar síntese de proteínas. 2002. Disponível em: <http://www.fcen.uba.ar/ecyt/fabrica> Acesso em 20 jan., 2010.

Giordan A; Vecchi G. Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: Artemed; 1996.

Harrison, A. & Treagust, D. (1993). *Teaching with Analogies: A Case Study in Grade-10 Optics.* Journal of Research in Science Teaching, v.30, n.10, p. 1291-1307.

Krasilchick M. Práticas do ensino de biologia. São Paulo: EDUSP; 2004. p.200.

Mendonça, P.C.C., Justi, R.S., Ferreira, P.F.M (2005). Analogias utilizadas no ensino de equilíbrio químico: compreensões dos alunos e papel na aprendizagem. *Enseñanza de las Ciencias*, *24 extra.* Disponível em <http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias/> Acesso em 24 jan., 2010.

Pietrocola M. Construção e realidade: o realismo científico de Mário Bunge e o ensino de ciências através de modelos. 2001. Revista Investigação em ensino de ciências. Disponível em <http//:www.if.ufrgs.br/public/ensino> Acesso em 06 fev., 2010.

Pozo, J.I. e Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Morata.

Ribeiro, Célia. Metacognição: Um Apoio ao Processo de Aprendizagem. Psicologia: Reflexão e Crítica. 2003. v.16, n.1, p. 109-116.

O USO DE TEXTO ALTERNATIVO AO LIVRO DIDÁTICO: ANÁLISE DE DOCUMENTOS DE SETE CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Raquel Sanzovo Pires de Campos (raquelsanzovo@gmail.com)
PPG em Educação para a Ciência - UNESP/Bauru
Luciana Maria Lunardi Campos (camposml@ibb.unesp.br)
Instituto de Biociências - UNESP/Botucatu

Resumo Este estudo investigou a existência de propostas para o uso de textos alternativos ao livro didático no ensino de Ciência em cursos de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, a partir da análise de documentos. Foram analisados, através da análise de conteúdo, planos de ensino de disciplinas e programas de estágio de 07 cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas oferecidos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Nos documentos analisados, verificou-se que poucos se referiram ao texto alternativo ao livro didático diretamente e que a relação indireta da temática foi mais freqüente.

1. Introdução:

A adoção de textos alternativos ao livro didático, como livros de literatura, poesia, artigos de jornais e revistas, tem sido sustentada como metodologia alternativa para o ensino de Ciências e sugerida por vários pesquisadores. Inúmeras dimensões, diretas e indiretas, estão envolvidas na incorporação desta metodologia na prática pedagógica dos professores e a formação inicial é considerada como um espaço importante para que os futuros professores reflitam sobre esta proposta e a incorporem em seu pensar e agir pedagógico. (CAMPOS, R e CAMPOS, L, 2010). Deste modo, torna-se fundamental investigar se há, durante a formação inicial de professores, propostas de uso de textos alternativos ao livro didático no ensino de Ciências, buscando compreender como é trazida a proposta do texto alternativo ao livro didático na perspectiva oficial.

Nossos objetivos neste trabalho foram identificar de que modo o uso alternativo ao livro didático é representado nos documentos oficiais, entre eles os planos de ensino das disciplinas e programas de estágios, dos cursos de graduação em Ciências Biológicas oferecidos por uma universidade pública do estado de São Paulo.

2. Metodologia:

Foram analisados 83 planos de ensino de disciplinas e 26 programas de estágio de 07 cursos de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas oferecidos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), instituição pública de ensino superior do estado de São Paulo, identificados como cursos A, B, C, D, E, F, e G, nos seguintes itens: Ementa, Objetivos da disciplina, Conteúdo programático. Das instituições que apresentavam mais de um tipo de curriculos vigentes devido à restruturações foram escolhidos planos propostos nos curriculos mais recentes.

Os dados foram coletados por meio da análise de planos de ensino das disciplinas específicas e de estágios da área Educação disponibilizados no site e/ou nas seções de graduação das instituições que oferecem os cursos. A opção pela análise destas disciplinas e estágios foi derivada da compreensão de que as demais disciplinas abordam, prioritariamente, conteúdos específicos da área de Biologia. Foi utilizado como um norte para as nossas análises também os Projetos Pedagógicos referentes aos cursos, documentos estes que possuem informações de fundamental importância para a compreensão dos planos de ensino. Na falta deste documento, outro que pudesse trazer algumas informações foi tomado como referencial (Tabela 01)

Tabela 01: Documentos analisados nos 07 cursos de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (A, B, C, D, E, F, G).

Documentos Analisados	**Cursos**						
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**
Planos de Ensino das disciplinas pedagógicas	X	X	X	X	X	X	X
Programas de Estágio	X	X	X	-	X	X	X
Projeto Pedagógico	X	X	X	X	X	-	-
“Estrutura Geral do Curso”	-	-	-	-	-	X	-
“Manual do aluno de Ciências Biológicas de 2010”	-	-	-	-	-	-	X

Na análise dos dados, foi utilizada a análise de conteúdo, com base na proposta de Bardin utilizando-se como unidade temática **texto alternativo** ou asserções ligadas à temática, que chamamos de temas indiretamente relacionados. Optamos por Unidades de Registro do tipo Tema, esta pode ser uma simples sentença (sujeito e predicado), ou

um conjunto delas. Apesar de não ter seus limites tão facilmente indicados como no caso da escolha da palavra como unidade de análise,

> (...) uma questão temática incorpora, com maior ou menos intensidade, o aspecto pessoal atribuído pelo respondente acerca do significado de uma palavra e/ou sobre as conotações atribuídas a um conceito. E isso, com certeza, não envolve apenas componentes racionais, mas também, ideológicos, afetivos e emocionais. (FRANCO, 2005, p.39).

Segundo Bardin (1979, p. 105), "fazer uma análise temática, [sic] consiste em descobrir os 'núcleos de sentido' que compõe a comunicação e cuja presença, ou freqüência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido". As temáticas investigadas estão listadas abaixo:

Temas Diretamente relacionados:

- A Leitura como proposta de metodologia no ensino fundamental e médio
- O Livro didático ou o material apostilado em uma perspectiva de alternativa.
- As diversas modalidades textuais: Quadrinhos, Poesia, Narrativa, Texto de divulgação científica, etc.

Temas Indiretamente relacionados:

- Termos como Metodologia, Recursos, Procedimentos Didáticos, vinculados aos adjetivos diferente, novo, alternativo, diversificado, etc..
- O Livro didático ou o material apostilado isoladamente ou em uma perspectiva de verificação de validade, de avaliação, etc.
- Programa do Livro Didático.

3. Resultados e Discussão: O texto alternativo ao livro didático nos diferentes cursos:

Nos documentos analisados, verifica-se que poucos se referiram ao texto alternativo ao livro didático diretamente: apenas em 03 planos de ensino (01 no curso C e 02 no curso E) dos 83 analisados e 03 dos programas de estágio (01 no curso B e 02 no curso E) dos 26 analisados. A relação indireta da temática foi mais freqüente, aparecendo em aproximadamente um quarto dos documentos. Somente no curso G,

entretanto não houve qualquer menção indireta ou direta à temática investigada (Tabela 02).

Tabela 02: Presença do texto alternativo ao livro didático e temáticas relacionadas (direta e indiretamente) nos planos de ensino das disciplinas e programas de estágio nos diferentes cursos analisados (A, B, C, D, E, F e G).

	Disciplinas			**Estágios**		
	Analisadas	**Relacionadas**		**Analisados**	**Relacionadas**	
		Indiretamente	**Diretamente**		**Indiretamente**	**Diretamente**
Curso A	13	02	0	07	0	0
Curso B	09	02	0	06	03	01
Curso C	13	07	01	03	01	0
C urso D	10	07	0	0	0	0
Curso E	14	0	01	04	02	02
Curso F	11	03	0	04	0	0
Curso G	13	0	0	02	0	0
Total	83	21	03	26	06	03

A análise detalhada dos documentos para cada curso encontra-se abaixo.

Curso A -Embora nenhuma das disciplinas analisadas indicasse diretamente o uso do texto alternativo ao livro didática, as disciplinas *Didática das Ciências I e Didática das Ciências II.* aludiram indiretamente o uso do texto alternativo. Essas disciplinas trazem, listada em sua metodologia de trabalho, a atividade "Exercícios de Análise de Aulas e livros didáticos". Partimos do pressuposto que este tipo de discussão pode chegar ao nosso tema de interesse: o uso de textos alternativos ao livro didático. A disciplina *Didática das Ciências II*, entretanto, foi a que apresentou maior correspondência com o objeto de estudo. Afinal, são objetivos desta disciplina "(...) Promover estudos sobre as principais propostas recentes para o ensino de ciências na escola básica. (...) Criar condições para que o licenciando aprenda a aplicar os conhecimentos mencionados [...] em situações concretas de planejamento de aulas".

Estão listados dentro de seu conteúdo programático os tópicos "Evolução das propostas para o ensino de ciências" e, mais uma vez, "O livro didático".

Curso B - Na análise dos Planos de Ensino do **Curso B** foram identificadas duas disciplinas que apresentavam algo significativo ao trabalho: *Prática de Ensino: Didática II; Prática de Ensino: Educação, Escola e Professor*, disciplinas essas que trazem indiretamente o tema através da abordagem de diferentes recursos de ensino na prática educativa.

De um modo geral, *Estágio Supervisionado: Projeto Temático I, II, III e IV*, permitem o "reconhecimento do valor e das possibilidades de diferentes modalidades didáticas no ensino de Ciências e Biologia". Entres as modalidades didáticas trazidas para a discussão está a Narrativa, temática indiretamente relacionada.

O *Estágio Supervisionado: Projeto Temático IV*, que trata a modalidade didática Narrativa, sem dúvida, se mostrou o maior espaço de desenvolvimento da discussão sobre o uso do texto alternativo ao livro didático. Seu conteúdo programático traz a discussão das "formas, alcance, usos e leituras, aspectos gerais de textos escritos, orais e de imagens (filmes/fotos e quadrinhos), linearidade, metalinguagem" e sua adequação quanto ao assunto, idade e objetivo. Além disso, trabalha a articulação entre Ciência e Poesia e, aos moldes de oficina, se propõe o Estudo, a produção e avaliação de narrativas para o ensino de Ciências e de Biologia, sua relação com tema, é deste modo direta.

Curso C -Neste curso pudemos observar um maior destaque para produção e avaliação do material didático utilizado em aula, principalmente no que se refere aos conteúdos programáticos e aos critérios e métodos de avaliação da aprendizagem das disciplinas de *Práticas Pedagógicas*. Algumas trazem dentro dos conteúdos programáticos "Pesquisa dos temas abordados, na disciplina, em materiais didáticos (livros, apostilas e outros materiais de ensino) usados no ensino fundamental e médio das redes pública e privada" bem como a "análise crítica do material pesquisado" e proposta de materiais teóricos e práticos e a elaboração de um material e sua proposta de uso na prática escolar.

A disciplina *Práticas Pedagógicas: Biologia Estrutural* se diferencia por um aspecto particular. Além da "Pesquisa e elaboração de modelos didáticos-pedagógicos

referentes a conteúdos teórico-práticos de Biologia Celular; Histologia; Anatomia e Embriologia", é indicada no conteúdo programático, a "Utilização de jogos lúdicos e estórias em quadrinhos (gibis), para explicar conteúdos teóricos". Deste modo, o texto alternativo ao livro didático, mesmo que de forma indireta, fica evidenciado em alguma discussão.

Além de outras discussões e atividades, o *Estágio Supervisionado* também traz, a análise de livros didáticos e a preparação de material didático, uma vez que um dos objetivos do *Estágio Supervisionado* é "contribuir para que o estagiário desenvolva a capacidade de produzir, testar e aperfeiçoar suas próprias propostas educacionais, aulas e atividades de ensino". Já *Política Educacional Brasileira* se propõe a discutir o Programa do Livro Didático sem maiores referências e *Didática II* traz no conteúdo programático, dentro de um contexto escolar, "o livro didático na sala de aula".

Curso D - O que parecia ser uma particularidade do **Curso C**, o enfoque à produção e avaliação do material didático utilizado em aula, torna-se uma característica compartilhada entre os dois cursos. É possível traçar, deste modo, paralelos entre o Curso D e o Curso C, pois de maneira similar ao Curso C, nas disciplinas de *Práticas Pedagógicas*,

> A princípio os alunos farão uma análise crítica dos livros e outros materiais didáticos, incluindo livros distribuídos pelo MEC e outros livros indicados pelo professor, bem como apostilas utilizadas no ensino privado. Após esta etapa, os alunos farão visitas às escolas para observar a forma como o conteúdo de cada "matéria" é trabalhado com os alunos, trazendo para a Universidade as impressões, problemas e pontos a serem discutidos. (Projeto Pedagógico Curso D)

Outro exemplo em que este fato fica evidente é na *Didática*, disciplina obrigatória cujos objetivos são, entre outros, "analisar, discutir e sugerir diferentes procedimentos didáticos utilizados no ensino fundamental e médio" e "proceder a análise de livros didáticos". Em seu conteúdo programático, verifica-se também "recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia", que trabalhará juntamente com o laboratório, o "livro didático de ciências e biologia".

Curso E -Nas disciplinas e estágios analisados do curso E, podemos ver a abordagem indireta em *Prática de Ensino em Ciências Biológicas: Estágio*

Supervisionado 4 em que é explorado, por exemplo, os "diferentes procedimentos didáticos"; em *Prática de Ensino em Ciências Biológicas: Estágio Supervisionado 2*, cujo objetivo proposto é, entre outros, "avaliar, de forma crítica, livros didáticos de Ciências Naturais e que tem em seu conteúdo programático "o livro didático de Ciências Naturais, seus limites e suas possibilidades" e o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD).

Em *Prática de Ensino em Ciências Biológicas: Estágio Supervisionado 1*, o texto alternativo ao livro didático aparece de maneira direta, verificando-se que nos objetivos espera-se que o aluno seja capaz de "explorar, de forma coerente e adequada, textos de diferentes naturezas como recursos didáticos para o ensino das Ciências Naturais. Nos tópicos que caracterizam as unidades dos Programas de Ensino consta "Recursos didáticos para comunicação professor-aluno: textos escritos".

Tendo como um dos objetivos "utilizar diferentes procedimentos didáticos ao desenvolver atividades" de ensino, mas agora em Ciências Biológicas, *Prática de Ensino em Ciências Biológicas: Estágio Supervisionado 3,* também pretende "avaliar de forma crítica, livros didáticos de Biologia", trabalhando com outros recursos além do livro didático como é o caso do uso de informática e vídeos, consideramos que assim, esta disciplina

A disciplina *Didática: Práticas Culturais e Pedagógicas p*ropõe "discutir a contribuição que elementos da cultura presentes e efetivados na literatura, nas artes plásticas, no cinema, e elementos presentes e efetivados nos saberes e práticas culturais disseminadas, podem trazer para as práticas pedagógicas, no campo das Ciências da Natureza, e para a Educação" e ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de "Reconhecer materiais diversos que constituem a cultura (efetivados nos textos literários, de pesquisa, artes plásticas, cinema) e perceber possibilidades de discussão sobre questões da relação ensino-aprendizagem em particular e da Educação em geral (...)".

Mais especificamente os tópicos que caracterizam as unidades dos programas de ensino são:

> 1. DIDÁTICA, textos literários e de pesquisa, imagens e ação: ampliando horizontes.
>
> 1.1 A sensibilização do olhar como estratégia
>
> 1.2 Em pauta: a relação educação sociedade, as relações em sala de aula, os sujeitos do processo

> 2. DIDÁTICA e práticas culturais: possibilidades interdisciplinares de conhecimento. (...)
>
> 3. DIDÁTICA: das práticas culturais às práticas pedagógicas
>
> 3.1 Em busca de elementos para uma prática pedagógica refletida
>
> 3.2 Momento de síntese: leitura de uma obra literária, de um filme ou de um quadro/imagem articulando-se às possibilidades educacionais.

É importante ressaltar que nestes documentos é proposta a superação da visão do tradicional e abreviada do texto, pois aqui ele assume diferentes naturezas semióticas, podendo ser um texto escrito, oral ou imagético ("leitura de uma obra literária, de um filme ou de um quadro/imagem articulando-se às possibilidades educacionais").

Curso F - Das disciplinas analisadas, em poucas podemos encontrar a unidade temática de interesse e, mesmo assim, de maneira indireta. É o caso de *Instrumentação para o Ensino de Ciências* e *Instrumentação para o Ensino de Biologia* que, abordando a "utilização de instrumentos didáticos diversificados na construção do conhecimento científico e tecnológico", visam "proporcionar ao aluno conteúdos e metodologias específicas para o ensino de Ciências Naturais [de Biologia] em condições intra e extra classe", embora não explicitadas quais metodologias.

Temos também em *Didática* o objetivo de "conhecer e analisar alternativas de metodologias de ensino e a possibilidade de utilizar técnicas de ensino e procedimentos de avaliação no ensino de Ciências e Biologia". Neste caso, porém, as metodologias de ensino apresentam-se listadas dentro das unidades do conteúdo programático, e dentro da sub-unidade 4. Recurso didáticos temos: 4.1 Funções e critérios de seleção e 4.2 O Livro Didático.

Esta discussão, contudo, parece ser reforçada em *Projeto Tematico I,* já que aqui um dos objetivos da disciplina é "Analisar criticamente textos em livros didáticos".

Em *Projeto Temático I* identifica-se , como metodologia de ensino a "composição de textos com os principais temas da Biologia" e, extrapolando a análise textual do livro didático, a análise de textos dos colegas. Segue a ementa da disciplina:

> "Apresentação das principais formas de expressão para apresentação de conteúdos. Técnicas, métodos e elementos gráficos para subsidiar a composição de textos didáticos para Ciências e Biologia"

A autoria de um texto não é trabalhada em nenhuma outra disciplina de nenhum outro Curso.

Curso G -Em geral, as disciplinas de *Prática de Ensino* com conteúdos programáticos específicos (p.e: *Prática de Ensino em Geociências*) apresentaram objetivos semelhantes de "possibilitar o aluno conteúdos e estratégias que os capacitem a formar alunos do ensino fundamental e médio", "fazer com que licenciado seja capaz de aplicar o conhecimento [desenvolvido na disciplina]". Entretanto, essas disciplinas não chegam a indicar metodologias ou recursos de ensino de como este conteúdo seria trabalhado pelos licenciados. Do mesmo modo, o livro didático e/ou o texto alternativo à ele, não se encontram listados nos programas das demais disciplinas.

4. Considerações finais:

A formação inicial do professor de Ciências Biológicas é um momento vital para a construção própria dos futuros professores (MOITA, 1992) e no qual devem ser oportunizadas situações que possibilitem aos licenciandos a apropriação de conhecimentos, a clareza e explicitação de suas interpretações e compreensões sobre o ser professor de Biologia.

Sabemos que a

> "formação de professores possibilita a compreensão da importância da leitura de textos diversificados para o ensino de ciências e a utilização dos mesmos é essencial para que os professores possam trabalhar, de maneira correta, a leitura durante o ensino de ciência e acreditamos que a formação inicial pode e deve ser um ambiente favorecedor para desenvolver este tipo de atividade" (CAMPOS, R e CAMPOS, L, 2010).

Isso pode ocorrer por meio da abordagem de conteúdos e de estratégias em disciplinas teóricas e pelas experiências oportunizadas pelos estágios supervisionados, ambos espaços favorecedores do uso do texto alternativo ao uso didático.

No entanto, os dados identificados neste estudo possibilita questionar as oportunidades de reflexão e de apropriação de conhecimentos sobre o uso de textos alternativos que estão sendo disponibilizadas aos licenciandos dos cursos analisados.

Reconhecemos que a análise dos documentos é útil para entender como o texto alternativo ao livro didático é apresentado na perspectiva oficial dos cursos, mas

acreditamos que esta análise não é suficiente para possibilitar a caracterização da abordagem efetiva desta temática.

Neste sentido, a análise será ampliada e aprofundada por meio da realização de entrevistas com docentes e /ou discentes dos diferentes cursos.

5. Referências Bibliográficas:

BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

CAMPOS, R.S.P.; CAMPOS, L.M.L. O Texto Alternativo ao Livro Didático e a Formação Inicial de Professores de Ciências . **In: Anais do XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino:** Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais. Belo Horizonte, MG, 2010.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise do Conteúdo.** 2° edição. Líber Livro Editora, Brasília – 2005.

MOITA , M. C. Percurso de formação e de trans-formaçao. In : NOVOA et al. **Vidas de professores** . Porto : Porto ed. , 1992 .

O USO E DIVULGAÇÃO DE PARÓDIAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Daniel Azevedo de Brito (bioufc@yahoo.com.br)
Universidade Federal do Ceará

Resumo Mesmo com os meios de comunicação abordando constantemente a temática Influenza A, percebe-se que os estudantes ainda demonstram desconhecimento dos sintomas e prevenção dessa doença. Com o objetivo de propor uma melhoria da abordagem didática, os alunos desenvolveram paródias sobre esse assunto, cantaram e este momento foi filmado com uma câmera digital simples para colocar o vídeo à disposição na internet. Esta proposta didática foi investigada através de observação participante, questionário e entrevista do grupo focal. Mostrou ser um bom incentivo de ensino e aprendizagem.

1. Introdução:

1.1 A epidemia da Influenza A

Uma epidemia que se espalhou rapidamente e tomou conta dos noticiários em todo mundo foi a gripe causada pelo vírus da Influenza A e que muitos ainda chamam de *gripe suína.* Em sala de aula, muitas foram as vezes em que tive que parar a matéria programada para o dia com o intuito de responder questionamentos dos estudantes quanto a essa nova doença e epidemia. Por mais que houvessem na mídia constantes notícias, os jovens continuavam tendo dúvidas sobre a prevenção e sintomas dessa enfermidade. Era visível que algo a mais deveria ser feito na escola!

A Organização Mundial da Saúde afirmou que dois dos medicamentos avaliados para serem utilizados contra o novo vírus da gripe suína - o amantandine e o remantandine - mostraram-se ineficazes. Contudo, o vírus está cedendo com o uso de dois outros medicamentos - o oseltamivir e o zanamivir. Medicamentos feitos com esses dois princípios ativos estão em comercialização hoje, com os nomes comerciais de Tamiflu e Releza, respectivamente. Contudo, apenas os pacientes com agravamento do estado de saúde nas primeiras 48 horas, desde o início dos sintomas, e as pessoas com maior risco de apresentar quadro clínico grave serão medicados com o Tamiflu (Senna et al., 2009). Os demais terão os sintomas tratados, de acordo com indicação médica. O objetivo é evitar o uso desnecessário e uma possível resistência ao medicamento, assim

como já foi registrado no Reino Unido, Japão e Hong Kong. A vacina tornou-se disponível no Brasil a partir de 2010.

Grande parte do temor de uma epidemia de gripe suína é conseqüência da trágica experiência com outra gripe, a Espanhola, que surgiu em 1918 e fez mais de 20 milhões de vítimas fatais até 1922. Em 2003, o mundo voltou a se assustar com a possibilidade de uma epidemia de gripe. O alerta havia sido soado em 1997, quando uma criança de 3 anos, em Hong Kong, tornou-se o primeiro ser humano a morrer de um vírus da gripe aviária, o H5N1. Em 2003, a doença fez 4 vítimas fatais – 3 no Vientã e uma na China – e desencadeou o alerta de epidemia. Nos próximos quatro anos, a doença espalhou-se pelo sudeste asiático, especialmente na Indonésia e na Tailândia, que ao lado de China, Vietnã e o Egito, foram os países com o maior número de mortos (Dantas, 2009). Até 2009, o total de vítimas fatais era de 257 pessoas, segundo a Organização Mundial da Saúde. Desta vez, no entanto, os agentes sanitários estavam mais preparados. Diagnóstico precoce, medidas de quarentenas, controle de importação de aves e passageiros de regiões de risco controlaram a epidemia, que não se alastrou para Europa e Américas. Infelizmente, esse sucesso de contenção não aconteceu com a Influenza A.

Classicamente a afecção foco deste trabalho costuma apresentar-se de forma súbita, caracterizada por febre, geralmente mais de 38º C logo de início, dores musculares (mialgia), fraqueza (astenia), cefaléia (dor de cabeça) e sintomas de acometimento do aparelho respiratório superior como tosse seca e dor de garganta além dos calafrios. A principal complicação é o acometimento dos pulmões, o que ocasiona pneumonia com taxa anual de mortalidade de 0,1% a 0,5%, principalmente nos extremos etários – crianças e idosos (Pinhati, 2009).

1.2 O Ensino de Biologia, tecnologias digitais e o combate à Influenza A

Medidas simples principalmente baseadas na higiene pessoal são a principal arma contra o controle da nova epidemia de Influenza A (Pinhati, 2009). Contudo, por mais que os governos já estejam centrando forças na conscientização da população, cabe à escola como um todo tornar essa conscientização uma constante e não apenas enquanto a doença estiver na mídia. Propor atividades que façam os alunos relembrar os principais sintomas são de fundamental importância, pois, como já vimos, ir procurar aconselhamento médico desde o início é uma grande ajuda para que o tratamento tenha uma maior chance de êxito.

Neste sentido, é que a produção, filmagem e divulgação de paródias têm um papel fundamental na conscientização tanto dos estudantes como da população como um todo. Muitos autores já destacam a importância e sucesso da construção de paródias enquanto ferramenta didática. Entretanto, uma nova possibilidade cujas implicações precisam ser estudadas, e que esta pesquisa começa a trabalhar neste sentido, é a produção de pequenos vídeos feitos a partir das apresentações dos estudantes e alocados na Internet no site do You Tube®. Em assuntos tais como a conscientização dos sintomas e prevenção da Influenza A é fundamental que o jovem sempre esteja revendo este conhecimento para que mais do que memorizar para uma prova ele possa adotar este aprendizado como uma prática de sua vida. Portanto, ter um vídeo na internet feito pelos próprios estudantes talvez seja um valiosíssimo estímulo para que este conhecimento esteja sendo revisitado ao assistir novamente a apresentação.

Mais do que atingir os próprios estudantes, é provável que estes vídeos despertem a atenção de vários outros usuários da Internet e de diferentes faixas etárias fazendo com o que a escola passe a atuar como uma geradora de conhecimento. Este é mais um ponto que este trabalho visa investigar: o potencial do uso das tecnologias digitais no ensino de ciências, em particular para esta temática.

A presença da tecnologia em nossas vidas vem aumentando cada vez mais. Dessa forma, o fluxo de informações se tornou bem maior resultando num grande desafio: formar cidadãos preparados para viver e interagir neste novo mundo. A formação de um novo ser humano, que vive plenamente esse mundo de comunicação, exige uma nova escola e um novo professor, capazes de trabalhar com esse mundo de informações e tecnologias (Pretto, 1996) . Nos dias atuais, não há nada que justifique memorizar conhecimentos que estão sendo superados ou cujo acesso é facilitado pela moderna tecnologia, sendo entendido que o desejável é que os estudantes desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo (Brasil, 2000). Em cima disso é que se coloca a importância do uso das tecnologias digitais em sala de aula. Numa sociedade onde recursos audiovisuais estão impregnados em nosso cotidiano, o aluno poderá não ter grande incentivo educacional se os recursos didáticos se limitarem à lousa e giz.

Diante desse quadro exposto, sente-se a necessidade do desenvolvimento e análise de novas metodologias didáticas que façam uso das tecnologias digitais. Dessa

forma, ao avaliar a produção, filmagem e divulgação de paródias estará sendo feita uma contribuição no que concerne à inovação pedagógica criteriosa e respaldada numa pesquisa aplicada. Poderemos traçar um diagnóstico e, ao mesmo tempo, enumerar as dificuldades encontradas em sua utilização para que seja possível propor novas formas de abordagem em diferentes conteúdos da disciplinas Ciências e Biologia.

2. As Paródias no Ensino de Ciências:

A paródia contraria um fundamento da literatura que tradicionalmente cumpriria a missão estética da realização artística da linguagem. Ela não está presa nem a moldes nem a convenções artísticas, sociais ou morais e abdica de qualquer pretensão à originalidade da criação (Cano, 2004).

De forma contrária à concepção de paródia como um recurso estilístico que deforma o discurso com o qual dialoga, Hutcheon (1989) observa que o homem ocidental moderno possui a necessidade de afirmar o seu lugar na difusa tradição cultural que o cerca, levando-o a buscar a incorporação do velho ao novo em um processo de desconstrução e reconstrução. Na modernidade, a paródia tornou-se a própria via predominante da criação artística (Cano, 2004). E isso não necessariamente configura como um plágio. Além de atuar como recurso literário propriamente dito, pode-se dizer que a paródia também tem sua aplicação na Arte de um modo geral. Esta é parte integrante da vida social, promovendo relações entre grupos de pessoas e melhoria da consciência humana. A sociedade como um todo faz através da arte suas representações onde sentimentos, valores e conhecimentos são repassados aos demais.

A música e a letra podem ser uma importante alternativa para estreitar o diálogo entre docentes, discentes e o conhecimento científico, uma vez que é possível abordar temáticas com grande potencial de problematização, estando presente de forma significativa na vida do aluno (Silveira & Kiouranis, 2008). A música pode ser um importante auxílio no ensino de um determinado assunto, na medida em que, ela abre possibilidades para um segundo caminho que não é o verbal, no qual seja possível despertar nos alunos uma sensibilidade mais aguçada na observação de questões inerentes a ele (Ferreira, 2002).

No Ensino de Ciências em particular, a construção de paródias vêm se mostrando como uma metodologia que vêm obtendo bons resultados em várias disciplinas dessa área. A Química é um exemplo disso. Silveira & Kiouranis (2008) desenvolveram um projeto que consiste na exploração desse recurso com professores e

alunos, por meio de mini-cursos realizados em eventos de Ensino de Química. Os resultados obtidos mostraram que o avanço das discussões e dos interesses em torno da abordagem de conhecimentos químicos, veiculados por meio de algumas músicas, deixou claro que se pode fazer um caminho didático que não o da aula expositiva, aumentando a sensibilidade e a criatividade em se fazer relações entre o contexto da música refletido na letra que a compõe e o conhecimento científico.

Na Biologia também existem vários exemplos onde a construção de paródias mostrou ser uma alternativa metodológica interessante. Nascimento Júnior, Londero & Souza (2007) fizeram um trabalho onde estudantes produziram uma paródia sobre os ciclos da água, do gás carbônico, do oxigênio e sedimentar. Como etapa inicial buscou-se a base teórica para fundamentar a abordagem dos ciclos, em seguida produziu-se a paródia baseada na música "Solidão de amigos" do Jessé, posteriormente fez-se a gravação em CD-Rom. A produção da paródia não necessitou de muitos recursos demonstrando uma alternativa ao educador para a produção do próprio material didático, ou mesmo da possibilidade da utilização no ensino deste e outros temas (Nascimento Júnior, Londero & Souza, 2007).

A temática *verminoses* foi desenvolvida por estudantes durante uma pesquisa realizada por Constantino, Dias, Barros & Barbosa (2003). Participaram da pesquisa 64 alunos de duas turmas (A e B) do 7º ano do ensino fundamental do Colégio Maria Tereza, escola da rede privada da cidade do Recife-PE. Houveram as seguintes etapas: planejamento com o professor da disciplina; escolha do slogan do projeto; levantamento bibliográfico; construção de homepages sobre a temática *verminoses*; construção de paródias; apresentação das paródias. Percebemos que além de simplesmente fazer a composição de letra, houve uma preocupação em divulgar o conhecimento. A construção dessas paródias proporcionou um maior interesse e participação dos alunos servindo para manter o entusiasmo pelo trabalho (Constantino, Dias, Barros & Barbosa, 2003).

3. Metodologia:

A atividade foi realizada nas turmas C e D do 3º ano do ensino médio 2009 do Colégio da Polícia Militar do Ceará. Eles tiveram previamente uma aula sobre a Influenza A, bem como receberam material impresso sobre o assunto baseado num informativo da Organização Mundial de Saúde.

Houve uma divisão livre em equipes, cuja composição dos membros ficou a cargo dos mesmos. Cada equipe teve que parodiar uma música conhecida escolhida por eles mesmos e colocar a letra sobre a temática que ser trabalhada: Influenza A. Ao final, cantaram e mostraram a todos da sala o trabalho que fizeram.

As técnicas de recolha de dados utilizadas neste estudo foram questionários, a observação participante e a entrevista do grupo focal. O questionário preenchido no final do estudo inquiriu a opinião dos sujeitos sobre a produção do vídeo e sua disponibilização online, incidindo cinco dimensões: a ferramenta, a construção da aprendizagem do tema, a publicação online, a visualização dos vídeos produzidos e a estratégia de ensino utilizada. As perguntas do questionário serão do tipo "estruturadas". Neste tipo, são encontradas perguntas previamente formuladas (Minayo,1994).

A observação e a entrevista por equipe permitiu, ao docente, registrar em cada aula os comportamentos dos sujeitos durante a produção do vídeo, especialmente, o interesse dos alunos no desenrolar do trabalho de grupo e as dificuldades/problemas manifestadas pelos alunos durante a realização do trabalho. Também permitiu ver os mecanismos pelo qual escolheram as fontes das informações repassadas no vídeo.

Com o auxílio de um gravador digital foi registrada a entrevista final feita separadamente com cada equipe para avaliação da atividade.

4. Resultados e Discussão

4.1 A preparação da letra e apresentação

As músicas escolhidas para serem parodiadas foram aquelas mais presentes na mídia na atualidade indo de ritmos como forró, axé e rock, mas também resgatando sucessos do passado como Xuxa e Mamonas Assassinas. Segundo os estudantes, essas escolhas permitiam o conhecimento da melodia por todos os membros da equipe.

De um modo geral, a receptividade dos alunos para com a atividade foi muito boa! Observou-se um alto grau de envolvimento da maioria dos estudantes no momento em que a letra estava sendo pensada. Poucos deixaram de dar sua parcela de contribuição na elaboração da letra. Este momento, inclusive, foi caracterizado por um fervilhar de idéias com um constante reconstruir da letra musical elaborada. Curioso foi perceber os conflitos gerados por esse momento já que nem sempre a opinião de um concordava com as demais. Saber conciliar as diferentes opiniões foi também um exercício interessante que eles puderam realizar.

Para construir a maioria das equipes se guiaram pelo informativo entregue. A minoria buscou informações complementares na internet, livros e jornais. Isso mostra a influência que o professor ainda tem no conhecimento dos estudantes que tendem a crer no que for dito pelo docente. Portanto, deve-se ter todo o cuidado para que não haja repasse de informações incorretas.

Talvez temerosos pela apresentação em público, os estudantes buscaram realizar um ensaio prévio para ajustar o canto. Um das equipes que fez a paródia da música *Lua de Cristal* da Xuxa planejou uma coreografia para a mesma. Munidos de roupas, adereços e uma guitarra fizeram sua apresentação para a classe. Outras equipes também fizeram coreografia, mas bem mais simples e sem figurino específico.

As apresentações foram filmadas com o auxílio de uma câmera digital simples e colocadas na internet após a devida autorização. Sobre esse assunto, discutiremos na próxima seção.

4.2 A divulgação na internet

Poucos dias após a alocação das produções no site do You Tube®, alguns dos vídeos já contavam com algumas centenas de acessos. Os links e o título de cada um deles são os seguintes:

http://www.youtube.com/watch?v=13JSn6OqzGE MELÔ DA INFLUENZA A

http://www.youtube.com/watch?v=ddGNXQ6dG6c&feature=related MELÔ DA GRIPE SUÍNA

http://www.youtube.com/watch?v=Xpb3blV0O1o EU NÃO ME VACINEI

http://www.youtube.com/watch?v=1U3GtjhPkOU GRIPE SUÍNA E TRAIÇÃO

http://www.youtube.com/watch?v=Z_H4Yp94xp4 A INFLUENZA É DANADA

http://www.youtube.com/watch?v=FkaOP3mtlDs TAMIFLU

http://www.youtube.com/watch?v=R0SnOpdbXk8 SERÁ QUE A SUÍNA JÁ PEGOU EM MIM?

http://www.youtube.com/watch?v=EWMyS3T8Kzg FUNK DA GRIPE SUÍNA

http://www.youtube.com/watch?v=ygkolwnFUsA PEGOU JÁ ERA

http://www.youtube.com/watch?v=aL0JSaIfTNI ESSA DOR NA MINHA GARGANTA

http://www.youtube.com/watch?v=ojphP01738E FOI NA EUROPA

http://www.youtube.com/watch?v=uINWldPmXKw A SEMANA INTEIRA PASSEI ESPIRRANDO

Quando os alunos foram questionados sobre o que achavam de saber que os vídeos estavam na internet, os comentários foram bem positivos. Através da entrevista do grupo focal puderam-se ouvir os relatos dos jovens e abrir perguntas para discussão. Eles afirmam que as letras estarem na internet só traz vantagens para a aprendizagem visto que existe um sentimento de querer rever constantemente a produção e, por conta disso, acabam ouvindo a letra novamente. "Ficou bem mais fácil lembrar os sintomas da Influenza A", afirmou uma aluna. Destacaram também que é importante a produção de vídeo já que também acaba sendo uma lembrança que possuirão do último ano deles na escola.

De todos os vídeos, o mais assistido foi aquele cujo título é *Melô da Gripe Suína.* Até o dia 30 de maio de 2010 foram 849 acessos. Este foi colocado à disposição na internet na desde a data de 19 de setembro de 2009. Além do acesso dos próprios estudantes, pessoas de outros estados brasileiros entraram em contato após assistir os vídeos. Estes destacaram a importância de atividades como essa que fogem da rotina da aula tradicional.

5. Conclusões:

Associar a produção e divulgação de paródias mostrou ser um importante agente motivador para o processo ensino/aprendizagem. Os alunos buscaram fixar os sintomas e conceitos associados à Influenza A, bem como ajudaram a divulgar este conhecimento. Entende-se que é possível usar este mesmo método para vários outros assuntos das Ciências Biológicas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental Parâmetros Curriculares Nacionais. **Meio Ambiente e Saúde** Temas transversais, 2ª edição, Rio de janeiro: DP&A, 2000.

CANO, José Ricardo.O riso sério: um estudo sobre a paródia. **Cad. de Pós-Graduação em Letras** . São Paulo, v. 3, n. 1, p. 83-89, 2004.

CONSTANTINO, E. S. C. L.; DIAS, M. C. L.; BARROS, M. A. M.; BARBOSA, R. M. N.. **O uso de paródias no ensino de verminose: tão fácil de pegar, tão simples de**

eliminar... In: XVI Encontro de Pesquisa Educacional do Norte Nordeste, 2003, São Cristóvão. Anais do XVI Encontro de Pesquisa Educacional do Norte Nordeste, 2003. v. 1. p. 1-12.

DANTAS, Gilson. A gripe suína e os bastidores da ameaça viral que paira sobre nós. **Revista O Olho da História**, Salvador, nº. 12, julho de 2009.

FERREIRA, M. **Como usar a música na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2002.

HUTCHEON, Linda. **Uma teoria da paródia**. Lisboa: Edições 70, 1989.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. R.; CRUZ NETO, O. ; GOMES, R. **Pesquisa Social : Teoria, método e criatividade.** Petrópolis, Vozes, 1994. 80p.

NASCIMENTO JÚNIOR, Antônio Fernandes; LONDERO, Carlos Alexandro; SOUZA, Daniele Cristina de. Produção e apresentação de uma paródia sobre os ciclos da água, do gás carbônico, do oxigênio e sedimentar, como ferramenta para o ensino. Anais do Fórum Ambiental da Alta Paulista. Volume III, ano 2007, Alta Paulista. Disponível em < http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/358/trabalhos/225.parodiaciclos.pdf >. Acesso em: 11/10/2009.

PINHATI, Henrique Marconi Sampaio. Influenza A (h1n1): há motivos para preocupação? **Brasília Médica**, vol. 46, p. 6-9, 2009.

PRETTO, Nelson de Luca. **Uma escola S/C futuro.** Educação e Multimídia. Campinas: Papirus Editora, 1996.

SENNA, Maria Camilo; CRUZ, Viviane Dias; PEREIRA, Ana Carolina Gomes; MACIEL, Renata Lanna ; BORGES, Álvaro ; MELO, Cristiano Melo; PEDROSO, Ênio Roberto Pietra. Emergência do vírus influenza A-H1N1 no Brasil: a propósito do primeiro caso humano em Minas Gerais. **Revista Médica de Minas Gerais**, nº 19 (2), p. 173-176, 2009.

SILVEIRA, Marcelo Pimentel da; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. A música e o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 28 a 31, 2008.

OFICINAS PEDAGÓGICAS DO PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA – UFRJ: ENTRE TRADIÇÕES CURRICULARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Karine Bloomfield Fernandes (karineobf@hotmail.com)
Instituto de Biologia da UFRJ – Bolsista PIBIAC
Marcia Serra Ferreira (mserra@ufrj.br)
Faculdade de Educação da UFRJ

Resumo O trabalho objetiva investigar as decisões curriculares envolvidas nas ações de formação continuada produzidas no âmbito do *Projeto Fundão Biologia,* as quais se materializam tanto nos documentos referentes às oficinas pedagógicas, como nas falas de quatro professoras/autoras entrevistadas para a pesquisa. Apoiadas nas idéias de Ivor Goodson sobre as tradições 'acadêmica', 'utilitária' e 'pedagógica', realizamos o cruzamento das fontes escritas e orais, entendendo que as escolhas relativas a objetivos, temáticas e metodologias de ensino que vieram sendo feitas por esses atores sociais nos permitem apreender os embates entre tradições curriculares presentes nos rumos sócio-históricos das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

1. Introdução:

Esse trabalho analisa as decisões curriculares envolvidas nas ações de formação continuada produzidas no âmbito de um projeto de extensão desenvolvido, desde 1983, na Universidade Federal do Rio de Janeiro – o 'Projeto Fundão Biologia' –, investigando fontes orais e escritas relativas às 'oficinas pedagógicas' realizadas pela equipe entre 1989 e 2000.[1] Refletindo sobre os embates que se estabeleceram entre tradições de caráter mais 'acadêmico', 'utilitário' e 'pedagógico' nos currículos acadêmicos e escolares, realizamos o cruzamento de documentos escritos e de depoimentos de quatro professoras/autoras das 'oficinas pedagógicas', entendendo que suas escolhas relativas a objetivos, temáticas e metodologias de ensino nos permitem apreender as tensões entre essas tradições curriculares na produção dos rumos sócio-históricos das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

[1] Projeto 'Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia', desenvolvido em parceria com o Núcleo de Estudos de Currículo (NEC) da FE/UFRJ. Durante os anos de 2008 e 2009 o estudante de graduação em Ciências Biológicas *Bruno de Sousa Dantas* também participou do projeto como bolsista PIBIAC/UFRJ.

Em seus quase trinta anos de existência, o 'Projeto Fundão Biologia' – projeto pioneiro de extensão na Universidade Federal do Rio de Janeiro – tem investido de modo significativo em ações de formação inicial e continuada de professores para as disciplinas escolares Ciências e Biologia. Nesse contexto, uma das atividades que adquiriu grande relevância foi a produção e a disseminação de quarenta e duas 'oficinas pedagógicas' junto a licenciandos e professores das redes pública e privada de ensino. Em artigos anteriores (FERNANDES, SILVA & FERREIRA, 2007; FERNANDES, VILELA & FERREIRA, 2007; FERNANDES, MESQUITA, SILVA & FERREIRA, 2007), temos investigado essas ações de formação inicial e continuada em meio às contribuições teóricas de Ivor Goodson (1983).

Ao investigar diferentes disciplinas acadêmicas e escolares, esse autor identifica a existência de pelo menos três tradições curriculares diferenciadas. De acordo com Goodson (1983), enquanto as tradições de caráter mais 'acadêmico' priorizam o ensino de conhecimentos teóricos abstratos estreitamente vinculados às universidades e aos exames escolares instituídos na Grã-Bretanha no século XX, as tradições de caráter mais 'utilitário' – que focalizam conhecimentos práticos e técnicos – e as de caráter mais 'pedagógico' – que valorizam os conhecimentos pessoais, sociais e os do senso comum – focam na relevância social ou pedagógica dos conteúdos e métodos de ensino. Contrapondo-se às essas últimas, podemos dizer que nas tradições de caráter mais 'acadêmico' os conhecimentos selecionados possuem valores intrínsecos, não sendo necessária à elaboração de quaisquer outras justificativas para ensiná-los.

Partindo das contribuições teóricas de Goodson (1983), percebemos o 'Projeto Fundão Biologia' ajudando a construir e fazendo parte de uma comunidade disciplinar heterogênea, uma espécie de movimento social envolvendo disputas de variadas tradições em torno das decisões curriculares acerca das disciplinas escolares em ciências, as quais são representadas por indivíduos e/ou grupos distintos. Pensando em todo esse movimento social, tomamos como fontes de estudo uma série de registros escritos relativos às 'oficinas pedagógicas' – tais como seus títulos, ementas, autorias e materiais pedagógicos –, cruzando-os com os depoimentos de diferentes atores sociais. Entendemos que esses depoimentos possibilitam a explicitação de versões peculiares do passado, com suas intenções, ambigüidades e conflitos. Além disso, eles permitem a produção do que Burke (1992, p. 13) denomina de uma "história vista de baixo", aquela que se volta para as visões e experiências das 'pessoas comuns', ao invés de ocupar das versões produzidas por grandes líderes ou personagens.

Assim, ao entrevistarmos quatro professoras/autoras das 'oficinas pedagógicas', reconhecemos o papel e a significativa contribuição dessas 'pessoas comuns' na construção de um movimento mais amplo em torno da melhoria do ensino de Ciências e Biologia no país. Buscamos 'dar voz' a essas professoras/autoras, entendendo que as mesmas não tiveram a oportunidade de deixar suas versões acerca desse movimento registradas e arquivadas de forma pública, devolvendo "às pessoas que fizeram e vivenciaram a história um lugar fundamental, mediante suas próprias palavras" (THOMPSON, 1992, p. 22). Assim, reconhecendo a importância de investigar essas outras 'vozes' na formulação das ações de formação inicial e continuada do 'Projeto Fundão Biologia' e, particularmente, das 'oficinas pedagógicas', percebemos tais decisões curriculares como indícios dos permanentes conflitos entre as distintas tradições presentes nos rumos sócio-históricos das referidas disciplinas escolares. Na próxima seção, apresentamos a análise produzida relativa a esses aspectos.

2. Oficinas pedagógicas e tradições curriculares no ensino de Ciências e Biologia:

Nessa seção, tomando como base o nosso diálogo com Ivor Goodson (1983), buscamos explicitar as decisões curriculares envolvidas nas ações de formação inicial e continuada produzidas no âmbito do 'Projeto Fundão Biologia', as quais se materializam tanto nas falas de suas professoras/autoras quanto nos materiais produzidos pelas mesmas, refletindo sobre os embates que se estabeleceram entre tradições de caráter mais 'acadêmico', 'utilitário' e 'pedagógico' na produção das chamadas 'oficinas pedagógicas'.

Em trabalho anterior (FERNANDES, SILVA & FERREIRA, 2007), produzimos um panorama inicial das quarenta e duas 'oficinas pedagógicas' desenvolvidas no 'Projeto Fundão Biologia' entre 1989 e 2000, investigando suas principais temáticas e metodologias. Analisando os títulos e as ementas de cada uma delas, verificamos que vinte e três apresentavam características mais acadêmicas, enquanto em doze predominavam características mais utilitárias e, em sete delas, ambas as tradições anteriores apareciam associadas a características mais pedagógicas. Na ocasião, embora tenhamos evidenciado a predominância de objetivos mais fortemente vinculados a cada uma dessas tradições curriculares, percebemos que estas não aparecem de forma isolada, mas encontram-se em disputa nas diversas 'oficinas pedagógicas'. Além disso, do ponto de vista metodológico, pudemos verificar em todas as ementas, independente dos objetivos explicitados, grande preocupação com o uso de atividades práticas, aspecto que indicou-nos o quanto essas produções, embora influenciadas pelas histórias

pessoais e profissionais de seus professores/autores, foram também marcadas pelos movimentos educacionais mais amplos e, particularmente, por aqueles voltados para a melhoria do ensino de Ciências no país.

Tomando essa análise preliminar como referência, procuramos aprofundá-la por meio do cruzamento dos registros escritos de algumas dessas 'oficinas pedagógicas' com os depoimentos de quatro professoras/autoras das mesmas. Partindo de questões como: *(a)* Como surgia a idéia das oficinas pedagógicas? *(b)* Como eram escolhidos os temas e as metodologias *(c)* Qual o aspecto mais importante na concepção de uma oficina?, buscamos compreender as escolhas relativas a objetivos, temáticas e metodologias de ensino que vieram sendo feitas por essas professoras/autoras em meio às tensões sócio-historicamente produzidas entre diferentes tradições curriculares no âmbito das disciplinas escolares Ciências e Biologia.

Uma das professoras/autoras coloca, por exemplo, que o cuidado com a escolha dos conteúdos a serem abordados nas 'oficinas pedagógicas' tinha grande relação "com a forma [dela] pensar o ensino de Ciências", valorizando objetivos voltados para as questões metodológicas em detrimento das temáticas. Observe um trecho de seu depoimento:

> O conteúdo pouco importa para aquilo que você está ensinando. Importa como você ensina, porque, de fato, você promove a aprendizagem (...) dentro de determinadas maneiras de ajudar a construir o conhecimento (...), ajudar a pensar. Então não importa muito o conteúdo (Professora C).[2]

O depoimento anterior, relativo a uma professora/autora que teve destacada atuação nas ações de formação inicial e continuada do 'Projeto Fundão Biologia' na década de 90, pode ser reafirmado por meio da leitura dos registros escritos de uma de suas 'oficinas pedagógicas', no qual ela destaca os seguintes objetivos: *(i)* "mostrar os componentes que existem em um ecossistema"; *(ii)* "estudar as diversas relações que existem entre os seres vivos e não vivos existentes em um ecossistema".[3] Como evidenciado nesses exemplos, existem finalidades de caráter mais acadêmico – uma vez que colocam demasiada ênfase em conteúdos oriundos da Ecologia Ecossistêmica – que tensionam os objetivos expressos pela professora/autora em torno de finalidades de

[2] Depoimento coletado pela primeira autora do texto em 23 de setembro de 2008.
[3] Material da 'oficina pedagógica' *O terrário e o estudo da Biosfera*. Acervo do 'Projeto Fundão Biologia' (s/d).

caráter mais pedagógico.

Essa relação entre as diferentes tradições curriculares e a seleção de objetivos, de temáticas e de metodologias de ensino para a elaboração das 'oficinas pedagógicas' do 'Projeto Fundão Biologia' também se expressa no depoimento de outra professora/autora para quem, de certo modo, os conteúdos parecem assumir um maior destaque. Afinal, de acordo com ela, elaborar uma 'oficina pedagógica' para licenciandos e professores de Ciências e Biologia "não era somente o como trabalhar, um passo a passo, mas tinha toda uma discussão sobre as abordagens, o conteúdo de Ciências" (Professora D).[4] Para essa professora/autora, a parte teórica assumia um papel de grande relevância nessas ações de formação inicial e continuada, uma vez que "a oficina não era algo só expositivo, a gente fazia com que os professores discutissem os conteúdos" (Professora D).

A partir do depoimento dessa professora/autora, que atuou no 'Projeto Fundão Biologia' na década de 90, evidenciamos uma maior preocupação com conteúdos de ensino mais fortemente relacionados com os saberes de referência, aspecto que também aparece em uma de suas 'oficinas pedagógicas' na forma de objetivos mais voltados para as finalidades de caráter acadêmico. Observe o trecho a seguir:

> A doença coronariana é causada pela arteriosclerose das coronárias, um processo pelo qual as artérias do coração ficam obstruídas por depósito de gorduras (principalmente colesterol). Isso impede que o sangue circule e leve oxigênio às células do músculo cardíaco.[5]

Nessa mesma 'oficina pedagógica', no entanto, podemos evidenciar as inúmeras tensões existentes entre uma tradição curricular de caráter mais acadêmico e aquela que enfatiza finalidades mais utilitárias. É o que aparece, por exemplo, quando aspectos relativos à 'alimentação' e aos 'alimentos' aparecem nos registros escritos dessa 'oficina pedagógica':

> A alimentação exerce um papel sobre os fenômenos vitais dos seres vivos e tem grande importância na saúde do homem. De fato, os alimentos contribuem decisivamente no estabelecimento ou disposição do peso, altura, vigor físico, desenvolvimento mental e resistência às doenças, bem como sobre a longevidade, a reprodução, etc.[6]

[4] Depoimento coletado pela primeira autora do texto em 06 de fevereiro de 2009.
[5] Material da 'oficina pedagógica' A*limentos: na rota da saúde*. Acervo do 'Projeto Fundão Biologia' (s/d).
[6] Material da 'oficina pedagógica' *Estudando os alimentos*. Acervo do 'Projeto Fundão Biologia' (s/d).

O trecho anterior constitui um bom exemplo de como tradições acadêmicas e utilitárias se mesclam nas decisões curriculares envolvidas em torno do 'que' e do 'como' ensinar nas disciplinas escolares Ciências e Biologia. Afinal, embora aspectos voltados para uma tradição de caráter mais utilitário apareçam de modo explícito em uma descrição de como a 'alimentação' e os 'alimentos' contribuem para a 'saúde humana', encontram-se também embutidos nesse trecho aspectos relativos a uma tradição de caráter mais acadêmico ligada ao entendimento do próprio funcionamento do corpo humano. De modo semelhante, percebemos essa mescla de tradições curriculares no depoimento de outra professora/autora que atuou no 'Projeto Fundão Biologia' na década de 90. Observe, no trecho a seguir, como os aspectos pedagógicos ganham destaque em suas decisões curriculares:

> A gente sempre teve o cuidado de buscar algum tema que representasse algum tipo de dificuldade pedagógica do professor. Então, existem alguns conceitos, alguns temas dentro do ensino de Ciências, que a gente percebe que os professores têm mais dificuldade. Eu, como professora de ciências, estou na prática trabalhando diretamente com os alunos, eu percebo que são temas mais difíceis de serem ensinados, de serem apresentados para os alunos. Então, a gente costumava pegar esses temas (Professora B).[7]

No exercício de compreendermos de que forma essa "dificuldade pedagógica" citada pela professora/autora era percebida e se configurava em ações de formação inicial e continuada, fomos até os registros escritos de uma das 'oficinas pedagógicas' elaborada com a participação dessa professora/autora. Observe os seguintes trechos:

> 1. Desenvolvimento:
> 1.1. Leitura do texto: O Joãozinho da Maré;
> 1.2. Levantamento das questões polêmicas abordadas no texto;
> 1.3. Apresentação das questões sob a forma de cartaz;
> 1.4. Atividade teórico-prática.[8]

[7] Depoimento coletado pela 1ª autora do texto e por *Wallace Rodrigues de Mesquita* em 12 de fevereiro de 2008.
[8] Material da 'oficina pedagógica' *De Olho Nas Estações do Ano*. Acervo do 'Projeto Fundão Biologia' (s/d).

> A) Usando a bolinha de isopor, representando o planeta Terra, determine:
>
> a. Os pólos geográficos;
> b. O eixo imaginário da Terra;
> c. Os paralelos e meridianos;
> d. Os hemisférios;
> e. As regiões climáticas (equatorial, temperadas e polares).[9]

Os trechos anteriores explicitam os conteúdos de 'astronomia' como um dos "temas mais difíceis de serem ensinados, de serem apresentados para os alunos" (Professora B), indicando-nos a opção pela produção de uma 'oficina pedagógica' que, embora priorizasse objetivos de caráter mais acadêmico – tais como a determinação dos "pólos geográficos" e do "eixo imaginário da Terra", entre outros –, focalizava aspectos de caráter mais pedagógico ao propor o desenvolvimento de suas atividades por meio de metodologias diferentes.

Nessa mesma direção, temos o depoimento de outra professora/autora, que atuou no 'Projeto Fundão Biologia' entre 1989 e 2000, explicitando suas preocupações com aspectos relativos às tradições de caráter mais acadêmico: "acho que a [oficina] 'conhecendo um pouco mais sobre a água' também veio muito em cima disso de você entender os vários fenômenos que aconteciam com a água, mesmo em nível molecular (Professora A).[10] No entanto, a despeito desse foco nas tradições acadêmicas, os registros dessa 'oficina pedagógica' mais uma vez reafirmam as constantes tensões que estas estabeleciam com objetivos ligados às tradições mais utilitárias e pedagógicas. Afinal, entre uma das questões propostas para o desenvolvimento das atividades, a 'oficina pedagógica' propõe: "dê outros exemplos encontrados no seu dia a dia para a mudança observada nessa experiência".[11] Novamente, nesse exercício de cruzarmos as fontes orais e escritas, percebemos uma mescla de diferentes tradições curriculares nas ações formativas do 'Projeto Fundão Biologia'.

[9] Material da 'oficina pedagógica' *De Olho Nas Estações do Ano*. Acervo do 'Projeto Fundão Biologia' (s/d).
[10] Depoimento coletado pelas autoras do texto e por *Wallace Rodrigues de Mesquita* em 15 de fevereiro de 2007.
[11] Material da 'oficina pedagógica' *Conhecendo um pouco mais sobre a água*. Acervo do 'Projeto Fundão Biologia' (1989).

3. Considerações finais:

A análise realizada indica-nos que as 'oficinas pedagógicas' produzidas pelas professoras/autoras participantes das ações de formação inicial e continuada do 'Projeto Fundão Biologia' entre 1989 e 2000 mesclam tradições curriculares que vieram sendo produzidas e ressignificadas no âmbito das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Percebemos o quanto tradições curriculares com finalidades de caráter mais 'acadêmico', 'utilitário' e 'pedagógico' não apareceram de forma isolada nas fontes investigadas, evidenciando as tensões existentes nos processos de elaboração das quarenta e duas 'oficinas pedagógicas' registradas no acervo preservado no próprio 'Projeto Fundão Biologia'. Argumentamos que tais ações testemunham os embates que historicamente vivenciamos nas disciplinas escolares em ciências em torno das tradições anteriormente mencionadas, sendo produzidas em meio às histórias pessoais e profissionais dos atores e, simultaneamente, aos movimentos educacionais mais amplos e, particularmente, àqueles voltados para a melhoria desse ensino no país.

4. Referências bibliográficas:

BURKE, P. Abertura: a nova história, seu passado e seu futuro. In: BURKE, P. (Org.) *A Escrita da História: Novas Perspectivas*. São Paulo: Editora da UNESP, p. 07-37, 1992.

FERNANDES, K. B.; MESQUITA, W. R.; SILVA, N. P. & FERREIRA, M. S. Memórias do Projeto Fundão Biologia nos anos de 1980/90: investigando ações curriculares na formação docente. In: *Anais do IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 2 (RJ/ES)*. Rio de Janeiro: UFRRJ e SBEnBio RJ/ES, p. 1-7, 2007.

FERNANDES, K. B.; SILVA, N. P. & FERREIRA, M. S. Oficinas pedagógicas do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: Entre tradições acadêmicas, utilitárias e pedagógicas. In: *Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia & I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 04 (MG/ TO/ GO/ DF)*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1- 9, 2007.

FERNANDES, K. B.; VILELA, M. L. & FERREIRA, M. S. Investigando documentos curriculares do Projeto Fundão Biologia/UFRJ: entre a história das disciplinas escolares e a formação docente. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-9, 2007.

GOODSON, I. F. *School Subjects and Curriculum Change: Case Studies in Curriculum History*. London: Croom Helm, 1983.

THOMPSON, P. *A Voz do Passado:* História Oral. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

OS MANGUEZAIS NOS LIVROS DE CIÊNCIAS NATURAIS

Amanda Macedo de Freitas (manda.bio@gmail.com)
Marilene de Sá Cadei
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Resumo Sabendo que o Manguezal é um ecossistema de grande valor ecológico e socioeconômico, e que o Ensino de Ciências busca construir uma sociedade sustentável, tem-se a necessidade de livros didáticos com informações corretas para a promoção da conservação deste ecossistema. Assim, este trabalho é o resultado de um estudo sobre o conteúdo do ecossistema manguezal em livros didáticos do Ensino Fundamental. Para o estudo foram selecionados livros didáticos de Ciências Naturais inscritos no Programa Nacional do Livro Didático de 2008, com o objetivo de verificar no conteúdo Manguezal a contribuição para a conservação do ecossistema.

1. Introdução:

Os manguezais são ecossistemas presentes no bioma Mata Atlântica que apresentam grande importância para diversas espécies de flora e fauna, bem como para o aspecto socioeconômico local. Contudo, os manguezais presentes ao longo do litoral brasileiro vêm sofrendo um processo de degradação que gera como conseqüência um desequilíbrio ecológico para espécies locais e migratórias e um desequilíbrio econômico para a população litorânea.

Existem diferentes eventos, sejam naturais ou de ação antrópica, que influenciam nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente que causam alterações ecológicas e socioeconômicas, denominada de impactos ambientais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Dentre os eventos que os manguezais brasileiros vêem sofrendo, o desmatamento, segundo Alves (2001), ocorre desde o século XVI. O desmatamento, de acordo com o período que ocorreu, teve diferentes finalidades. De 1500 a 1900, a redução das áreas de manguezais era decorrente das ocupações dos europeus com seus primeiros núcleos de colonizadores e para obtenção de tinta de tanino para tingir tecidos (SCHAEFFER-NOVELLI, 2003).

Atualmente, segundo Alves (Op. cit.), o desmatamento ocorre para utilização da madeira como combustível, para produção de cercas e casas e principalmente para a exploração imobiliária. O grande problema do desmatamento é que sem os mangues, o

sedimento fica exposto ao ressecamento e salinização, resultado na morte de diversas espécies e consequente diminuição da pesca.

Outra alteração na paisagem dos manguezais provada pelo homem é o aterro. É a ação antrópica mais comuns e a grande responsável pelo desaparecimento de grandes extensões destes ambientes. Geralmente, o aterro está associado a ocupação urbana em áreas de manguezais e ao pensamento errôneo de que os manguezais são áreas de proliferação de insetos, locais fétidos e propício para lançamento de esgoto e lixo.

Associado ao crescimento do processo de urbanização nas regiões litorâneas ocorreu o crescimento do volume de esgoto e de lixo. Desta forma, lixo e esgoto em excesso passaram a ser expostos às águas e sedimentos dos manguezais ocasionando contaminação da água, da fauna e flora e redução da quantidade de oxigênio na água. Gerando um dano também as comunidades locais que utilizam os recursos dos manguezais como fonte de renda e alimentação (ALVES, op. cit.).

Podem-se destacar outras ações humanas que interferem neste ambiente: a pesca predatória, derrames de petróleo e derivados, instalação de salinas e instalação da carcinocultura.

Sendo o Livro Didático (LD) um recurso de grande potencial de informações por estar presente em escolas de diferentes camadas sociais e por ser de fácil utilização (SANDRIN, PUORTO e NARDI, 2005) é de grande importância que o conceito e as características sobre o ecossistema manguezal estejam corretos para auxiliar na formação de cidadãos que conheçam o valor ecológico e socioeconômico dos manguezais e participem da conservação deste ecossistema (RODRIGUES E FARRAPEIRA, 2008).

Muitos dos LD ainda apresentam a Ciência como dogmática, imutável, desprovida de aspectos históricos, políticos, econômicos e socioculturais (NETO e FRACALANZA, 2003; FRACALANZA, 1992). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam que o Ensino de Ciências tem se baseado, ainda hoje, em mera transmissão de informações, onde se transcreve no quadro os conteúdos dos LD (BRASIL, 1998). Em contrapartida, Vasconcelos e Souto (2003) afirmam que os LD devem servir como instrumentos de promoção da reflexão da realidade, bem como estimular a capacidade investigativa.

Segundo o documento PCN, o Ensino de Ciências deve propiciar aos alunos uma melhor compreensão do mundo na qual ele está inserido, para então, avaliar situações

por meio de uma postura crítica e tomar decisões. Desta forma, o aprendizado de Ciências permitirá aos alunos compreenderem a natureza e seus limites, trazendo a tona aspectos éticos relacionados ao desenvolvimento, aproveitamento de recursos naturais e intervenção humana no ambiente, o que fará que os alunos avaliem e julguem a interação ambiente *x* desenvolvimento. Além de fazer com que estes percebam que ciência não tem respostas definidas para tudo, que ela não é absoluta; e sim, que é uma ciência que desenvolve competência para os alunos lidarem com informações, de forma a compreendê-las, elaborá-las ou até mesmo refutá-las. (BRASIL, 1998)

Visto que a ciência deve buscar uma educação contextualizada a fim de construirmos uma sociedade sustentável e que os manguezais são de grande valor ecológico e socioeconômico (RODRIGUES E FARRAPEIRA, 2008, p.79-80), tem-se a necessidade de LD que auxiliem na formação de cidadãos conscientes e que visem a conservação deste ecossistema.

A garantia da integridade deste ecossistema e de suas funções biológicas são dependentes de medidas de sensibilização fundamentada em informações corretas e facilmente acessíveis (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Alves e Giannotti (2006) afirmam que o LD passou a ser indispensável nas salas de aula, com ou sem erros. Entretanto, Lajolo (1996) enfatiza que é necessário que os LD apresentem um conteúdo legítimo e que condiz com o conhecimento cientifico, a fim de evitar que os cidadãos "operem com significados inadequados para a vida que vivem" (Ibid, p. 5).

Como o LD é composto por diferentes linguagens, faz-se necessário que todas estas sejam eficientes, ou seja, ilustração, tabelas, diagramas etc devem auxiliar, maximizar e requintar o significado dos conteúdos (Ibid, 1996).

Bizzo (2002) afirma que o LD pode se configurar num apoio efetivo as aulas. Para isso, os professores ao escolherem e utilizarem o LD devem verificar se as informações divulgadas estão corretas e apresentadas de acordo com a realidade dos alunos. Bizzo também destaca a intervenção do professor na seleção e adição de conteúdos, afirmando que o fato de adotar um livro "não significa que o professor deva abdicar de suas funções, outorgando ao livro decisões que são suas" (Ibid, 2002, p. 135). Os docentes devem tratar o LD de forma crítica e não encarar o discurso destes como verdades absolutas e sim, "como objeto de análise e discussão" (SOUZA, 2007, p. 31).

O Ministério da Educação (MEC) assegura, em uma de suas publicações, que o LD é uma das principais formas de consulta tanto para alunos quanto para professores, o que por muita das vezes, influencia o trabalho realizado nas salas de aula (BRASIL, 2009). Assim como cita Lajolo (1996, p. 4):

> Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, *o* **que** se ensina e ***como*** se ensina o que se ensina. (grifo do autor).

Desta forma, um evento decisivo para a qualidade dos LD ocorreu em 1996, após reformulação das políticas do Programa, o MEC passa a ser responsável pela avaliação dos livros inscritos no Programa Nacional dos Livros Didáticos (PNLD), a fim de certificar a qualidade dos LD que são distribuídos as redes de ensino brasileiras (BRASIL, 2007). A partir do PNLD/2002, o MEC descentralizou a avaliação, por meio de parcerias e envolvimento de instituições públicas de Ensino Superior (BRASIL, op. cit.). O que permitiu e permite a transferência dos conhecimentos obtidos em pesquisas das instituições do ensino superior sobre análise de LD, a fim de evitar o que Neto e Fracalanza afirmaram em seu estudo (2003), que mesmo com todas as pesquisas realizadas não existe ouvido por parte da editoras, autores e órgãos educacionais.

Assim, atinge-se ao objetivo do MEC e da equipe de avaliação, que é de guiar, orientar, nortear a escolha do livro didático pelos professores da instituição pública de ensino (BRASIL, 2008).

2. Objetivo:

O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de erros conceituais e a relevância do conteúdo manguezal por meio de uma pesquisa bibliográfica em livros didáticos do Ensino Fundamental. Também foi verificado se os conteúdos apresentados contribuíam para a conservação do ecossistema.

3. Metodologia:

O presente trabalho consiste em uma pesquisa bibliográfica desenvolvida em LD do Ensino Fundamental. O procedimento metodológico, em sua fase inicial, consistiu

em identificar conceitos e palavras-chaves sobre manguezal, por meio de um levantamento bibliográfico. Posteriormente, foi feita a análise dos LD através da comparação com os conceitos e palavras-chaves previamente identificados a fim de verificar a existência de erros conceituais e a relevância do conteúdo.

O critério para seleção das coleções foi em base na avaliação pedagógica dos livros inscritos no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) realizado pelo MEC. Foram pré-selecionadas cinco coleções de LD do Ensino Fundamental, como representado na Tabela 1, dentre os treze apresentados no Guia de Livros Didáticos (PNLD 2008). A análise foi feita em toda coleção das obras porque muitos autores organizam os conteúdos em base do processo de aprendizagem que se constrói ao longo do tempo, e não utilizam a organização tradicional.

Tabela 1. Relação das Coleções dos Livros Didáticos do Ensino Fundamental analisados.

COLEÇÃO DIDÁTICA
BORTOLOZZO, S.; MALUHY, S. *Ciências*. Série link da ciência. São Paulo: Escala Educacional, 2ª ed., 2005.
MARTINS, C. M. C. et al. *Ciências*. Construindo Consciências. São Paulo: Scipione, 1ª ed., 2007.
CRUZ, J. L. C.(Ed. responsável). *Ciências*. Projeto Araribá. São Paulo: Moderna, 2ª ed., 2007.
HERMANSON, A. P.; JACKIEVICIUS *Investigando a natureza.* Ciências para o Ensino Fundamental. São Paulo: IBEP, 1ª ed., 2006.
BIZZO, N; JORDAÕ, M. *Ciências BJ.* São Paulo: Brasil, 1ª ed., 2007.

Posteriormente, foram selecionados os LD, dentre livros das coleções citadas, que possuíam alguma informação sobre o ecossistema Manguezal. Encontram-se listados e ilustrados a seguir (Figura 1) os seis LD selecionados:

- Livro Didático 1 (**LD 1**) - *Ciências*. Série Link da Ciência. 5ª série (6° ano).

- Livro Didático 2 (**LD 2**) - Ciências. Construindo Consciências. 6ª série (7° ano).
- Livro Didático 3 (**LD 3**) - Ciências. Projeto Araribá. 6° ano.
- Livro Didático 4 (**LD 4**) - Investigando a natureza. Ciências para o Ensino Fundamental. 6ª série (7° ano).
- Livro Didático 5 (**LD 5**) - Investigando a natureza. Ciências para o Ensino Fundamental. 8ª série (9° ano).
- Livro Didático 6 (**LD 6**) - Ciências BJ. 7° ano



LD 1 **LD 2** **LD 3**

LD 4 **LD 5** **LD 6**

Figura 1 – Capa dos livros didáticos analisados

4. Resultados e Discussões:

Os critérios de análise incluíram dois aspectos: presença e abordagem do tema e apresentação do conteúdo. O primeiro aspecto teve como objetivo verificar se os LD abordavam o tema manguezal e se ocorreu de forma direta ou indireta. Analisou também a abordagem do conteúdo, verificando as informações relativas aos conceitos básicos, à flora e fauna, às adaptações dos manguezais, à terminologia científica, à importância econômica e ecológica e à conservação. E o segundo teve como objetivo verificar o estilo e as forma de apresentação que os LD fazem do conteúdo manguezais. Analisou as imagens, os esquemas, as tabelas e as caixas de leituras complementares para verificar a veracidade da informação, sua relevância e a relação com o texto principal.

O LD 1 apesar de apresentar um mapa com os principais Biomas brasileiros, esta informação fica solta no capítulo, já que o autor não aborda aspectos como características de fauna e flora, impactos ambientais e preservação/conservação destes ecossistemas.

Um texto bem resumido apresentou as características e as conceituações do ecossistema manguezal no LD 2. Porém, o autor compôs a apresentação do conteúdo por meio de imagens e mapas que com suas legendas, permitiram uma complementação das informações sobre os manguezais.

Dentre os seis LD analisados, o LD 3 foi o que apresentou as informações sobre os manguezais de forma mais diversificada (textos, mapas, fotos e quadros complementares), permitindo ao aluno exercitar e compreender as diferentes formas de obter informações. Contudo, no aspecto conservação, foi o LD 3 que apresentou o problema mais grave. Ao caracterizar o manguezal com uma imagem negativa, um local imundo, o autor favorece a permanência do preconceito existente com relação a este ecossistema, ao invés de propor uma mudança conceitual.

O LD 4 fez menção aos manguezais de forma indireta, ou seja, em capítulos que não eram específicos à descrição de biomas e ecossistemas. Este tipo de abordagem é interessante para fazer com que o aluno compreenda a ciência como um todo, não de forma fragmentada.

O quinto LD analisado (LD 5) pertence a mesma coleção didática do LD 4, assim o tema analisado foi apresentado algumas vezes na coleção didática, o que não ocorreu nas demais coleções. Este tipo de abordagem adotado pelo autor favorece o

conhecimento dos manguezais no decorrer do processo de aprendizagem. O autor do LD 5 conseguiu descrever o odor característico dos manguezais e justificá-lo sem ter fazer qualquer visão preconceituosa sobre o ambiente.

O LD 6 apresentou um texto que resumido que caracterizou bem a fauna e a flora dos manguezais e por meio de textos complementares, o autor focou no processo de degradação e educação ambiental.

5. Considerações Finais:

Verificando-se os resultados, observou-se que dentre as coleções didáticas selecionadas, a "Série Link da Ciência" não apresentou, em nenhum dos livros da coleção, textos sobre o ecossistema manguezal, apesar de apresentar um mapa e uma foto deste ambiente no LD do 6° ano (citado neste trabalho como LD 1).

A ausência da informação no LD associada a não abordagem do professor, se for o caso, pode gerar um desconhecimento do ecossistema manguezal e favorecer a degradação do ambiente, já que conservamos quando conhecemos a importância ecológica, social e econômica.

Também foi possível identificar que a maioria dos livros didáticos apresentava conteúdos mais destinados à caracterização do ambiente do que propriamente sobre a importância do ecossistema. Também ocorreram, por vezes, erros conceituais relacionados à descrição do ambiente, como a localização, e erros relacionados à concordância verbal.

Dentre os cinco LD que apresentaram o conteúdo manguezal, apenas um (o LD 3) não utilizou de forma equivocada os termos "mangue" e "manguezal". O conhecimento inadequado destes termos, apesar de não influenciar no processo de conservação do ecossistema, pode gerar, nos discentes, um conflito dos termos quando utilizá-los. Assim, fica a cargo do professor ou da instituição que adotou o LD corrigi-lo a fim de evitar um aprendizado distorcido da realidade.

Um aspecto positivo, percebido durante as análises, foi que a maioria dos LD atuais não apresentou uma imagem preconceituosa sobre ecossistema (exceto o LD 3). O que pode favorecer a uma diminuição da degradação destes ambientes, pois não reforça a formação de uma visão de manguezais como locais sujos, destinados a dejetos, ao lixo e ao aterramento.

Ao analisar os seis LD selecionados foi também possível perceber que as imagens utilizadas são de qualidade e auxiliam no aprendizado do aluno, porém o grande

problema verificado é que a maioria dos autores utilizou imagens, figuras e mapas sem que houvesse menção no texto, ou tivesse relação com o conteúdo do capítulo. A falta de conexão entre ilustrações (fotos, tabelas ou mapas) e os textos pode dificultar a organização de leitura das informações presentes no LD.

Os LD descreveram e ilustraram os processos de degradação do ecossistema manguezal, por meio do desmatamento, da pesca predatória, da carcinocultura, de salinas, de aterros e entre outras modificações ambientais desfavoráveis aos manguezais. Contudo, os livros não trouxeram propostas de conservação do ecossistema, somente alguns livros iniciaram um processo de sensibilização em relação a conservação desse ambiente (LD 2, LD 3 e LD 6).

Finalizando, é importante destacar que mesmo com erros conceituais os LD são muito utilizados no Ensino Fundamental. Os LD podem servir como um apoio didático efetivo ao docente, desde que o professor utilize-o de forma critica e ensine seus alunos a não encararem o LD como uma verdade absoluta. O professor ainda tem a possibilidade de organizar suas aulas em base de diferentes recursos didáticos, a fim complementar e corrigir as informações presente no texto do LD adotado.

Desta forma, os discentes terão conceitos bem construídos sobre os manguezais e a importância de conservação, o que evitará o contínuo processo de desvalorização dos manguezais que vemos desde o período de colonização do Brasil até os dias atuais.

6. Referências Bibliográficas:

ALVES, J. R. P.(Org.). **Manguezais: educar para proteger**. Rio de Janeiro: FEMAR: SEMADS, 2001.

BIZZO, N. **Ciência: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2002. 137 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos PNLD 2008**: Ciências / Ministério da Educação. — Brasília: MEC, 2007. Disponível em: ftp://ftp.fnde.gov.br/web/livro_didatico/guias_pnld_2008_ciencias.pdf Acesso em: 27 de out. 2008.

_____. Ministério da Educação [homepage na Internet]. Apresenta informações gerais sobre a educação. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12391:pnld&catid=318:pnld&Itemid=668>. Acesso em: 20 de maio 2009.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental – Ciências naturais. Brasília, DF: 1998.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o Ensino de Ciências no Brasil**. 1992. f. 293. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

LAJOLO, M. **Livro didático**: um (quase) manual do usuário. Em aberto, Brasília, v. 16, n. 69, p. 3-9, 1996.

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência e Educação**. São Paulo, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

RODRIGUES, L. L.; FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE. **Investigação em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 13, n. 1, p. 79-93, 2008.

SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G.; NARDI, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. **Investigação em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v 10, n.3, p.281-298, 2005.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal**: Ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, 1995.

_____. Manguezal, marisma e apicum (Diagnóstico Preliminar). In: **Fundação BIO** - RIO; Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará - SECTAM; Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte - DEMA; Sociedade Nordestina de Ecologia - SNE [el al]. (Org.). MMA-Ministério do Meio Ambiente 2002. Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha.. Brasília: MMA/SBF, 2002, p. 6 – 109.

RODRIGUES, L. L.; FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola

pública do Recife-PE. **Investigação em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 13, n. 1, p. 79-93, 2008.

SOUZA, A. G. **A Abordagem do Lixo em Livros Didáticos de Química** [Monografia]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Química; 2007.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático no Ensino Fundamental - Proposta de Critérios Para Análise do Conteúdo Zoológico. Ciência e Educação, Bauru v.9, nº1, p.93 – 104, 2003 apud CAMPOS, A. F.; LIMA, E. N. Ciclo do nitrogênio: abordagem em livrso didáticos de ciências do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio grande do Sul, v. 13(1), p.35-44, 2008.

OS PROBLEMAS AMBIENTAIS E SEUS MÚLTIPLOS ASPECTOS: POTENCIAIS QUESTÕES CONTROVERSAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Mariana Leal Oliveira de Sá-Carvalho (marianalealoliveira@gmail.com)
Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG
Carmen Maria De Caro Martins (carmendecaro@ufmg.br)
Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFMG - COLTEC

Resumo Este trabalho objetiva identificar quais aspectos dos problemas ambientais estão presentes nas aulas de ciências e a relação disto com a possibilidade da temática ambiental ser uma questão controversa no ensino. Utilizou-se o método de questionário para a seleção de três professores de escolas estaduais do município de Sabará (MG). Foram observadas 45 aulas destes professores. A interpretação dos dados ocorreu através da análise de conteúdo. Percebe-se que os problemas ambientais estão presentes nas aulas e seus múltiplos aspectos são abordados, entretanto estes não são explorados como questões controversas.

Palavras-chave: problema ambiental, aspectos, ensino de ciências, questão controversa

1. Introdução:

As questões ambientais têm se tornado cada vez mais presente na vida da sociedade e é inevitável que estas discussões alcancem o ambiente escolar. Entretanto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ao analisar a degradação ambiental afirma que é necessário ir além dos aspectos técnicos, a considerando como fruto de padrões de organização, refletindo que as perspectivas somente técnicas e finalistas são abordagens que não contribuem para a compreensão das questões ambientais em sua totalidade (BRASIL, 1998).

A possibilidade de analisar as questões ambientais através de múltiplos enfoques lhes confere o caráter de tema controverso. A abordagem destes no ensino, além de propiciar a obtenção de conhecimento sobre os conteúdos, desenvolve potencialidades educativas como o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos. (NICOLAI-HERNANDEZ & CARVALHO, 2006).

Hermann (2008) definiu as questões controversas como aquelas que pela multiplicidade de aspectos não tem respostas claras para todas as pessoas. Um bom exemplo das questões controversas é o questionamento sobre a implantação uma indústria numa dada região. Alguns diriam que esta implantação seria ruim,

considerando a poluição do ar e das águas. Outros já avaliariam o empreendimento como positivo, pois considerariam o aumento na oferta de emprego e a maior arrecadação financeira.

Envolver alunos nas questões controversas promove uma compreensão mais profunda do mundo real, possibilitando que estes experimentem a dura realidade, amparados pela segurança do ambiente escolar. Estas experiências os auxiliam a identificar os seus valores e o dos outros, fazendo-os desenvolver múltiplos pontos de vista. Esta percepção desenvolve competência social, moral e cultural, melhorando a participação política dos estudantes e motivando-os para o envolvimento na sociedade, com isso prepara-se o aluno para uma efetiva cidadania (SOLEY, 1996; STRAUSS & WESTLAND, 2005).

2. Objetivo:

Este artigo apresenta uma parte da dissertação de mestrado e procura refletir, a partir dos dados coletados, quais aspectos estão sendo abordados quando os problemas ambientais participam das aulas de ciências e a relação disto com a possibilidade da temática ambiental ser uma questão controversa no ensino.

3. Metodologia:

Como estratégia de escolha dos sujeitos da pesquisa foi utilizada a aplicação de questionários e como método para coleta de dados foi utilizado o método de observação.

Foram aplicados vinte questionários para professores de ciências dos últimos anos do ensino fundamental de sete escolas estaduais do município de Sabará, na região metropolitana de Belo Horizonte (MG). O objetivo era selecionar os professores que relatassem a abordagem de problemas ambientais locais em sua prática docente.

Foram devolvidos dezoito questionários respondidos. Oito relataram a abordagem dos problemas ambientais locais. Dois destes não foram incluídos na amostragem por estarem lecionando no 9º ano do ensino fundamental, abordando assim conteúdos introdutórios da física e da química. Do restante, somente três concordaram em participar da etapa da pesquisa que envolvia a observação de aulas.

Foram observadas 45 horas de aula, este método foi utilizado sem uma estrutura prévia de coleta de dados, nas quais os eventos observados foram relatados da forma como ocorreram, visando a compreensão e a descrição de uma dada situação (ALVES-MAZZOTTI & GEWANDSZNAJDER, 2004).

Os dados das observações de aulas foram obtidos através das transcrições das gravações em áudio, das anotações em cadernos de campo e materiais que os professores entregaram aos alunos, como exercícios e provas.

Para a análise deste material foi utilizada a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1979). Nesta definiu-se como critério para recorte do texto em unidades para análise o uso do tema "problema ambiental". Após o processo de delimitação dos recortes foi realizado o processo de enumeração, baseando em ausência ou presença de elementos. Os elementos que foram utilizados para a análise realizada neste artigo contemplavam os aspectos dos problemas ambientais, sendo estes: biológico, social, econômico, político e histórico. Com base nas respostas obtidas por esta análise foram feitas as inferências e interpretações que estão expressas nos resultados deste artigo.

4. Resultados:

Os problemas ambientais estiveram presentes nas aulas de ciências observadas. Na análise de conteúdo das observações foram identificadas trinta unidades de análise abordando de alguma forma problemas ambientais, estas representam: falas durante as aulas, exercícios e provas. Destas unidades, 22 tratavam problemas que não apresentaram relação com o local onde a escola está inserida ou que os alunos vivem e conhecem. Nos outros oito recortes há clara relação com a questão local.

Quando são abordadas as questões ambientais em sala de aula podem ser enfocados diferentes aspectos destas questões. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) descrevem estas questões como temas complexos, que envolvem aspectos econômicos, políticos, históricos, sociais e acarretam em discussões sobre as responsabilidades humanas (BRASIL, 1998).

Todos os aspectos descritos pelos PCN como necessários a discussão dos temas transversais estiveram presentes nas observações desta pesquisa, somando-se ainda ao aspecto biológico. Este último aspecto esteve presente em quase todos os momentos em que problemas ambientais compareceram as aulas de ciências, como na abordagem de um professor sobre o ambiente aquático a seguir:

> Professora: *A alga também tem o ambiente dela para reproduzir, se nutrir, né?*
> Alunos: *É.*
> Professora: *O que mexe com o ambiente da alga, vai mexer com ela, vai mexer com a produção de oxigênio. É ou não é?*
> Alunos: *É.*

Professora: *Tem alguma coisa que está acontecendo que está mexendo com a vida dentro da água?*
Alunos: *Tem.*
Professora: *O quê?*
Aluno: *Os córregos.*
Professora: *O que têm os córregos?*
Aluno: *A gente joga o esgoto neles, aí eles ficam contaminados.*
Professora: *Então a poluição dos córregos vai mexer com a água?Vai. Vai mexer com a vida na água?Vai. Outra coisa que está acontecendo?*
Aluno: *O lixo.*
Professora: *Vai afetar a luminosidade...*

A abordagem dos aspectos biológicos já é esperada, pois esta caracteriza o lado técnico muito presente nas ciências naturais. Como Fracalanza e colaboradores (2005) afirmam, as práticas de educação ambiental têm sido realizadas privilegiando sua articulação com o currículo de ciências e a discussão de problemas ambientais apresenta forte conotação técnica relacionada às concepções biológicas.

É evidente a importância de se discutir os aspectos biológicos das questões ambientais nas aulas de ciências. Entretanto, Veiga e colaboradores (2005) ressaltam que a inserção da temática ambiental deve procurar enfocar as questões em sua totalidade, evitando enfoques isolados, mesmo que estes sejam relevantes. Isto porque uma abordagem reducionista gera aquisição de conhecimentos, mas não contribui para a reflexão sobre as condutas da sociedade.

O aspecto social pode ser notado uma vez durante uma reflexão que o professor fez com os alunos devido à grande quantidade de lixo encontrada no chão após o recreio. Isto ocorreu após a diretora apresentar o problema para a turma, como mostrado no diálogo abaixo, onde fica evidente o destaque a participação social dos alunos para resolver a questão.

Professor: *Vocês não estão participando do GDP?*
Alunos: *Sim.*
Professor: *Vocês não foram escolhidos para participar? Vocês estão sendo escolhidos para passar informação. Então vocês podem fazer alguma coisa?*
Alunos: *Podemos.*
Aluno: *Podemos catar o lixo.*
Professor: *Vocês podem falar com as pessoas, explicar por que não jogar o lixo no chão. Se todo mundo ajudar não teremos mais este problema.*

Em vários momentos da abordagem das questões ambientais pelos professores de ciências também observou-se a presença de mais de um aspecto. Quando tratados os

problemas ambientais locais, o aspecto biológico, em alguns momentos, apareceu associado aos aspectos políticos, históricos ou econômicos. Abaixo há um exemplo da abordagem de mais de um aspecto do problema ambiental, um professor ao explicar sobre instrumentos meteorológicos, relaciona a umidade do ar com a poluição, considerando como uma das causas as queimadas de vegetação. Assim observa seu aspecto biológico, quando se refere à morte de fauna e flora, mas também as causa econômicas para atitude, como a criação de áreas cultiváveis.

> Professor: *Época de chuva o ar fica mais úmido. Então o higrômetro vai medir esta umidade relativa do ar. Nos já falamos que em épocas de seca, o que acontece... As pessoas têm o hábito de colocar fogo nas matas, na nossa região isto é muito comum, mais a questão da poluição provocada por veículos automotores. A gente não tem muito problema aqui com industrial, como nas cidades industriais, mas agente tem problema como desmatamento, poluição de veículos e mais a questão das queimadas. Então nessa época a gente sabe que o ar fica mais seco e provoca doenças respiratórias. Quando a umidade do ar é menor, vai ocorrer mais bronquite, asma, rinite.*
> Aluno: *Mas por que as pessoas colocam fogo no capim.*
> Professor: *Ignorância, falta de bom senso. Isso vai queimar o capim, vai poluir o ambiente, vai matar animais e plantas, fauna e flora, e pode colocar pessoas em perigo. Também o fogo é usado para criar áreas de pasto, hoje a gente vê muito isso acontecendo na floresta Amazônica. Outro motivo é para criar áreas cultiváveis.*

Em momentos raros pode-se observar a presença de três aspectos envolvendo a discussão de aspectos biológicos, econômicos e históricos. Esta abordagem foi possível através da utilização uma revista em quadrinho sobre aquecimento global, esta trazia informações sobre o histórico do aquecimento global, explicações técnicas sobre este processo e como produção e o uso de bens de consumo estão relacionados a este problema.

Já quando foram abordados problemas ambientais globais, em cinco momentos o aspecto biológico também esteve junto ao aspecto econômico e em um destas vezes a discussão também incluiu uma visão histórica sobre o problema ambiental. Como na discussão sobre efeito estufa abaixo transcrita:

> Professor: *Vamos imaginar que isto seja o sol, aqui temos o planeta terra* (utilizando desenhos no quadro)*. O sol emite o calor, que chega até a atmosfera, que passa por essa camada de gás e tem um gás importante aqui que é o ozônio. Então esse calor entre em contato com a terra e volta para o espaço, mas parte*

deste calor não passa pela atmosfera, ele fica preso aqui Na terra, será que isso é bom?
Aluno 1: *Não*
Aluno 2: *É*
Professor: *É bom em parte, por que vai manter a Terra aquecida, se todo calor que entrasse na Terra saísse, a Terra ia ser gelada. É importante que parte deste calor fique na Terra. Acontece que com o processo de industrialização, o homem antes tinha uma vida nômade, dependendo da necessidade alimentar dele, ele ficava em um lugar ou ia para outro. Só que surgiu a necessidade de ele se estabilizar em determinados lugares, surgiram as indústrias e as pessoas começaram a morar perto delas, começaram a se formar as vilas e as cidades. Começou o processo de poluição, antes o homem só utilizava somente o que a natureza fornecia, depois começou a desenvolver a agricultura, aí veio o processo de industrialização. E começa a usar outros recursos que a natureza fornece, como o carvão mineral, corta as árvores para fazer lenha para alimentar as usinas, a evolução continua, surgem os automóveis, descobrem o petróleo, começa um processo de poluição mais sério, pois começa a produção de vários gases, inclusive do gás carbônico. Este gás carbônico, ele foi aumentando na atmosfera terrestre e com o passar do tempo o calor que antes saia da Terra, com essa camada de gás carbônico na atmosfera, o calor não consegui sair e a Terra ficou mais...*
Alunos: *Quente.*

Apesar de perceber que aspectos diferentes do biológico vêm sendo incorporados às discussões na sala de aula de ciências, mesmo que de forma esporádica, cabe a reflexão sobre como está inserção de aspectos está sendo realizada.

O aspecto econômico muitas vezes esteve associado à discussão dos problemas ambientais, juntamente com a visão biológica. Entretanto pode-se notar que este apareceu nas aulas como uma breve citação ou sendo considerado como um aspecto negativo, sem que houvesse uma discussão sobre a necessidade dos sistemas produtivos e as possibilidades deste gerar menor impacto para o ambiente.

Raras foram as vezes que esta abordagem gerou discussões sobre atitudes e remeteu-se à questões importantes, como a necessidade de se repensar os padrões de consumo. Um exemplo de como este tipo de abordagem ocorreu encontra-se na questão de prova, mostrada abaixo, que relacionou uma experiência ocorrida na escola com o lixo a necessidade de repensar o padrão de consumo existente.

8 – No segundo semestre tivemos uma experiência um tanto quanto diferente que causou grande repercussão entre alunos e a comunidade escolar de forma geral. Apesar de ter sido um fato combinado entre os educadores, ficar com as salas de aula sem varrer durante três dias foi um transtorno e motivo para uma série de manifestações e insatisfações. Quase deu até denúncia! Já pensou se em uma situação real, o lixo da cidade ficasse sem ser recolhido por pelo menos uma semana? Pois é! A quantidade de lixo (resíduos sólidos) tende a aumentar a cada dia uma vez que a população também aumenta e não muda sua postura no que se refere ao consumo consciente e melhor aproveitamento das embalagens e dos recursos que estão disponíveis. Reflita!

Agora, marque a alternativa correta.
Os resíduos sólidos (lixo) produzido em Sabará têm como destino, isto é, são levados para:

a) Aterro sanitário de Belo Horizonte.
b) Lixão da BR 040 de Belo Horizonte.
c) Aterro sanitário de Sabará, localizado entre os bairros Fátima e General Carneiro.
d) Lixão de Sabará, localizado entre Sabará e Caeté. **(1,5 pontos)**

Apesar de incluir um aspecto importante e tratar das responsabilidades humanas, como sugestiona os PCN, o fato de ser uma questão de prova não possibilita uma real discussão e não confronta posições, o que seria fundamental para tratar um tema polêmico e abordá-lo como uma questão controversa.

O aspecto político apesar de ter sido registrado uma vez ocorreu de forma indireta, tratando um problema ambiental, no caso do tratamento de esgoto, como responsabilidade de uma terceira pessoa, como presente no recorte da aula de um professor:

> Professora: *Então para vocês verem como é importante a vida dentro da água, o ambiente próprio para as algas, estes organismos produtores, a gente tem que ter muita atenção em relação a isto, sobre jogar lixo dentro do rio, sobre jogar esgoto dentro do rio, não é? O que eles estão fazendo para melhor esta questão de limpar os rios?*
> Aluno: *Tratamento de esgoto.*
> Professora: *Então eles estão fazendo ETEs, estação de tratamento de esgoto, que trata o esgoto e depois que já está tratado pode continuar seu caminho pelo rio. Tem alguma ETE próxima da gente?*
> Alunos: *Tem.*

Este tipo de discussão apesar de configurar a abordagem de mais uma visão sobre o problema ambiental em nada estimula a visão crítica e consciente, pois não ocorre diretamente e de forma clara para os alunos. Perde a característica de questão controversa quando não propicia uma discussão sobre responsabilidades, mesmo se mostrando como uma real possibilidade para tal.

O aspecto histórico foi utilizado com bastante propriedade, pois possibilitou a relação com a mudança de hábitos da sociedade humana ou com história local, mostrado

abaixo na fala do professor que ocorreu quando ele corrigia um exercício sobre como reduzir a poluição atmosférica.

> Professor: *Usar filtros nas chaminés de indústrias é uma atitude que pode diminuir a poluição atmosférica?*
> Alunos: *Pode.*
> Professor: *Aqui em Sabará diminuiu bastante, mas há alguns anos atrás quando a indústria ainda funcionava a pelo vapor, tinha alto forno funcionando. Poluía a água e também tinha a emissão de gases pela chaminé. Para quem morava nas proximidades era muito comum você chegar e ver o ar preto, aquelas partículas. Hoje a indústria não trabalha mais com alto forno, trabalha com arames então a poluição é menor. Usar o filtro então é uma alternativa. Eu estive em Ipatinga e lá as usinas, a Usiminas e outras têm uma fiscalização, lá eles recolhem aqueles filtros, fazem análise, orientam. Eles sabem que tem punição se não cumprir, então eles usam as orientações, o que há de mais moderno para tentar minimizar esta poluição. Já falei com vocês também, o Brasil está à frente, podemos dizer assim, está numa situação privilegiada, se compararmos países que são mais desenvolvidos, tipo Estados Unidos, no que se refere a criar meios de diminuir a poluição atmosférica. Daqui a pouquinho vou passar um exercício para vocês sobre isto.*

Mesmo tendo sido utilizado o aspecto histórico, este não representou uma possibilidade frente às possíveis discussões sobre comportamentos, responsabilidades e sobre a situação vivida atualmente em relação ao meio ambiente.

Percebe-se que aspectos diversos são incorporados a discussão dos problemas ambientais, mas o que direciona as discussões é a visão biológica destes. O potencial que os problemas ambientais têm de originar discussões que abarquem vários aspectos, possivelmente contrapor aspectos contrários, perde-se pela visão restrita a um único ângulo do problema ambiental. Layrargues (2001) defende que:

> "*Ao invés de debruçarmos as práticas educativas sobre os aspectos ecológicos, enquanto uma mera disciplina de ciências naturais, devemos considerar prioritariamente a articulação em cadeia dos aspectos políticos, econômicos, culturais, sociais e éticos presentes no problema ambiental abordado*" (LAYRARGUES, 2001, p. 137).

Nicolai-Hernandez & Carvalho (2006) também observou em reuniões com professores que as questões dos conflitos socioambientais não é considerada de forma explícita, sendo que estes pesquisadores não perceberam associações entre problemas ambientais e interesses econômicos, políticos e sociais.

Os alunos recebem em sala de aula informações biológicas que focalizam os problemas ambientais como alvos que precisam ser combatidos e vêem que na sua vida

tudo que lhes fornece conforto, a tecnologia, está associada a produção destes problemas. Não basta contextualizar o problema se a reflexão não está em torno do cotidiano deste aluno.

5. Conclusão:

Os problemas ambientais estão presentes nas aulas de ciências observadas por esta pesquisa e quando abordados incluem um grande amplitude de aspectos, como o biológico, social, histórico, econômico e político.

Percebe-se uma forte tendência para uma abordagem biológica dos problemas ambientais, entretanto muitas vezes esses estão permeados por outros aspectos. Entretanto, fica evidente que não basta a abordagem de diferentes aspectos das questões propostas para que estas se tornem temas controversos em sala de aula.

As questões controversas somente estarão presentes no ensino quando de fato forem discutidas as questões com os alunos. Possibilitando que, além de enxergar as questões com diferentes lentes, os alunos vejam claramente as diferentes perspectivas.

6. Referências Bibliográficas:

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2 ed. São Paulo: Thomson, 2004.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1979. 225 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais* (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental): Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; NETO, J. M.; EBERLIN, T. A educação ambiental no Brasil: Panorama inicial da produção acadêmica. Trabalho reformulado a partir do original apresentado no V ENPEC, Bauru (SP), 28 de novembro a 03 de dezembro de 2005.

HERMANN, R. S. Evolution as a controversial issue: a review of intructional approaches. *Science & Education*, v. 17, n. 8-9, p. 1011-1032, 2008.

LAYRARGUES, P. P. A resolução de problemas ambientais locais deve ser um tema-gerador ou uma atividade-fim da educação ambiental? *In*: REIGOTA, M. *Verde cotidiano*: o meio ambiente em discussão. 2ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. P. 131-148.

NICOLAI-HERNANDEZ, V. A.; CARVALHO, L. M. Controvérsias e conflitos socioambientais: possibilidades e limites para o trabalho docente. *Interacções*, n. 4, p. 126-152, 2006.

SOLEY, M. If it's controversial, why teach it? *Social Education*, v. 60, n. 1, 1996.

STRAUSS, A. L.; WESTLAND, J.. Teaching about controversial issues. *In: EE Capacity Building Workshop,* March 2005.

Disponível em: http://www.moea.state.mn.us/ee/controversial.cfm. Acesso em 28/07/2009.

VEIGA, A.; AMORIM, E.; BLANCO, M. *Um relato da presença da educação ambiental no ensino fundamental brasileiro*: o percurso de uma processo acelerado de expansão. Brasília: MEC-INEP, 2005.

PRÁTICA DE ENSINAR BIOLOGIA ATRAVÉS DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: PRIMEIRAS REFLEXÕES SOBRE O QUE DIZEM OS TRABALHOS APRESENTADOS EM ENCONTROS DE ENSINO DE BIOLOGIA.

Guilherme Trópia (guilherme.tropia@ifs.ifsuldeminas.edu.br)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais

Resumo As reflexões iniciais desta pesquisa têm o objetivo de mapear trabalhos sobre ensino de Biologia por investigação apresentados em encontros de ensino de Biologia no Brasil. Realizo um levantamento dos anais das edições dos encontros. Seleciono parte destes trabalhos de modo a aprofundar a discussão sobre que concepções de ensino de Biologia por investigação são adotadas. Os resultados apontam trabalhos que se apropriam de uma visão neutra da investigação científica, restringindo-a a execução de atividades empírico-experimentais. Enquanto outros privilegiam uma visão social, superando a visão que a atividade científica não tem história e que não é influenciada pelo contexto social.

Palavras-chave: ensino de Biologia; ensino por atividades investigativas; encontros científicos.

1. Introdução:

A proposta de ensinar Ciências e Biologia a partir de atividades de investigação científica na educação básica propõe levar o "fazer" científico para a sala de aula, em um movimento de aproximação dos conhecimentos científicos aos conhecimentos escolares e das práticas dos cientistas às atividades dos alunos na escola.

Essa proposta vem se difundindo em programas institucionais no Brasil através de projetos em universidades públicas, como: (a) o curso de especialização *lato sensu* "Ensino de Ciências por Investigação", realizado pelo CECIMIG — Centro de Ensino de Ciências e Matemática — da Faculdade de Educação da UFMG; (b) projeto de formação continuada de professores ABC na Educação Científica "Mão na Massa", desenvolvido no estado de São Paulo pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP na cidade de São Carlos, e no Rio de Janeiro pelo Instituo Oswaldo Cruz (IOC); (c) projeto de formação de professores promovido pelo LaPEF — Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física — da Faculdade de Educação da USP.

Esses projetos possuem vínculos com instituições governamentais ligadas a educação, promovendo cursos para professores. A Secretaria Estadual de Educação de MG (SEE-MG), através da reforma curricular denominada CBC (Conteúdos Básicos Comuns), vem promovendo cursos de capacitação para professores da rede estadual de MG com a perspectiva do ensino de Ciências e Biologia por atividades investigativas.

Nesse contexto, experiências escolares e pesquisas acadêmicas (AZEVEDO & GRYNSPAN, 2006; SÁ *et al*, 2007; ZANON & FREITAS, 2003, 2005) tem apresentado e analisado os programas institucionais mencionados, bem como as contribuições e controvérsias da prática do ensino de Ciências e Biologia por atividades de investigação científica na escola.

Assim, tenho por objetivo nesta pesquisa traçar um panorama dos trabalhos relacionados à perspectiva do ensino de Ciências e Biologia por atividades de investigação científica em encontros de ensino de Biologia: ENEBIO (Encontro Nacional de Ensino de Biologia), EREBIO (Encontro Regional de Ensino de Biologia), EPEB (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia), ENPEC (Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências). Nesse panorama apresento um levantamento da produção publicada nas atas desses encontros e em seguida discuto as concepções de ensino de Ciências e Biologia por atividades de investigação científica são adotadas nos trabalhos.

2. Ensinar Biologia por Atividades de Investigação Científica:

O ensino de Ciências e Biologia através de atividades de investigação científica vêm se difundindo no contexto educacional brasileiro. De acordo com Barrow (2006), essa perspectiva foi proposta pela primeira vez por John Dewey no início do século XX nos EUA. Dewey, a partir de um modelo de desenvolvimento muito difundido no século XX, em que os conhecimentos científicos proporcionariam o progresso e conseqüentemente o desenvolvimento social, propõe que a atividade científica fosse trabalhada na educação básica. A investigação científica trabalhada na escola se constituía na realização das etapas do Método Científico em que a atividade científica é concebida "como um conjunto de regras definidas a aplicar mecanicamente e independentes do domínio investigado." (Praia *et al*, 2007, p. 148).

Trópia (2009) levanta dois momentos históricos no contexto educacional brasileiro e, especificamente, no ensino de ciências em que se propõe a realização das aulas com atividades de investigação científica. O primeiro momento evidenciado nesse trabalho foi nas décadas de 50 e 60 em que tanto no Brasil quanto no exterior foram

elaboradas reformas curriculares para o ensino de ciências. Os materiais didáticos produzidos nessa época tinham ênfase na execução de atividades de investigação científica a partir do planejamento e execução de experimentos, proporcionando aos alunos realizarem as etapas do Método Científico (FERREIRA & SELES, 2005). A investigação científica era concebida como uma atividade neutra, ou seja, as condições de produção, bem como as implicações da produção científica para a sociedade eram silenciadas nesse período. O modelo de desenvolvimento em que mais ciência e mais tecnologia geraria mais riqueza e bem-estar social para os países era um dos pressupostos que impulsionava os investimentos no ensino de ciências. Assim, desenvolver nas crianças o interesse pela ciência, executando o Método Científico levaria a uma nova geração de cientistas que impulsionariam o desenvolvimento científico, econômico e social (KRASILCHIK, 2000).

O segundo momento histórico tem início com a retomada dessa prática de ensino no final da década de 80 e que vem sendo discutida até os dias atuais. Essa nova leitura traz dois pontos importantes para discussão no ensino de ciências: a natureza da ciência e as relações e implicações entre a ciência e a sociedade. Nesse contexto não há ênfase apenas na execução de atividades empírico-experimentais pouco reflexivas, mas na discussão da importância da atividade científica no mundo contemporâneo, bem como seus limites e controvérsias. O modelo que mais ciência levaria ao desenvolvimento da sociedade começa a ser questionado no ensino de ciências por investigação. As discussões sobre a natureza da ciência contemplam a atividade científica como uma atividade humana, histórica e social, vinculada a interesses políticos e econômicos. Deste modo, a prática de ensinar ciências por atividades de investigação científica passa a trabalhar com os alunos: uma visão crítica da ciência, as condições de produção e as implicações sociais da atividade científica, a fim de formar cidadãos que não assumam uma postura passiva frente às implicações científicas em suas vidas, mas que utilizem essas discussões para a tomada de decisões e para a construção de uma sociedade democrática (SANDOVAL, 2005).

3. Considerações Metodológicas sobre a Seleção do Material Analisado e Resultados:

Tendo em vista os objetivos deste trabalho, fiz uma identificação dos eventos específicos sobre o ensino de Biologia no Brasil, buscando os trabalhos que se apropriam do ensino de Biologia por atividades investigativas. Apresento esse

levantamento realizado em edições nos eventos ENEBIO e EREBIO promovidos pela SBEnBio (Associação Brasileira de Ensino de Biologia) e o EPEB promovido pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Esses eventos foram escolhidos por serem os mais representativos na área do ensino de Biologia tanto em nível regional quanto nacional. Ressalto que da 1ª à 8ª edições do EPEB foram analisados as Coletâneas dos trabalhos apresentados, enquanto que da 9ª e 10ª edições, os Cadernos de Programas e Resumos.

Outro evento analisado foi o ENPEC que é promovido pela ABRAPEC (Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências) e vem acontecendo desde 1997 contando com grande participação de pesquisadores e educadores da área de ensino de Ciências. Atualmente, é o evento sobre ensino de Ciências mais representativo da área em nível nacional, contemplando as áreas de ensino de Química, Física e Biologia, motivo pelo qual escolhi fazer o levantamento dos trabalhos desse evento. Os trabalhos publicados no ENPEC se caracterizam por pesquisas acadêmicas em ensino de Ciências tanto de caráter empírico como teórico e constituem uma boa fonte de dados para obter um panorama de tendências do que tem sido alvo de pesquisas e das práticas pedagógicas utilizadas na educação científica e tecnológica.

Os anais dos eventos analisados foram: I ao VI ENPEC, I ENEBIO, I ao X EPEB, I EREBIO regional 01 (MT/MS/SP), II ao IV EREBIO regional 02 (RJ/ES), II EREBIO regional 03 (SUL), I EREBIO regional 05 (NE).

Pelo fato de boa parte dos professores e pesquisadores do ensino de Ciências terem formação em Ciências Biológicas, também elenquei os trabalhos que se remetem a perspectiva do ensino de Ciências por atividades investigativas. São trabalhos que discutem a perspectiva investigativa no ensino de Ciências nível fundamental (6º ao 9º ano) e trabalhos generalistas que podem ser atribuídos tanto no nível fundamental quanto no nível médio de ensino.

Foram levantados trabalhos de pesquisas realizadas no Brasil referente à educação básica. Inicialmente para a seleção dos trabalhos, fiz uma busca em todos os artigos publicados, seja de natureza teórica ou empírica, buscando trabalhos que discutiam as práticas do "ensino de Biologia/Ciências por investigação" e do "ensino de Biologia/Ciências por atividades investigativas". Nessa busca inicial, encontrei outros termos referentes práticas pedagógicas que também se remetiam a proposta de ensinar Ciências e Biologia por atividades de investigação científica, são eles: "projetos de

investigação", "experimentos investigativos", "casos investigativos", "atividades de caráter investigativo", "resolução de problemas como investigação", "metodologia investigativa" e "trabalhos investigativos". O levantamento realizado está apresentado no quadro 01 no final deste texto.

O levantamento mostra que 26 trabalhos apresentados nas edições dos encontros analisados foram relacionados à temática pesquisada. Indico as referências dos trabalhos, separando a área disciplinar que os artigos se enquadram – ensino de biologia e ensino ciências (ensino fundamental ou discussão que se refere a todas as áreas). O ensino de Ciências tem o maior número de trabalhos, totalizando 19, enquanto os trabalhos específicos para o ensino de Biologia totalizam 7.

Observo que nos eventos específicos da área de ensino de Biologia (EPEB, ENEBIO, EREBIO) existem poucos trabalhos referentes ao ensino por atividades investigativas, sendo os primeiros datados da década de 1980 (BARRA, 1986; GONÇALVES *et al* 1988). Os trabalhos presentes nos eventos específicos do ensino de Biologia não se caracterizam como relatos de pesquisa acadêmica em ensino de Biologia ou Ciências, mas como relatos de experiências do cotidiano escolar. Essa é uma característica desses eventos em ensino de Biologia no Brasil nos quais são apresentados tanto relatos de pesquisa quanto trabalhos que analisam e relatam o cotidiano escolar. Esses relatos de experiência do cotidiano escolar apresentam várias formas de trabalhar a investigação como prática de ensino. Uma dessas formas é associar a investigação científica à execução de projetos. Os autores utilizam vários termos para isso: "projetos de investigação" (BARRA, 1986; CAROLEI, 1994), "técnica de projetos" (GONÇALVES *et al*, 1988), "desenvolvimento de projetos" (BICALHO & OLIVEIRA, 2004) e "projetos de investigação científica" (SODRÉ & FONSECA, 2004). Esses relatos não privilegiam uma discussão teórica sobre as concepções adotadas no desenvolvimento dos projetos, nem sobre a concepção de investigação que se apropriam nas atividades escolares.

Os trabalhos levantados no ENPEC pesquisam vários aspectos no contexto educativo de ensinar Ciências por atividades de investigação científica. Esses aspectos são: a aprendizagem de conceitos científicos pelos alunos (ZANON & FREITAS 2003, 2005); os limites metodológicos do ensino por investigação (BASTOS & NARDI, 2005); apresentação e viabilidade de propostas didáticas com experimentos de investigação (IRIAS *et al*, 2007); comportamentos e procedimentos dos alunos e

professores durante a realização de atividades de experimentos empíricos investigativos (TONIDANDEL *et al,* 2007); uso de estratégias lúdicas com caráter investigativo (MELIM *et al*, 2007).

Existem algumas diferenças metodológicas entre os trabalhos levantados, mas o fundamento que todas contemplam é a questão do ensino sobre a investigação científica. Assim, a seguir passo a discutir sobre como esses trabalhos acadêmicos concebem o ensino de Biologia e Ciências por atividades de investigação científica, enfatizando quais aspectos os artigos privilegiam sobre a investigação científica e, conseqüentemente, sobre a natureza da ciência no ensino de Biologia e Ciências.

Para analisar os trabalhos acadêmicos, em relação às concepções adotadas de ensino de ciências por atividade de investigação científica, remeto as concepções apontadas anteriormente: (a) a investigação científica como uma atividade neutra, sem fazer menção as condições de produção e as implicações da produção científica para a sociedade vigente nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60; e (b) e a perspectiva atual que concebe a investigação científica como uma atividade humana, histórica e social, vinculada a interesses políticos e econômicos, discutindo as relações e implicações da produção científica no mundo contemporâneo.

O primeiro ponto que analiso é a questão da utilização da estratégia de investigação no ensino de Biologia e Ciências através de atividades experimentais. As pesquisas da área das ciências da natureza, em geral, se utilizam de experimentos para a produção de conhecimentos. No entanto, restringir a investigação científica à realização de atividades empírico-experimentais promove uma visão reduzida do que é a atividade científica pelo fato de silenciar outros contextos que constituem a produção científica.

Barra (1986) enumera etapas do projeto de investigação: observação, raciocínio, interpretação e conclusão, enquanto Gonçalves *et al* (1988) apontam que os alunos devem planejar e executar experiências, colocando a investigação como método de descoberta. Zanon & Freitas (2003) e Soares (2007) privilegiam a investigação como experimentação a partir da execução de etapas, como: apresentação do problema, levantamento de hipóteses, executar experimentos, medir variáveis, análise de resultados e conclusão. Amaral *et al* (2005) e Carolei & Lowe (2006) privilegiam a atividade empírica (observação, realização de experimentos) no ensino de Biologia por atividade investigativas a fim de fornecer elementos para verificar as hipóteses explicativas e entender os processos biológicos.

Essa perspectiva remete a uma concepção do ensino de Ciências nas reformas curriculares das décadas de 50 e 60 em que a investigação científica era concebida pela execução do Método Científico que constituía em etapas rígidas de atividades empírico-experimentais, privilegiando uma concepção de ciência empírica, objetiva e exata. Assim aponto que a perspectiva do Método Científico influencia alguns trabalhos sob estudo. Essa influência é problemática pelo fato dessa perspectiva se filiar a uma concepção neutra da ciência em que os conhecimentos científicos são independentes ao contexto social em que são produzidos. Desta forma, a perspectiva investigativa no ensino de Ciências pode levar a visão equivocada em que a atividade científica se encontra afastada da sociedade.

Alguns trabalhos analisados discutem a proposta de ensinar Biologia e Ciências por atividades de investigação científica numa perspectiva de superar a concepção neutra da ciência. Esses trabalhos assumem a perspectiva investigativa além das atividades empírico-experimentais e conhecimentos científicos em si mesmos, afastados do contexto social. Castro *et al* (2007) discutem sobre a proposta de um curso de formação de professores com a perspectiva investigava no qual discutem a necessidade em ir além do foco nos conhecimentos científicos com finalidade em si mesmos. Esse trabalho se apropria da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) para discutir a formação de professores de ciências na perspectiva investigativa. Os pesquisadores discutem que a formação de professores nessa perspectiva de ensino deve enfocar

> "questões amplas e complexas do mundo contemporâneo, para que consigam desenvolver em (e com) seus alunos competências que os habilitem a fazer escolhas conscientes, que considerem os anseios coletivos, que ultrapassem os interesses privados e que sejam comprometidas com a segurança pessoal, coletiva e com a preservação do ambiente e do mundo". (CASTRO *et al*, 2007, p.8)

Aponto que um importante aspecto contemplado na concepção atual de ensino de Ciências por atividades de investigação científica são discussões sobre as relações entre ciência e sociedade. A inserção dessa discussão tem suas raízes no movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) que buscava questionar a cultura tecnológica imposta pelas descobertas científicas durante a Segunda Guerra Mundial e compreender

o contexto das interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Assim, o trabalho de Castro *et al* (2007) busca superar a visão da investigação científica neutra no ensino de Ciências, assumindo uma perspectiva da atividade científica com algo dinâmico dentro de contexto social, ético, político, contrapondo a visão que a ciência está separada da sociedade.

Já o trabalho de Grynszpan *et al* (2007) não assume explicitamente a abordagem CTS no ensino de ciências por atividades de investigação científica, mas se apropriam de uma discussão política importante das relações entre os conhecimentos científicos e a tomada de decisões para uma sociedade democrática. Os pesquisadores apontam que durante o desenvolvimento de projetos de investigação em uma escola, houve discussões sobre as relações dos conhecimentos científicos com impactos ambientais locais. Essas discussões culminaram com a mobilização da comunidade escolar em manifestações sociais contra um acidente ecológico ocorrido no rio que passa na cidade onde o colégio se localiza. Esse trabalho remete ao que Sandoval (2005) discute sobre a importância em trabalhar perspectivas criticas no ensino de ciências por atividades de investigação científica, a fim de formar cidadãos ativos na construção de uma sociedade mais democrática.

4. Considerações Finais:

Esse trabalho traçou um panorama da produção acadêmica nas edições do EPEB, ENEBIO, EREBIO e ENPEC, eventos que reúnem professores e pesquisadores do ensino de Biologia e Ciências, que tratam do ensino por atividades de investigação científica. Essa prática de ensino busca promover uma compreensão da atividade científica no ensino de ciências a partir da realização de investigações científicas pelos alunos. Essa proposta tem sido o foco no desenvolvimento de programas de formação de professores em universidades públicas, como a UFMG e USP, bem como em programas de formações de professores das redes públicas de educação em MG, SP e RJ e em documentos curriculares oficiais no estado de MG.

De acordo com os resultados do levantamento realizado quanto as concepções sobre ensinar ciências por atividades de investigação científica, identifiquei trabalhos que se apropriam de uma visão neutra da investigação científica, restringindo-a a execução de atividades empírico-experimentais com uma seqüência de etapas que remetem ao Método Científico. Enquanto outros trabalhos privilegiam uma visão social da atividade de investigação científica, associando as abordagens CTS e CTSA à

perspectiva investigativa no ensino de ciências, superando a visão que a atividade científica não tem história e que não é influenciada pelo contexto social e político na qual está inserida.

5. Referências Bibliográficas:

ALMEIDA, M. J. P. M. **Discursos da ciência e da escola:** ideologia e leituras possíveis. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

AMARAL, A. Q. *et al*. Presença ou ausência da abordagem investigativa na formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas. In: **Anais do I ENEBIO/IIIEREBIO**. São Paulo: SBENBIO, 2005, v.1, p. 670-672.

ATHAYDE, B. A. C. C. *et al*. Estação Ciência: formação de educadores e acompanhamento para o projeto iniciação científica no ciclo I – Mão na Massa em parceria com a SME/SP. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

AZEVEDO, M. N. & ABIB, M. L. V. S. Aprender a ensinar Ciências no *continuum* da docência. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

AZEVEDO, S. M. & GRYNSZPAN, D. Acompanhamento investigativo da implementação do projeto ABC na Educação Científica – MÃO NA MASSA no noroeste fluminense: um estudo de caso. In: **Caderno de Programas e Resumos do X EPEB/I EREBIO – regional 01 MT/MS/SP**, Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2006.

BARRA, V. Projetos de investigação desenvolvidos em clubes de Ciências. In: **Coletânea do II EPEB**. São Paulo: FEUSP, 1986.

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, v.17, n.3, p.265-278, 2006.

BASTOS, F. & NARDI, R. Polêmicas sobre abordagens para o Ensino de Ciências: uma análise com ênfase na idéia da pluralidade metodológica. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

BICALHO, R. S. & OLIVEIRA, G. B. M. A investigação científica na estrutura do Ensino de Biologia. In: **Caderno de Programas e Resumos do IX EPEB**, Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2004.

CAROLEI, P. & LOWE, M. O uso da realidade virtual de uma forma investigativa no ensino de Biologia. In: **Caderno de Programas e Resumos do X EPEB/I EREBIO – regional 01 MT/MS/SP**, Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2006.

CASTRO, R. S. *et al.* CTSA: uma abordagem para enfrentar a complexidade do mundo contemporâeo. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

CAVALHEIRO, P. & DEL PINO, J. C. Atividades de monitoria como estratégia pedagógica para o Ensino de Ciências no nível fundamental. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

GODOI, V. M. *et al.* O Método Investigativo no Ensino de Ciências e Biologia com enfoque em Educação Ambiental. In: **Coletânea do VI EPEB**, Campinas, SP: Gráf. Central – UNICAMP, 2000.

GONÇALVES, T. *et al.* Ecologia Através de Projetos de Investigação. In: **Coletânea do III EPEB**, São Paulo: FEUSP, 1988.

GRYNSZPAN, D. *et al.* O projeto "ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA – MÃO NA MASSA" no Rio de Janeiro: valorizando processos investigativos no Ensino de Ciências. In: **Anais do II EREBIO**, Niterói, RJ: SBENBIO – Regional RJ/ES, 2003.

GRYNSZPAN, D. & AZEVEDO, S. M. G. O "ABC NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA – MÃO NA MASSA": construindo uma proposta de avaliação educacional com base em pesquisa sobre a implementação do projeto. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
IRIAS, C. V. *et al*. Uma experiência didática envolvendo aplicação de atividades relacionadas ao conhecimento físico na 2ª série do Ensino Fundamental. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
KRASILCHIK. M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n.1, p. 85-93, 2000.
MARCONDES, M. E. R. *et al*. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de Química. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
MELIM, L. M. C. *et al.* Análise de uma estratégia lúdica para o estudo da origem da mitocôndria no Ensino Médio. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
MENEGAT, T. M. C. *et al.* Textos de divulgação científica em aulas de Física: uma abordagem investigativa. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
MORITA, E. M. *et al.* As contribuições de um projeto de gestão ambiental para mudança de atitudes dos alunos. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
NASCIMENTO, V. B. & CARVALHO, A. M. P. A natureza do conhecimento científico e o Ensino de Ciências. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
PRAIA, J. *et al.* O papel da natureza da Ciência na educação para cidadania. **Ciência & Educação**, v.13, n.2, p.141-156, 2007.
SÁ, E. F. *et al.* As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em Ensino de Ciências. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education**, v.89, n.4, p.634-656, 2005.
SANTOS, A. M. P. *et al*. Projeto aves: um exemplo de Ensino de Ciências aliado ao uso de novas tecnologias. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.
SOARES, N. *et al.* A visão e perspectiva de professores sobre a sua práxis educativa na iniciação à Educação Científica: potencialidades a serem desenvolvidas nos alunos. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
SODRÉ, M. N. R. & FONSECA, M. J. Atividades de Investigação no Ensino de Biologia: uma proposta na formação de professores. In: **Caderno de Programa e Resumos do IX EPEB**, Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2004.
SUART, R. C. & MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas desenvolvidas por alunos do Ensino Médio de Química em uma atividade experimental investigativa. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
TONIDANDEL, S. M. R. *et al.* Atividades de análise de discurso de alunos em aulas de Biologia no Ensino Médio. In: **Anais do VI ENPEC**, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.
TRÓPIA, G. Relações dos alunos com o aprender no Ensino de Biologia por atividades investigativas. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

ZANON, D. A. V. & FREITAS, D. O Ensino de Ciências de 1ª a 4ª série por meio de atividades investigativas: implicações na aprendizagem de conceitos científicos. In: **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Bauru, 2003.
_____. Análise das interações discursivas em sala de aula durante a realização de atividades investigativas: um instrumento à favor da aprendizagem no Ensino de Ciências. In: **Atas do V ENPEC**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2005.

QUADRO 01 – Trabalhos publicados sobre o ensino de ciências através de atividades de investigação científica em Anais de Encontros de Ensino de Biologia (ENEBIO, EREBIO, EPEB, ENPEC)

EVENTOS	Nº	REFERÊNCIAS	
		ENSINO DE BIOLOGIA	ENSINO DE CIÊNCIAS
I ENEBIO / III EREBIO regional 02 - RJ/ES (2005)	1	AMARAL et al	
I EPEB (1984)	0		
II EPEB (1986)	1		BARRA
III EPEB (1988)	1	GONÇALVES et al	
IV EPEB (1991)	0		
V EPEB (1994)	1		CAROLEI
VI EPEB (1997)	1		GODOI et al
VII EPEB (2000)	0		
VIII EPEB (2002)	0		
IX EPEB (2004)	2	BICALHO & OLIVEIRA SODRÉ & FONSECA	
X EPEB / I EREBIO regional 01 - MT/MS/SP (2006)	2	CAROLEI & LOWE	AZEVEDO & GRYNSPAN
II EREBIO regional 02 - RJ/ES (2003)	1		GRYNSZPAN et al
IV EREBIO regional 02 - RJ/ES (2007)	0		
II EREBIO regional 03 - SUL (2006)	0		
I EREBIO regional 05 - NE (2003)	0		
I ENPEC (1997)	0		
II ENPEC (1999)	0		
III ENPEC (2001)	0		
IV ENPEC (2003)	1		ZANON & FREITAS
V ENPEC (2005)	3		BASTOS & NARDI SANTOS et al ZANON & FREITAS

VI ENPEC (2007)	12	MELIM et al TONIDANDEL et al	ATHAYDE et al AZEVEDO & ABIB CASTRO et al CAVALHEIRO & DEL PINO GRYNSZPAN & AZEVEDO IRIAS et al NASCIMENTO & CARVALHO OLIVEIRA & LUZ SÁ et al SOARES et al
Total	26	7	19

PROJETO "CONSCIÊNCIA E AÇÃO": ESTUDANTES DO ENSINO BÁSICO COMO PROTAGONISTAS NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

Ana Claudia Cassanti (clau_cassanti@yahoo.com.br)
Colégio Dante Alighieri
Ana Clara Cassanti (aninhacassanti@yahoo.com.br)
Colégio Dante Alighieri
Felipe Seabra Fernandes (felipesf2@yahoo.com.br)
Colégio Dante Alighieri
Sandra Maria Rudella Tonidandel (sandra.tonidandel@cda.colegiodante.com.br)
Colégio Dante Alighieri
Suzana Ursi (suzanaursi@usp.br)
BOTED (Grupo de pesquisa e extensão Botânica na Educação)
Departamento de Botânica
Instituto de Biociências
Universidade de São Paulo

Resumo Nosso objetivo é compartilhar com a comunidade interessada em Ensino de Biologia uma parte das ações realizadas pelo projeto de Educação Ambiental "Consciência e Ação", bem como as reflexões provenientes da investigação participativa sobre a influência de tal projeto nos conhecimentos sobre aquecimento global e desmatamento de estudantes que dele participaram. As atividades foram planejadas durante um curso de pré-iniciação científica e nossa equipe foi constituída por três alunos de Ensino Médio e duas professoras-orientadoras. As atividades foram conduzidas por esses alunos-instrutores, que foram os agentes multiplicadores de conhecimentos sobre a temática do projeto para os demais alunos da escola.

1. Introdução:

Durante os últimos 100 anos, a temperatura da Terra aumentou em 0,7º C. Embora esse número pareça pequeno, já é responsável por diversas alterações em nosso planeta. Quando o aquecimento global foi detectado, alguns cientistas acreditavam que o fenômeno poderia ser causado por eventos naturais. Porém, com o aumento das investigações científicas, novas evidências surgiram apontando que os fenômenos naturais ajudam nesse aquecimento, porém as atividades humanas seriam as principais responsáveis pelas mudanças climáticas (BUCKERIDGE, 2008).

Diante dessa cenário, decidimos elaborar um projeto de Educação Ambiental (EA) abordando essa temática. As atividades didáticas que relataremos a diante foram planejadas durante um curso de pré-iniciação científica realizado no Colégio Dante Alighieri (São Paulo, SP). Iniciamos o trabalho em 2008 e nossa equipe foi constituída por três alunos de Ensino Médio e duas professoras-orientadoras (autores do presente trabalho). Dessa forma, a presente artigo é fruto de

uma investigação participativa. Para a avaliação de tais atividades realizamos uma análise de abordagem mista (qualitativa e quantitativa), seguindo metodologia proposta por Pedrini (2007).

Adotamos a definição de EA da Declaração da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental de Tbilisi (CAMPOS, 2000) na elaboração das atividades didáticas, ou seja, EA como a criação de uma consciência e uma compreensão dos problemas ambientais e estimulação da formação de comportamentos positivos. Seus objetivos são definidos como consciência, conhecimentos, comportamento, aptidões e participação. Tais definições foram aprimoradas na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92). Ali encontramos três eixos de organização da EA em nível internacional: reorientação do ensino para o desenvolvimento sustentável, aumento da consciência pública e promoção do treinamento.

Nossa intenção foi que as atividades didáticas desenvolvidas contemplassem esses três eixos proposto pela Rio-92. Ressaltamos que em nossa estratégia metodológica para atingirmos esses objetivos, os jovens são os protagonistas na divulgação dos conhecimentos ambientais, seja por palestras, seja na organização e coordenação de atividades criativas. Assim, desenvolvemos e executamos uma série de atividades que consistem basicamente em ações mitigatórias de GEE (gases de efeito estufa), que envolvem alunos de diferentes faixas etárias, que foram sempre instruídos por outros alunos-instrutores (autores do presente trabalho), de faixa etária não tão distante à deles. O trabalho foi realizado em quatro módulos temáticos: Desmatamento, Economia e Desenvolvimento, Agronegócio e Energia.

O objetivo do presente trabalho é compartilhar com a comunidade interessada em Ensino de Biologia uma parte das ações realizadas pelo projeto de EA “Consciência e Ação”, bem como as reflexões provenientes da investigação participativa sobre a influência de tal projeto nos conhecimentos sobre aquecimento global e desmatamento de estudantes que dele participaram.

2. Instrução dos jovens instrutores:

Os alunos responsáveis pelo desenvolvimento das atividades didáticas realizaram profundas pesquisas bibliográficas sobre aquecimento global e temas relacionados. Também adquiriram informações sobre essa problemática por meio de palestras no órgão *British Council*, pois foram selecionadas para participar do programa ‘Embaixadores do Clima’ juntamente com mais 16 escolas de São Paulo, Recife e Rio de Janeiro. Participaram de três reuniões bimestrais (carga horária de 9h cada) com pelo menos dois pesquisadores especializados em diferentes temas relacionados ao aquecimento global. Além dessas reuniões, em que uma das professoras orientadoras também esteve presente, havia um treinamento específico para os professores orientadores, que repassavam as reflexões para os alunos-instrutores.

3. Descrição e análise das atividades didáticas abordando o módulo temático Desmatamento

Em todas as atividades didáticas, a disseminação dos conhecimentos sobre as mudanças climáticas foi elaborada, organizada e realizada pelos alunos-instrutores e não por profissionais da educação. Conseguimos assim, um contato mais próximo entre educando e educador. Experiências desse tipo bem sucedidas, nas quais alunos tornam-se instrutores de alunos mais jovens, tem sido relatadas no ensino de biologia (ex. KINOSHITA *et al.,* 2006; CASSANTI *et al.,* 2008).

3.1. Palestra-Debate

Realizamos uma palestra seguida por debate. A duração total da atividade foi de duas horas e ela ocorreu no período contrário ao das aulas regulares. A atividade foi aberta a estudantes do nono ano do Ensino Fundamental até o terceiro ano do Ensino Médio. Por ser nossa primeira atividade dentro do ambiente escolar, encontramos resistência por parte dos alunos e a palestra contou com a presença de 26 participantes. Esses responderam a questionários no início e no final da palestra (Tabela 1).

Iniciamos a atividade com um noticiário, que mostrava as possíveis conseqüências das mudanças climáticas para nosso futuro, como: aumento de temperatura em diversos lugares do Brasil, aumento do nível dos oceanos, etc.

Após o choque inicial, dividimos nossa palestra em duas frentes: (1) explicação geral sobre o que é o efeito estufa e aquecimento global, quais são os GEE, como já podemos verificar as mudanças em nosso dia-a-dia; (2) explicação sobre o desmatamento propriamente dito. Abordamos em nossa apresentação como acontece o desmatamento no Brasil, quais gases de efeito estufa são liberados na atmosfera devido a essa atividade, como somos afetados e o que podemos fazer para ajudar a impedir esta atividade, que torna nosso país um dos grandes contribuintes para o aquecimento global.

Questionário inicial 1. O que motivou a sua participação nesse evento? 2. Como o aquecimento global influi no seu cotidiano? 3. Você se preocupa com a questão do aquecimento global? Por quê? 4. Como o desmatamento influi no seu cotidiano? 5. Como você pode colaborar para atenuar o problema do aquecimento global?
Questionário final 1. Depois de participar do evento, a sua opinião sobre como o aquecimento global influi no seu cotidiano mudou? 2. O evento promoveu maior preocupação em você sobre o aquecimento global? 3. Você aprendeu novas maneiras para atenuar o problema do aquecimento global? Pretende colocá-las em prática? 4. Depois de participar do evento, a sua opinião sobre como o desmatamento influi no seu cotidiano mudou? Em caso positivo, explique.

Tabela 1. Questionários respondidos por participantes da palestra inicial do projeto "Consciência e Ação".

Para finalizar a palestra, apresentamos o clipe da música *Togheter* (Bob Sinclar). Essa música tem como foco principal a ideia de que o conjunto de cada ação individual pode fazer uma grande diferença. Como nosso objetivo com a palestra era estimular os participantes a compreenderem a importância não só da reflexão, mas da ação conjunta, a discussão final teve esse enfoque. Após o clipe, iniciou-se um debate entre os alunos participantes, os alunos-instrutores e as professoras de Ciências da Natureza.

Optamos por iniciar a palestra com expectativas futuras mais chocantes de forma que pudéssemos prender a atenção dos alunos e terminamos com uma sensibilização fazendo-os refletir sobre a temática ambiental, focalizando na importância da conscientização e na modificação de seus hábitos.

A análise das respostas do questionário inicial permite inferir que a maioria dos participantes veio à palestra voluntariamente para aprender mais sobre o assunto, embora alguns tenham sido motivados pelo convite dos colegas que organizaram a palestra (Figura 1). Boa parte dos participantes não percebe nenhuma influência do aquecimento global no cotidiano. Dentre os que percebem tal influência, a temperatura foi o fator mais citado (Figura 2). A principal preocupação em relação ao aquecimento global refere-se aos problemas que ele pode causar às gerações futuras (Figura 3). Tratando-se especificamente do desmatamento, grande parte dos alunos não percebe sua influencia na vida nas grandes cidades. As outras respostas mostram dúvidas em relação ao tipo de

influência (Figura 4). A Figura 5 apresenta algumas ideias de ações para a mitigação do aquecimento global. Percebemos uma diversidade de propostas, algumas pouco relacionadas à emissão de gases de efeito estufa propriamente dita. Podemos perceber, a partir desses dados iniciais, que, mesmo alunos teoricamente interessados no tema, já que decidiram por participar da palestra, apresentavam pouco conhecimento específico sobre aquecimento global e consideravam o tema distante de sua realidade. Tal dado não é uma novidade, uma vez que estudos prévios reportam que até estudantes universitários que estão em formação inicial para professores de Ciências apresentam dificuldades no entendimento de várias questões relacionadas ao aquecimento global. (SUMMERS *et al.*, 2001; CAKIR *et al.*, 2010).

Após a palestra, a grande maioria dos participantes afirmou que a sua opinião sobre como o aquecimento global influi no seu cotidiano mudou, bem como ocorreu o aumento da preocupação em relação ao aquecimento global (Figuras 6-7). Além disse, a maioria dos participantes afirmou ter aprendido novas maneiras de atenuar esse fenômeno, mas apenas um afirmou que pretendia colocá-las em prática (Figura 8). Quando indagados sobre a influência do desmatamento em seu cotidiano, apenas metade dos participantes da palestra afirmou perceber tal relação (Figura 9), resultado semelhante ao observado antes da palestra. Aparentemente, a palestra cumpriu com o objetivo de divulgar conhecimentos relacionados à problemática do aquecimento global, no entanto, a questão do desmatamento ainda parece muito distante dos alunos. É importante ressaltar que ter conhecimento sobre o problema ambiental e os fenômenos científicos são apenas um primeiro passo no sentido de estimular a mudança de atitudes frente à questão, como indicado pelos dados apresentados na Figura 8. O trabalho desenvolvido por BOYES *et al.* (2009) evidencia que a tomada de atitudes ecologicamente corretas pode ser influenciada por uma série de fatores que vão além do conhecimento da questão.

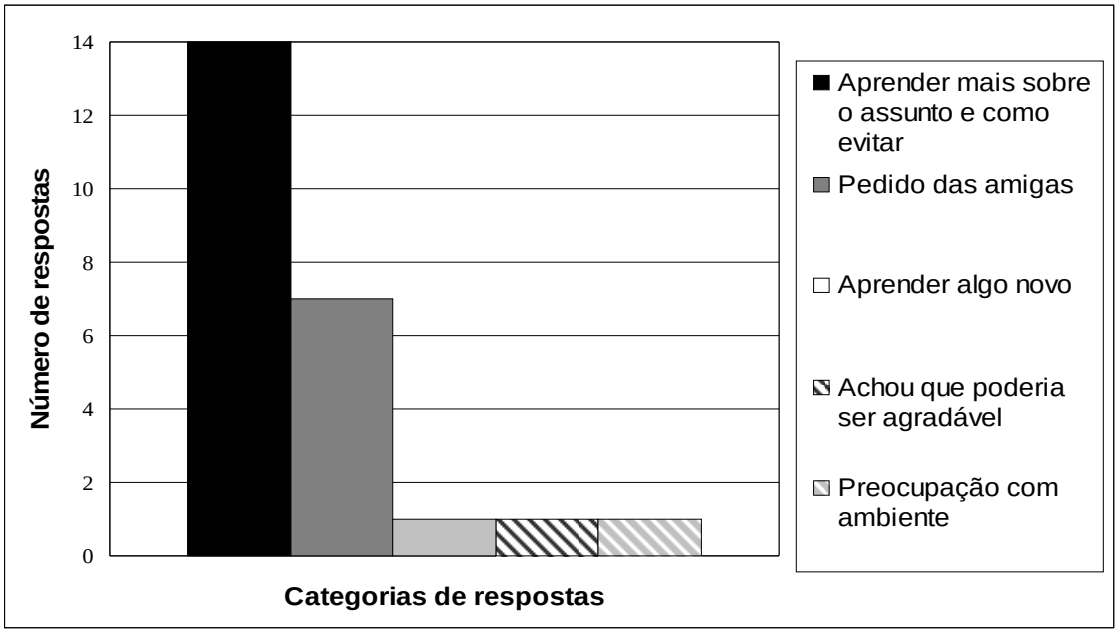


Figura 1. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "O que motivou a sua participação nesse evento?" no questionário inicial.

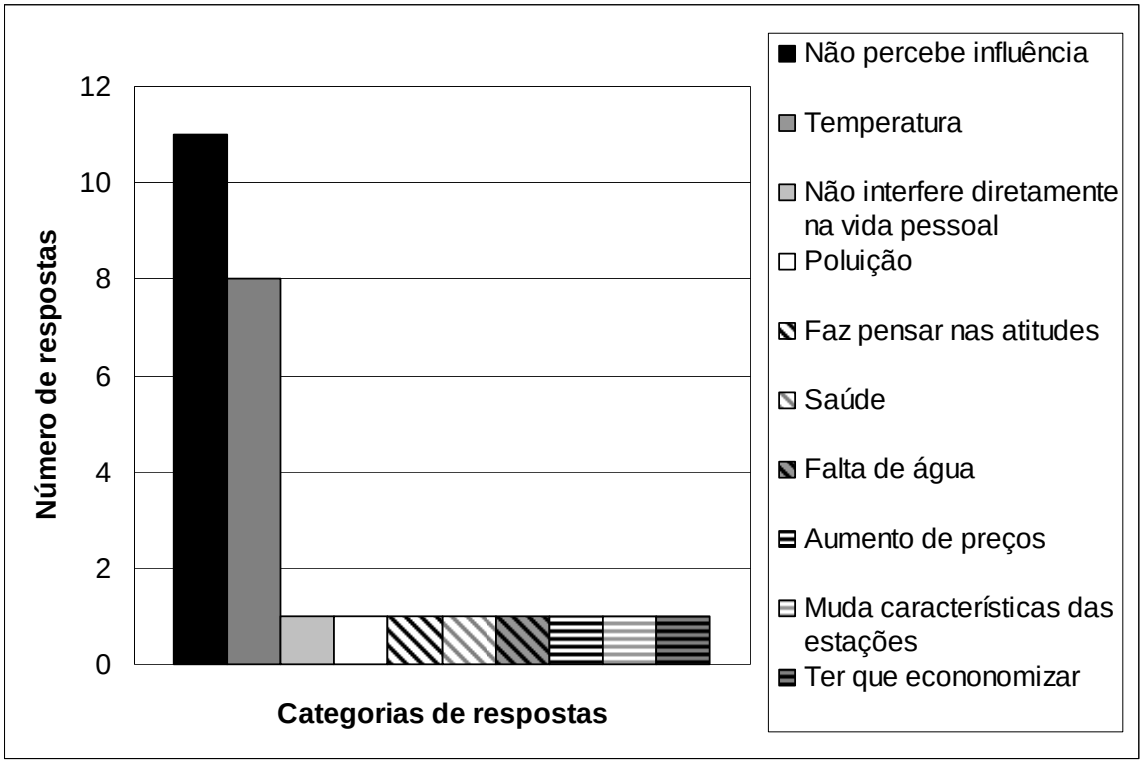


Figura 2. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "Como o aquecimento global influi no seu cotidiano? no questionário inicial.

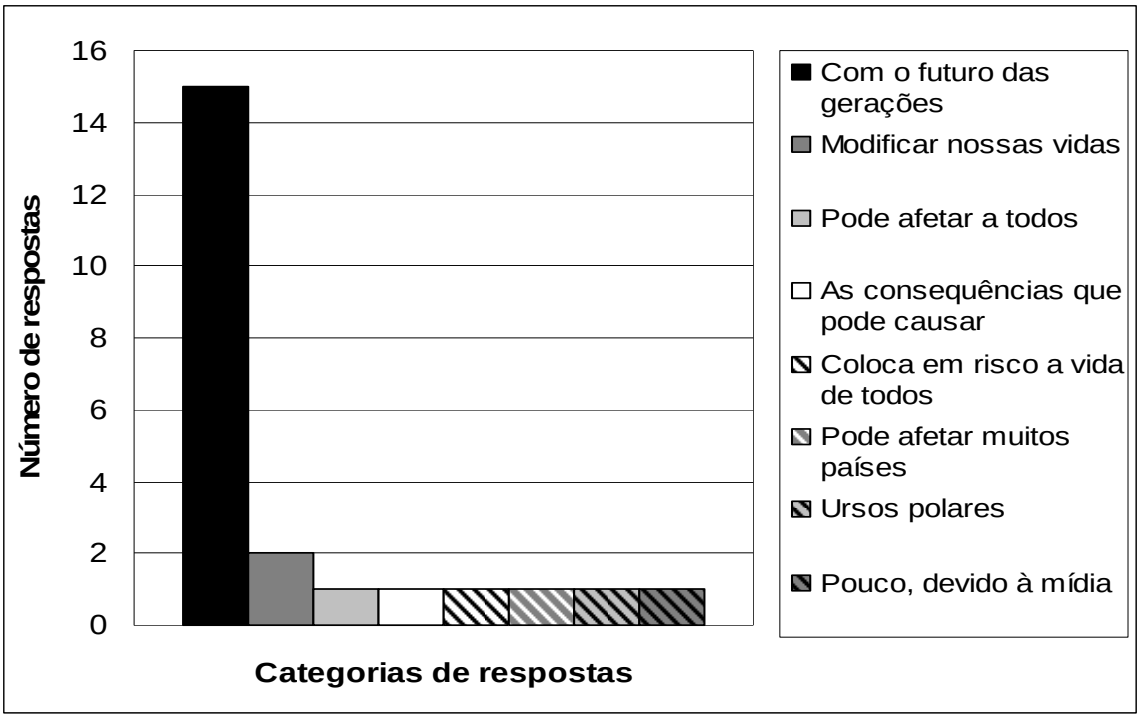


Figura 3. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "Você se preocupa com a questão do aquecimento global? Por quê?" no questionário inicial.

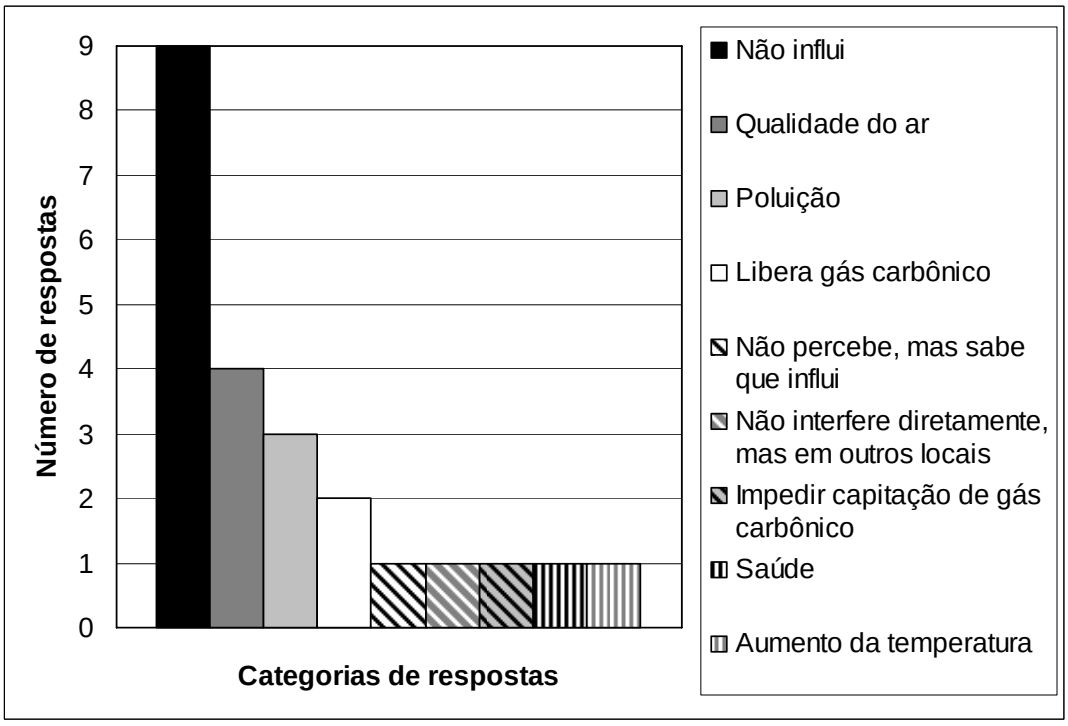


Figura 4. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "Como o desmatamento influi no seu cotidiano?" no questionário inicial.

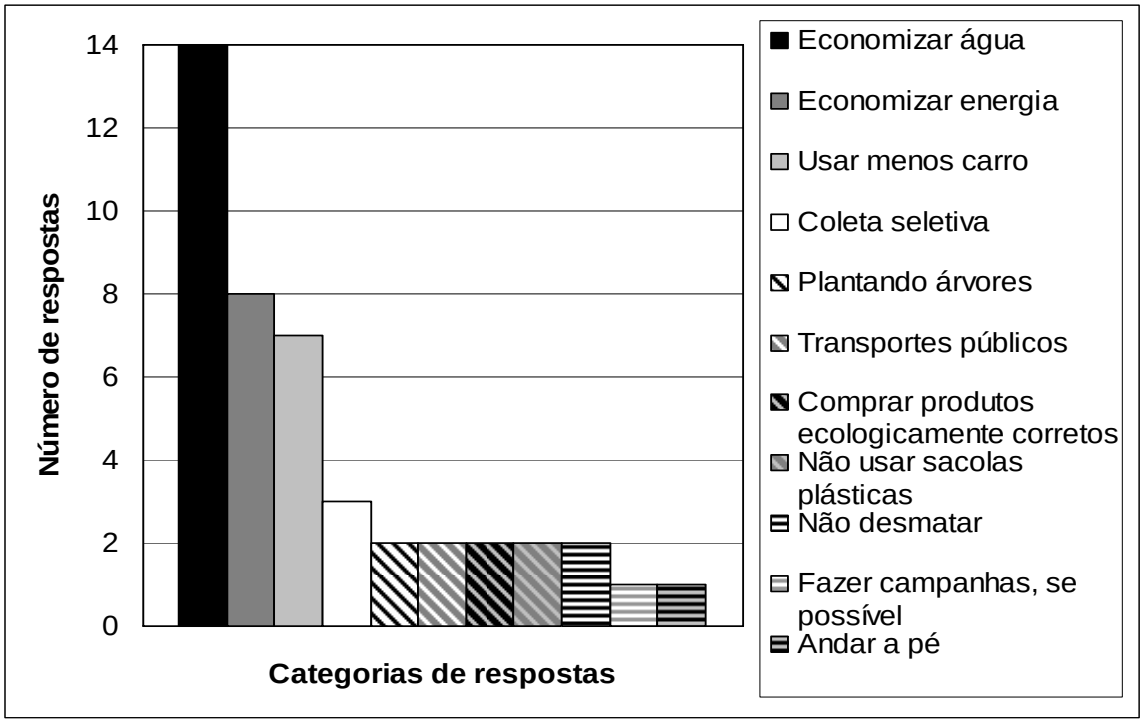


Figura 5. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "Como você pode colaborar para atenuar o problema do aquecimento global?" no questionário inicial.

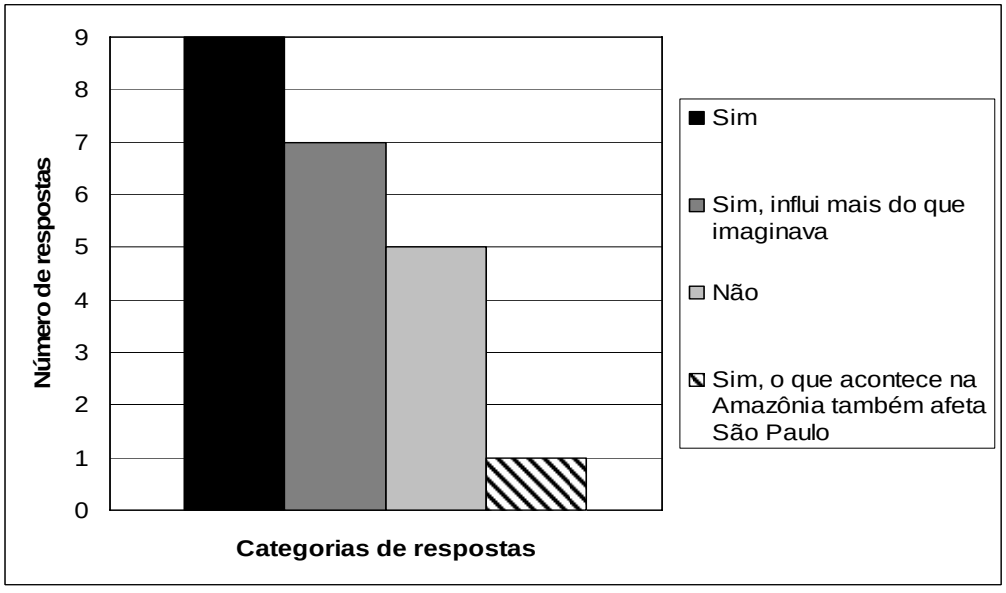


Figura 6. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "Depois de participar do evento, a sua opinião sobre como o aquecimento global influi no seu cotidiano mudou?" no questionário final.

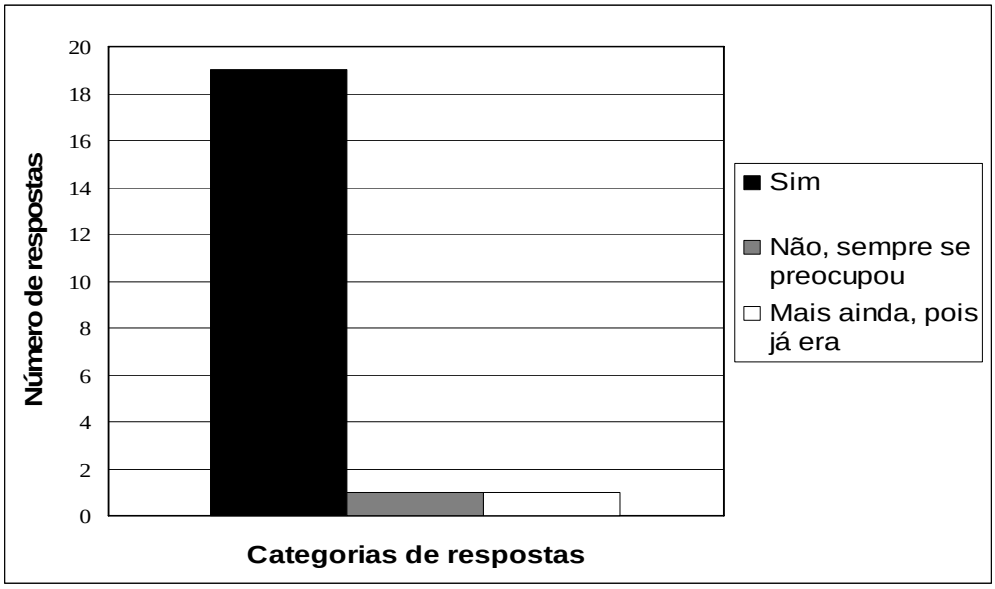


Figura 7. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "O evento promoveu maior preocupação em você sobre o aquecimento global?" no questionário final.

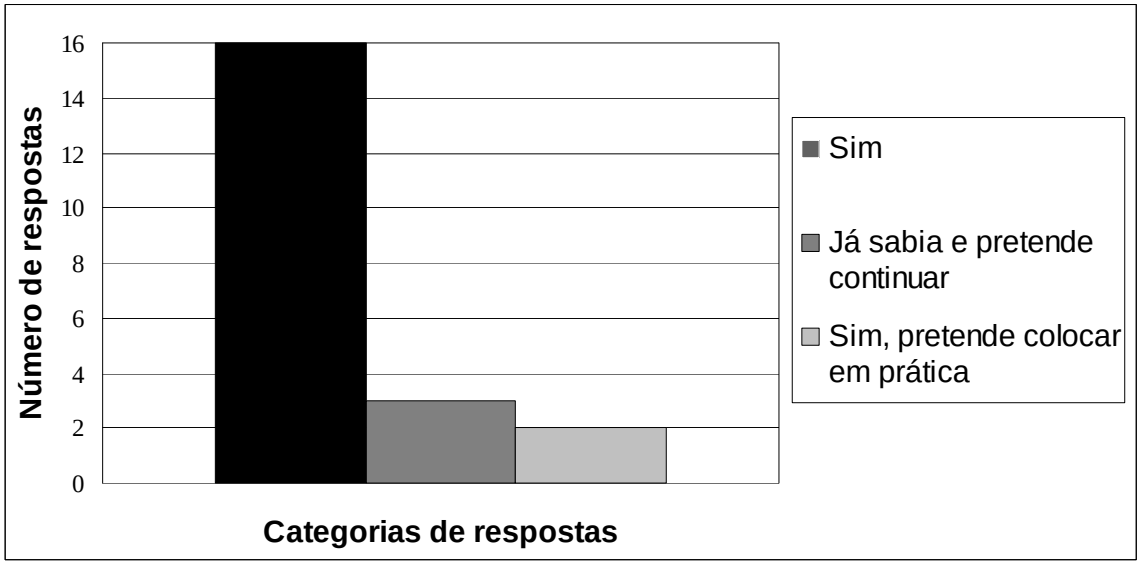


Figura 8. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "Você aprendeu novas maneiras para atenuar o problema do aquecimento global? Pretende colocá-las em prática?" no questionário final.

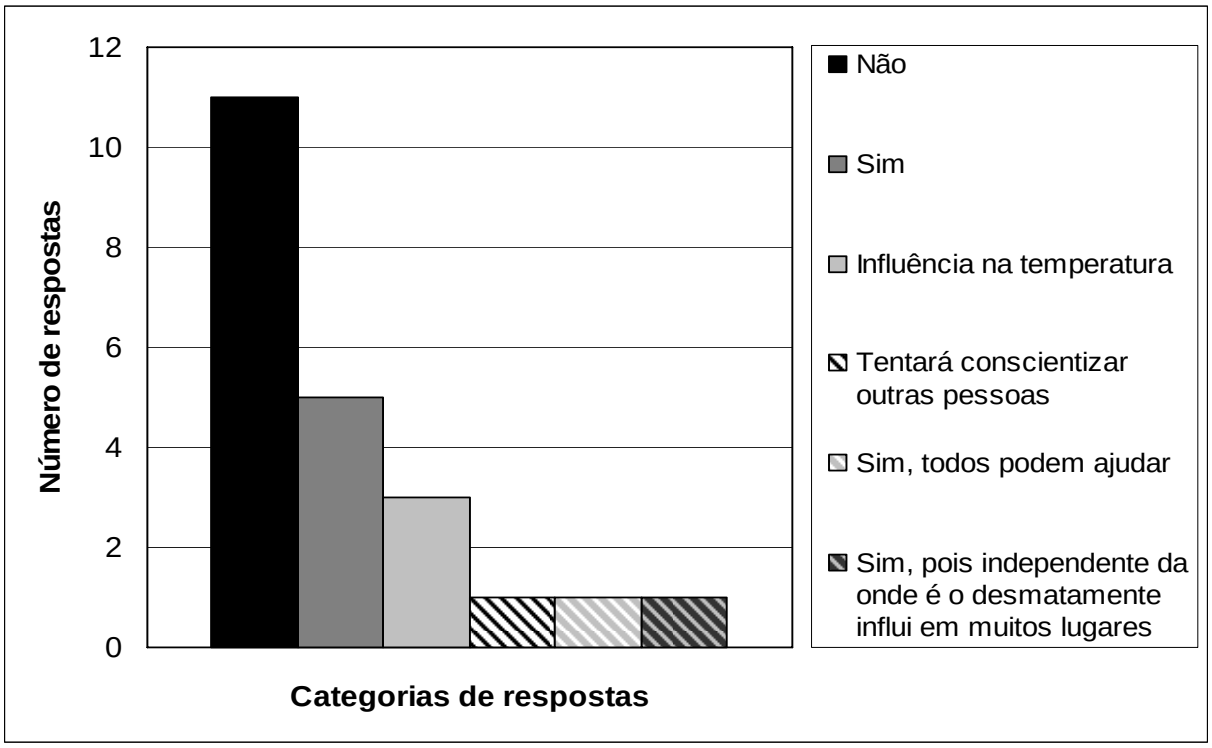


Figura 9. Número de respostas das diferentes categorias obtidas para a questão "Depois de participar do evento, a sua opinião sobre como o desmatamento influi no seu cotidiano mudou? Em caso positivo, explique." no questionário final.

3.2. Plantio de 1000 mudas de árvores

No contexto do colégio onde foi desenvolvido o projeto, a maioria dos alunos já nasce em uma região desmatada e mora longe dos grandes focos de desmatamento. Visando promovermos um contato mais significativo com a problemática do que o obtido com a atividade inicial (Palestra-Debate), promovemos um plantio de árvores. Os alunos convidados para essa atividade foram do sétimo ano do Ensino Fundamental, que estavam aprendendo botânica em sua grade curricular na matéria de Ciências da Natureza. Percebemos boa receptividade para a participação, o que indica uma maior aceitação de atividades que se distanciam das tradicionais que são feitas no ambiente escolar. Além disso, a faixa etária deve ser outro fator de influência na receptividade dos alunos. A atividade contou com 60 participantes, foi realizada em um sábado e era optativa.

A escolha da região de plantio foi pautada por um levantamento junto à Prefeitura do Município de São Paulo, levando em consideração quais eram os bairros mais quentes e menos arborizados. Escolhemos o Itaim Paulista, região pobre e periférica da cidade. Entramos em contato com a Subprefeitura da região e com a Secretaria do Verde de São Paulo. A Subprefeitura nos concedeu uma área para o plantio (um antigo lixão), ajuda com a mão de obra no momento da

atividade e se mostrou disposta a cuidar deste local após o plantio. Já a Secretaria do Verde cedeu as 1000 mudas a serem plantadas (Ipê-rosa, Ipê-roxo e Ipê-amarelo, Canelinha e Peroba). Todos os tipos de árvores cedidos apresentam bom desenvolvimento em nossa cidade.

Todas as mudas foram plantadas em menos de 3 horas. Os participantes demonstraram grande interesse na atividade, o que pôde ser percebido pelos relatos espontâneos. Um dos principais pontos levantados foi o "choque de realidade", pois o colégio fica em uma região nobre de São Paulo com características muito diferentes das encontradas na região de plantio. Os alunos-instrutores relataram que, desde a atividade, vários alunos do sétimo ano tornaram-se mais próximos, inclusive compartilhando reflexões sobre meio ambiente.

3.3. Oficina de meteorologia no Parque Trianon

Aproveitamos o momento em que os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental estavam aprendendo o tema meteorologia em Ciências da Natureza para realizar mais uma atividade sobre a temática do desmatamento. Realizamos uma oficina abordando a importância das árvores e sua influência no macro e micro clima. Tal oficina contou com a participação de 70 alunos (duas classes). A Atividade foi realizada como parte do currículo regular, durante a aula de laboratório.

Como verificamos maior interesse dos alunos em atividades fora do ambiente escolar, decidimos por realizar esta atividade no Parque Cerqueira César (Trianon). A escolha por este parque se deu por ele se localizar em frente ao colégio, sendo parte da realidade dos alunos. Além disso, os alunos-instrutores relataram que já haviam escutado muitas vezes colegas expressando ideias como: o parque não possui utilidade; poderia ser transformado em shopping, é feio.

Ao chegar no parque, os alunos da classe eram divididos em dois grupos que realizaram atividades em períodos alternados de cerca de 20 minutos cada uma: (1) plantio de pitangueira em vasos feitos de garrafa PET, e (2) conversa sobre a importância das árvores para as condições climáticas de nossa cidade e de nosso país. Nesse debate, os alunos-instrutores mostravam medidores de umidade e de temperatura aos alunos do sexto ano, que podiam comparar as medidas com as verificadas anteriormente dentro do colégio. Além disso, foram indagados sobre a influência do parque no clima da própria escola.

4. Considerações finais:

Concordamos com VIEIRA E BAZZO (2007) que, ao proporem uma sequência didática para tratar o tema aquecimento global no ensino básico, concluem que a inserção de assuntos controversos em sala de aula abre espaço para que os futuros cidadãos tomem parte em discussões científicas que envolvem posições antagônicas, negociação, argumentação e tomada de decisão. Segundo os autores, é participando que se aprende a participar e a participação é um dos caminhos

para o exercício da cidadania. Acreditamos que as atividades didáticas realizadas pelo projeto "Consciência e Ação", parte das quais foram aqui analisadas, pode também ser consideradas uma oportunidade de "aprender a participar", pois todos os cidadãos devem ter acesso aos conhecimentos sobre a questão do aquecimento global, compreenderem os problemas que poderão decorrer desse e se mobilizarem a realizar ações para mitigar tal situação. Entendemos que a maior parte de nossos conhecimentos são adquiridos dentro do ambiente escolar. Assim, educar para um futuro sustentável não significa tratar diretamente da resolução dos problemas em si, mas sim das maneiras pelas quais os estudantes aprendem a formar opiniões sobre esses problemas e a saber, quando, como e por que trabalhar, por si próprios e, com outros, para ajudar a construção da sustentabilidade a partir do nível local, e daí para cima (GADOTTI, 2006).

5. Referências bibliográficas:

BOYES, E.; SKAMP, K.; STANISSTREET, M. Australian Secondary Students' Views About Global Warming: Beliefs About Actions, and Willingness to Act. *Research in Science Education*, v. 39, n. 5, p. 661-680, 2009.

BUCKERIDGE, M. S. *Biologia & Mudanças Climáticas*. São Carlos: Rima, 2008. 295 p.

CAKIR, M.; IREZ, S.; DOGAN, O. K. Understandings of current environmental issues: Turkish case study in six teacher education colleges. *Educational Studies*, Istanbul, v. 36, p. 21-33, 2010.

CAMPOS, M. M. F. *Educação ambiental e paradigmas de interpretação da realidade: tendências reveladas*. Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2000.

CASSANTI, A. C. *et al.* Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. *Enciclopédia Biosfera*, São Paulo, 8, 2008. 1-23.

GADOTTI, M. *Escola Cidadã*. 11. ed. São Paulo: São Paulo, v. 24, 2006. 120 p. Coleção Questões da Nossa Época.

VIEIRA, K. R. C. F.; BOZZO, W.A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência & Ensino*, 1, Novembro 2007. Número Especial: "Educação em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente".

KINOSHITA, L. S. *et al. A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora*. 1. ed. São Carlos: Rima, v. 1, 2006. 162 p.

PEDRINI, A. G. *Metodologias em educação ambiental*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

SUMMERS, M.; KRUGER, C.; CHILDS, A. Understanding the science of environmental issues: development of a subject knowledge guide for primary teacher education**.** *International Journalod Science Education*, v. 23, p. 33-53, 2001.

RELAÇÕES ENTRE *Achatina fulica* E O HOMEM: CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS E ANÁLISE DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Victor Hugo Teixeira Clemente (victor_ccdc32@hotmail.com)
UFRRJ
Lígia Cristina Ferreira Machado (ligia.machado@terra.com.br)
UFRRJ-IM-DES

Resumo O objetivo deste estudo é mapear e analisar as concepções prévias de alunos sobre moluscos bem como refletir sobre a influência da realização de uma oficina pedagógica na construção de novas concepções. O estudo, realizado em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Estado do Rio de Janeiro, evidencia que os alunos reconhecem exemplos de moluscos e níveis diferenciados de classificação desse organismo. E ainda, que a oficina pedagógica teve um efeito positivo, à medida que são visualizadas mudanças conceituais em termos de reelaboração e ampliação de concepções em algumas categorias analisadas.

***Palavras-chave*:** Educação em Ciências, Ensino-aprendizagem em Ciências, concepções prévias, oficina pedagógica.

1. Introdução:

Entrar em uma sala de aula e encaminhar situações que criem condições para que o processo de aprendizagem pelos alunos tome lugar não é uma tarefa fácil. Carvalho e Gil-Pérez (1993) consideram que o processo de construção da prática docente deve envolver de início uma ruptura com a visão simplista de que ensinar é fácil. Envolve, entre outros aspectos, reconhecer que os alunos são sujeitos historicamente situados e, por isso, a todo o momento, entram em contato e interagem com o meio físico e social em que vivem o que lhes permite construir diferentes concepções acerca de diferentes questões que, supostamente, irão influenciar na dinâmica interativa que se realiza na sala de aula e, por inferência, na aprendizagem.

Schnetzeler (1992) adverte que o aluno não aprende apenas pela simples internalização de algum significado recebido de fora, isto é, dito pelo professor mas sim a partir das relações que

estabelece entre novas idéias com aquelas já existentes em sua estrutura cognitiva. Por isso, é necessário que o professor leve em conta o que seu aluno já sabe. A autora destaca que não adianta insistir na idéia de que ao transmitirmos uma forma de organização conceitual construída ao longo de nossa formação e atuação profissional, a mesma será integralmente e igualmente incorporada pelos alunos. Na verdade, esses vários conceitos socializados são re-significados pelos alunos. Isto supõe ter em conta a importância de se considerar as concepções dos alunos para se definir objetivos, selecionar elementos conceituais e organizar metodologicamente o trabalho na sala de aula.

Entretanto, Delizoicov ET AL (2003) sugerem que a estruturação das atividades educativas, bem como a seleção e abordagem dos conteúdos, se realizem a partir de temas geradores, rompendo com o tradicional paradigma curricular que toma como base a dimensão exclusivamente conceitual. Isto implica em considerar que o levantamento das concepções dos alunos seja feito a partir de temas de interesse e não de conteúdos ou conceitos específicos. Na concepção de Delizoicov et al. (2003), a organização temática articulada a dimensões éticas e sociais permite a inserção de um corpo de conhecimentos sistematizados.

Diante desses elementos decidimos realizar um estudo que tem como objetivo focalizar as concepções prévias de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública sobre os moluscos bem como descrever e analisar a realização de uma oficina pedagógica que tem como temática as relações da espécie *Achatina fulica* e o homem.

A escolha desse tema se deve ao fato da *Achatina fulica,* popularmente conhecida como caramujo africano estar inserido por quase todo o território brasileiro (VASCONCELOS; PILE, 2001) inclusive em Seropédica, município do estado do Rio de Janeiro no qual se encontra situada a escola de realização desse trabalho. Neste caso, acreditamos que os conhecimentos que os alunos tem sobre este tema e adquiridos no seu cotidiano e, em alguns casos, no contato com o próprio animal no local em que vivem e nos arredores de seu bairro, são relevantes e podem ajudar na construção de conceitos específicos relativos à caracterização de organismos do filo molusco.

2. Definindo As Bases Teóricas Do Estudo

Atualmente vivemos em um contexto onde a produção científica e tecnológica se torna cada vez mais crescente. Este contexto exige do cidadão a tomada de posições e decisões acerca de questões de natureza científica tais como o uso de medicamentos, o aquecimento global, o consumo de alimentos transgênicos. Para atender a essa demanda que o próprio meio social exige, tem-se a necessidade de uma boa formação científica que a nosso ver deve ter início já nos anos iniciais da Educação Básica. De acordo com Vale, a educação científica possui objetivos claros e indispensáveis à formação do homem e, por isso, a escola precisa levar em consideração pelo menos dois pontos básicos: a atividade operativo-construtivista - manipulação dos objetos e avaliação do meio e o ato de observar.

Nesta perspectiva é preciso considerar sobre os processos de ensino-aprendizagem em ciências. Um olhar mais atento nas salas de aula de ciências revela modelos pedagógicos diversos tais como o de transmissão-recepção de conteúdos, o de redescoberta e, ainda o construtivista. Tais modelos trazem de forma mais ou menos explicitadas concepções diferentes de ciência, de aluno e de processos de aprendizagem. De modo geral, podemos considerar que os dois primeiros modelos concebem o conhecimento científico como pronto, acabado e plenamente verificável.

Entretanto, a partir da década de 80 do século XX vemos emergir a perspectiva construtivista de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, o aluno não é mais um "figurante" mas sim protagonista de uma trabalho coletivo que se realiza na sala de aula mas não se reduz a ela.. Resgata-se, portanto, o papel do aluno como sujeito da aprendizagem.

Apesar do construtivismo assumir diferentes versões vale destacar, como proposto por Carvalho (1992), os pressupostos básicos que organizam essa perspectiva de ensino-aprendizagem: *"1. o aluno é construtor do seu próprio conhecimento;2. o conhecimento é um contínuo, isto é, todo conhecimento é construído a partir do que já se conhece; 3. o conhecimento a ser ensinado deve partir do conhecimento que o aluno traz para sala de aula."* (CARVALHO, 1992, p. 9).

Estes pressupostos destacam a importância do conhecimento construído pelos alunos em diferentes contextos de aprendizagem que acabam por circular na sala de aula de ciências comprometendo, em alguns casos, a construção daqueles conhecimentos de natureza científica e que o professor pretende ensinar. Reconhecido o lugar dessas concepções dos alunos e ainda que

as mesmas eram resistentes e de forte poder explicativo, o ensino de ciências e diríamos também a aprendizagem em ciências passam a ser concebidos como processo de mudança conceitual. Tal como proposto por Posner ET AL (1982), a mudança conceitual deveria envolver um processo de substituição das concepções dos alunos por concepções mais próximas do sistema científico. Posteriormente, estudos incorporando novas abordagens epistemológicas modificam a noção de substituição por "evolução progressiva" como o faz Schnetzler (1992), por "processo de enculturação" de acordo com Mortimer e Horta Machado (1997). Apesar das inúmeras críticas feitas ao modelo de ensino-aprendizagem como mudança conceitual[1], vale destacar que tomar como ponto de partida as concepções dos alunos acerca dos fenômenos que se deseja ensinar é decisivo para se estabelecer um diálogo com as concepções científicas de forma que novos significados possam ser construídos. Neste caso, é preciso considerar que a construção do conhecimento envolve a interação do aluno com o objeto a ser conhecido mediado pelo outro e pela linguagem como sinalizado por Vygotsky (2001).

3. Metodologia Do Estudo

Este estudo se insere em uma perspectiva qualitativa complementada por alguns dados de natureza quantitativa que organizados constituem uma base para interpretações que são apresentadas na seção dos resultados obtidos. Trata-se de um estudo de caso realizado em uma escola da rede estadual de ensino do Rio de Janeiro localizada no município de Seropédica e para o qual selecionamos uma turma de 8º ano do ensino fundamental composta por 22 alunos cuja faixa etária oscila entre 13 a 16 anos de idade sendo quase todos moradores do município. O estudo envolveu duas etapas distintas mas complementares: levantamento das concepções dos alunos sobre moluscos e uma oficina pedagógica.

Para capturar as concepções dos alunos, elaboramos um questionário com duas questões abertas relacionadas que eram precedidas por imagens de moluscos que deveriam ser respondidas antes e após a realização da oficina pedagógica. A primeira perguntava aos alunos se eles conheciam os organismos presentes nas imagens e, a segunda, sobre o que sabiam sobre esses

[1] Ver por exemplo, MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Coletânea 3ª Escola de Verão para Professores de Física, Química e Biologia.** São Paulo, FEUSP, p. 56-74, 1995.

organismos. Para análise dos questionários realizamos sucessivas leituras das respostas apresentadas que nos permitiram a organização de um sistema de categorias que nos informa sobre as concepções dos alunos acerca do tema e que é apresentado na seção de resultados e análises.

Em relação ao planejamento da oficina pedagógica procuramos aproximar o tema o máximo possível da realidade do aluno, tendo como ponto de partida seus próprios conhecimentos para desenvolver conceitos científicos básicos. Durante a oficina, a observação acompanhada de registros escritos serviu como importante ferramenta de coleta de dados possibilitando uma aproximação entre o pesquisador e o fenômeno a ser investigado.

A oficina pedagógica envolveu basicamente duas atividades: uma primeira, de exposição oral e, uma segunda de observação de moluscos, especificamente da espécie *A. fulica*. A exposição oral foi organizada a partir dos seguintes conceitos: histórico da espécie *A. fulica* no Brasil, morfologia externa do animal, ecologia do parasitismo, molusco e meio ambiente, papel dos moluscos na sociedade, economia, saúde e agricultura. As crianças que moram em Seropédica tem contato com o molusco *A. fulica*, fato que facilitou a abordagem dos conteúdos durante a intervenção. Após a realização da exposição oral houve o momento de observação dos moluscos.

4. As Concepções Dos Alunos Sobre Os Moluscos

Tendo como referência as imagens de diferentes moluscos, perguntamos aos alunos: *"QUEM SÃO ESSES ORGANISMOS?"*

A análise das concepções dos alunos antes e ao final da oficina para essa pergunta é apresentada no quadro 1:

Quadro 1: Relação do número de respostas dos alunos por categoria de resposta.

Categorias	**Valor absoluto**		**Valor relativo**	
	Antes	Após	Antes	Após
Exemplos	14	2	63,6%	10%
Classificação específica	3	10	13,6%	50%
Classificação abrangente	2	2	9,1%	10%

Não sabem/ não responderam	2	4	9,1%	20%
Características	1	2	4,5%	10%
Total	22	20	100%	100%

Assim, observamos que antes da oficina, 14 alunos (cerca de 63,6%) responderam com exemplos de moluscos, tais como: caramujo, escargot, lulas, polvos, lesmas. Esses alunos foram incluídos na categoria "Exemplos" como mostrados no quadro acima. Após a oficina pedagógica apenas dois alunos (10%) responderam com esse tipo de referência indicando uma mudança significativa. Essa mudança se deve provavelmente pela participação dos alunos na oficina pedagógica que permitiu a incorporação de um novo padrão de resposta revelado quando da segunda aplicação do questionário.

Na categoria "Classificação específica" foram agrupadas todos os alunos que responderam utilizando a classificação taxonômica no nível de filo - moluscos. Antes da oficina houve um total de três alunos que responderam (13,63%) dentro dessa categoria enquanto após a oficina foram dez alunos (50%). Esses dados revelam um aumento significativo dessa categoria após a intervenção, que pode ser explicado pela influência que a oficina causou na percepção científica dos alunos em classificar o animal e na reestruturação e apropriação de novos conceitos por parte dos alunos.

Já na categoria "Classificação abrangente" foram incluídos os alunos que revelavam através de suas respostas uma maneira mais geral da classificação desses organismos, como por exemplo, invertebrados. Os resultados mostram que não houve variação significativa entre o número de respostas antes (9,1%) e após (10%) a realização da oficina. Provavelmente este fato ocorreu por causa do número reduzido de alunos e, ainda porque, de acordo com Schnetzler (1992) muitos alunos apresentam resistência à mudança conceitual, pois suas concepções prévias fazem sentido e são coerentes. De qualquer forma, vale dizer que, neste caso, apesar de usarem uma classificação pouco específica não há equívoco conceitual.

Na categoria denominada de "Não sabem/não responderam", foram agrupados os alunos que não responderam ou disseram que não sabiam quem era esses organismos. É visível que esse número de alunos aumentou comparado com o número de alunos presentes antes e após a intervenção passando de dois alunos (9,1%) para quatro (20%) no total. Provavelmente pelo fato de estarem ausentes ou não entenderam o assunto durante a exposição das questões abordadas

dentro de sala de aula. Vale ressaltar que dentro dessa categoria os alunos que não responderam o questionário poderiam estar desmotivados seja com a escola, seja com a matéria ou outros fatores que possam ter influenciado o rendimento.

Na categoria "Características" foram agrupados os alunos que responderam utilizando a caracterização dos animais, tais como: "moles", "nojentos", "cascudos", "gosmentos". Antes da oficina, apenas um aluno (4,54%) é incluído nesta categoria e, nota-se, que a mesma também não sofreu variação significativa após a intervenção, uma vez que foram encontrados apenas dois alunos (10%) com esse padrão de resposta no questionário aplicado após a intervenção de ensino. Talvez, esse resultado seja por causa das concepções prévias dos alunos serem resistentes à mudança ou ainda por conta do uso de uma linguagem cotidiana para explicitar explicações de natureza científica.

A segunda pergunta procurava investigar sobre o conhecimento que os alunos tinham sobre os moluscos e assim foi formulada: *"VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE ESSES ORGANISMOS? O QUE SABE SOBRE ELES?"*

Na análise das concepções prévias para essa questão foram estabelecidas três categorias: Relações, Não sabem e Características que são apresentadas no quadro 2:

Quadro 2: Relação do número de respostas dos alunos por categoria de resposta.

Categorias	**Valor Absoluto**		**Valor relativo**	
	Antes	Após	Antes	Após
Relações	12	9	54,5%	45%
Não sabem	8	6	36,4%	30%
Características	2	5	9,1%	25%
Total	22	20	100%	100%

Na categoria "Relações" foram agrupados os alunos que fizeram referência a algum tipo de relação dos moluscos com o meio. As relações que foram realizadas pelos alunos, cerca de 54,5% antes e 45% após a oficina, indicam quantitativamente uma redução nesta categoria.

Entretanto, nas relações realizadas no primeiro questinário, houve associações da espécie *Achatina fulica* somente como transmissora de doenças e, após a oficina, os alunos associaram os

conhecimentos trabalhados durante a oficina com aqueles já presentes em sua estrutura conceitual. Isto sugere uma reelaboração de conceitos que podem ter sido ampliados e aprofundados. Algumas respostas obtidas no questionário aplicado após a oficina ilustram esse aspecto:

"Eles são organismos marinhos e terrestres não taca sal e para ele morrer é só quebrar a casca dele."

"São ruins, mas também bons para o solo por sua casca quando velha teria coisas boas para plantação vegetação...".

Observamos nestas respostas uma apropriação de novos elementos associados com os saberes que já faziam parte do conhecimento prévio. Portanto, o resultado das respostas dos alunos após a oficina corrobora que a redução indicada no gráfico seja meramente quantitativa e não qualitativa.

Na categoria "Não sabem" foram agrupados os alunos que não responderam o questionário ou que afirmaram que não sabiam o que estava sendo perguntado. A diminuição foi modesta, de 36,4% para 30,0%. Todavia sugere que houve um novo arranjo de alunos para outras categorias em decorrência de uma possível mudança conceitual. Alguns dos alunos poderiam ou não estar presentes durante a realização da oficina e poderiam ou não estar presentes no primeiro e segundo questionário aplicado.

Na categoria "Características" foram agrupados os alunos que utilizaram como método de resposta a caracterização dos animais como forma de responder a pergunta. Também houve um aumento em comparação entre antes (9,1%) e após a oficina (25%). Esta variação pode indicar novamente uma resistência por parte dos alunos à mudança conceitual.

5. As atividades com os alunos

Na exposição oral, foi abordado o histórico do animal, sua classificação e suas relações com homem e outros animais enfatizando as áreas de saúde, biológica, cultural e econômica.

Houve uma interação entre os alunos evidenciados a partir de algumas falas tais como: *"Professor! Se agente comer, pode pegar doença, né?"*. E em outro momento quando perguntamos aos alunos qual seria a reação deles ao se depararem com um caramujo africano, um

deles respondeu: *"Eu iria correr, porque tenho muito nojo e odeio esse bicho!", "Eu coloco sal professor porque dizem que eles morrem!"*. Assim, percebemos que os alunos expressam suas concepções o que auxilia no andamento da oficina e na construção de novos conceitos.

Realizado o momento expositivo da oficina, partimos para a observação dos animais. No momento da distribuição das luvas cirúrgicas e dos animais, alguns manifestaram curiosidade e euforia outros aversão e medo. Apresentamos para os alunos a morfologia externa do animal. Durante esse episódio, uma aluna perguntou: *"Ele tem dentes?"*. A questão favoreceu uma discussão sobre alimentação dos moluscos. Percebemos que o contato físico com o animal proporcionou aos alunos uma aproximação entre o teórico e o real, despertando novas curiosidades importantes para a construção de novos significados e conceitos.

6. Considerações Finais

Este estudo articula a análise das concepções dos alunos e de uma atividade didática na forma de oficina pedagógica definida a partir de uma temática relevante como a relação do homem com o molusco *Achatina fulica*. Para isto, fundamenta-se na perspectiva construtiva de ensino-aprendizagem que assume o aluno como sujeito epistêmico e ainda o papel relevante de suas concepções no processo de construção do conhecimento.

As análises evidenciam que os alunos reconhecem exemplos de moluscos bem como níveis diferenciados de classificação desses organismos. Aponta também, que a oficina apesar de ter sido realizado em um curto espaço de tempo teve um efeito positivo no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que favoreceu a interação dos alunos, principalmente a partir da observação dos moluscos. Dessa forma, foi possível perceber variações nas categorias definidas a partir das análises dos questionários respondidos após essa intervenção de ensino. Isto sugere mudanças conceituais em termos de ampliação e reelaboração de concepções.

O estudo sinaliza a importância de se considerar as concepções dos alunos como ponto de partida para a organização do trabalho pedagógica e, ainda, a realização de oficinas pedagógicas como forma de abordar determinadas temáticas de natureza científica e relevantes para os alunos. Destaca que essas oficinas podem ser pensadas dentro de dimensões didático-pedagógicas propostas por Delizoicov (2003) que incluem: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Tais temáticas devem estar próximas do cotidiano

dos alunos e favorecer a abordagem de conceitos científicos que efetivamente contribuam para uma formação que se queira cidadã.

7. Referências Bibliográficas

CARVALHO, A. M. P. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. *Em Aberto*, Brasília, ano 11, nº55, p.9-16, jul./set. 1992.

DELIZOICOV, Demétrio et al. *Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2003.

MORTIMER, E. F.; HORTA MACHADO, Andréa. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: "Por que o gelo flutua na água?" In: **Anais do Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências: Linguagem, Cultura, Cognição, Reflexões para o Ensino de Ciências**. Belo Horizonte, UFMG/UNICAMP, p. 139-162, 1997.

SCHNETZLER, R. P. Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. Em Aberto, Brasília, ano 11, nº55, p.17-22, jul./set. 1992.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: Nardi, Roberto (org). *Questões Atuais no Ensino de Ciências*. São Paulo: Escrituras Editora, p. 1-8, 1998.

VASCONCELLOS, M.C.; PILE, E. Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 35, n. 6, p. 582-584, 2001.

VYGOTSKY, LEV SEMYONOVITCH. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SAÚDE NO AMBIENTE ESCOLAR: UMA RESPONSABILIDADE EXCLUSIVA DOS FUNCIONÁRIOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA?

Carolina Salles Domingues (carolsalles.d@gmail.com)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Educação.
Lana Claudia Souza Fonseca (lanaclaudiafonseca@gmail.com)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Educação.

Resumo O presente trabalho possui como tema principal a educação para a saúde envolvendo principalmente parasitas e suas parasitoses em uma escola pública. Possui como objetivo perceber medidas de prevenção adotadas pela escola contra essas doenças, estando incluído nestas, hábitos higiênicos que corroborem para a minimização de infecções parasitárias. Para alcançar tal conhecimento realizou-se entrevistas semi-estruturadas com diretoras, merendeiras e faxineiras da escola. Pode-se observar a partir do estudo uma atitude favorável a manutenção da saúde escolar por parte dos funcionários entrevistados, no entanto, segundo relatos tais atitudes são anuladas por atos inconseqüentes de alunos que muitas vezes abandonam a escola.

1. Introdução

Doenças transmissíveis como a giardíase, amebíase, toxoplasmose (doenças parasitárias determinadas por protozoários), ascaridíase, enterobíase, cisticercose (doenças parasitárias determinadas por helmintos), são transmitidas e chegam ao homem principalmente por falta de higienização das mãos e dos alimentos, através de cistos e ovos que contaminam o solo, a água, as hortaliças, as mãos e unhas, que causam a auto-contaminação de pessoas e a contaminação de terceiros. Estas doenças evitáveis ainda podem ser diagnosticadas nos ambientes escolares, local onde os alunos devem conhecer essas doenças e suas formas de prevenção, além de possuírem nesses locais as condições necessárias para que essas doenças não sejam transmitidas a eles:

"*Entendendo saúde como resultado de condições econômicas, políticas e culturais, reconhecemos a importância do intercâmbio universidade-sociedade na luta pela concretização do direito de todos à saúde.*" (OLIVEIRA, M.L.C.L, 2003. p. 415).

Por estarem presentes na realidade de todos os brasileiros, as parasitoses, devem também ser prevenidas dentro das instituições de ensino. Envolvendo esta questão o presente

trabalho buscou entrevistar diretoras, merendeiras e funcionárias da limpeza de uma escola pública estadual do município de Seropédica (RJ) abordando as concepções desses trabalhadores sobre parasitoses. Este levantamento de concepções ocorreu através de entrevistas semi-estruturadas realizadas com duas diretoras, com uma funcionária responsável pela limpeza e com uma funcionária responsável pela merenda escolar. Escola, professores, diretores, funcionários da limpeza, merendeiras, pais e alunos estão inseridos juntos em uma sociedade capitalista, onde o trabalho é visto como um modo de se manter vivo neste lugar e o estudo como um investimento para um bom trabalho e consequentemente se manter vivo nesta sociedade com uma melhor condição financeira.

Nesta sociedade onde o dinheiro é um dos bens, se não for o bem mais importante e necessário para a manutenção da vida da população, o acúmulo deste bem indica melhores condições de vida e trabalho, uma boa nutrição, um tempo de lazer, melhor acesso à saúde e à informação. Estas condições favoráveis para uma vida confortável em sociedade apontam para um estado de saúde facilmente alcançado e estabilizado. Por outro lado, a escassez deste bem capitalista frequentemente aponta para piores condições de habitações e trabalho, pouco tempo para o lazer, acesso dificultado para saúde e informação. É nesta situação onde o estado de saúde é mais difícil de ser alcançado, já que a saúde da população esta intimamente relacionada com as condições de vida do individuo.

A sociedade brasileira não esta organizada com base em um sistema de castas, todos os brasileiros tem assegurado o direto a condição de saúde, mas para isso se faz necessário a consciência deste direito pela população. É este o papel da escola, formar cidadãos conscientes. Para a efetiva formação dos alunos, algumas noções devem ser tratadas pela escola, a saúde e como alcançá-la, é uma dessas:

> Quando não inclui, nas áreas do currículo, os diferentes conteúdos relativos ao fenômeno saúde/doença, ou lida com eles como se não tivessem relação direta com as situações da vida cotidiana, ou ainda, quando os alunos convivem com salas de aula, banheiros, quadras de esporte, espaços de recreio, entorno escolar que lhes oferecem referencias que nada têm a ver com o que é saudável, a escola esta optando por um tipo de educação que afasta as crianças e os adolescentes de uma tarefa de cidadania. (BRASIL, 1998, p.261)

Existe a necessidade, portanto, de conhecer a realidade das escolas, se ocorre ou não a chamada educação para a saúde.

O objetivo do presente trabalho foi analisar as ações, realizadas por funcionários do colégio CIEP Brizolão 155 Nelson Antelo Romar, que tenham como meta a prevenção de parasitoses, estando essas ações praticadas pelos funcionários do colégio supracitado diretamente ligadas a processos educacionais ou voltadas para a manutenção de um ambiente escolar saudável.

Muitos são os gastos voltados para o tratamento de doenças parasitárias no Brasil, no entanto se pensarmos em prevenção dessas doenças esses gastos seriam minimizados. As formas para a prevenção de muitas parasitoses, transmitidas pela via fecal-oral (ingestão de ovos e cistos presentes em ambientes contaminados), pela ingestão de água e alimentos contaminados, são facilmente alcançadas com condições adequadas de saneamento básico e educação.

2. Revisão de Literatura

Antes de se iniciar na vida escolar o aluno é educado e influenciado pelos hábitos e concepções de sua família. A higienização e o cuidado pessoal são assim inseridos nos hábitos diários dos alunos, antes mesmo da iniciação a vida escolar. Talvez por este motivo muitos funcionários das escolas, estando incluídos entre eles, professores, diretores, funcionários da limpeza e da cozinha, acreditem que os seus alunos são ou estão conscientes dos hábitos higiênicos necessários para uma vida saudável.

Higiene e saúde estão intimamente relacionadas, sendo a segunda um tema classificado como transversal, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, ficando evidente a necessidade da abordagem não só deste tema, como também as maneiras de prevenção contra infecções, na escola como um todo, nos seus arredores, fora das salas de aulas, em um conjunto disciplinas em reuniões e palestras:

> A aquisição de hábitos de higiene corporal tem início na infância, não sendo mais o enfoque principal no terceiro e quarto ciclos, pois espera-se que a prática autônoma desses cuidados já tenha sido incorporado ao cotidiano, na forma de rotinas, normas e atividades. Mas, eventualmente, a discussão de questões relativas à higiene corporal deve ser retomada sempre que for sentida a necessidade. Busca-se,

> por meio do trabalho pedagógico, mobilizar os alunos para estabelecer relações entre as decisões pessoais de autocuidado e a qualidade do convívio social. (BRASIL, 1998, p.276)

Os parasitas e as doenças causadas por estes organismos estão próximos dos alunos e lugares por eles freqüentados, em suas residências, nas ruas de sua cidade e até mesmo nas escolas, onde estudam. Por estarem presentes em todos os lugares, os conhecimentos sobre os parasitas e o modo de prevenção contra esses organismos devem ser ensinados para os alunos nas escolas, para que os parasitas não se resumam simplesmente em vermes. Além de incentivar nos alunos à pratica de hábitos higiênicos, como forma de prevenção de doenças (como as parasitoses), a escola deve fornecer condições de organização e limpeza satisfatórias para a proteção de seus alunos contra essas doenças no ambiente escolar.

3. Material e Método

O colégio estudado neste trabalho foi o CIEP Brizolão 155 Nelson Antelo Romar, uma escola pública estadual, localizado no Km 49 da Antiga Rodovia Rio São Paulo, no município de Seropédica no estado do Rio de Janeiro.

O presente estudo foi iniciado através de entrevistas semi-estruturadas realizadas com duas diretoras da instituição, uma funcionária responsável pela limpeza do colégio e outra responsável pela preparação da merenda escolar.

Optou-se por realizar as entrevistas com diretoras pelo fato de serem responsáveis pela organização da escola e pela promoção de eventos que venham a ocorrer durante o ano letivo. Sendo os funcionários da limpeza os responsáveis pela manutenção da escola em condições adequadas de higiene e saúde, desde salas de aulas e banheiros femininos e masculinos até quadras de esporte e espaços do intervalo. Muitas parasitoses são transmitidas através da ingestão de alimentos contaminados, por isso optou-se pela entrevista semi-estruturada realizada com os responsáveis pela manipulação e preparação do alimento.

As entrevistas realizadas foram iguais para os funcionários da escola, estando incluído entre eles diretoras, funcionária da limpeza e funcionária da merenda. A entrevista semi-estruturada questionou os funcionários da escola em relação a:

- ✓ Escola ter algum programa/evento que fale de parasitas.
- ✓ Aulas/espaços onde o assunto é trabalhado.

- ✓ Condições que a escola oferece para que o aluno saiba como se proteger dessas doenças.
- ✓ Medidas de prevenção que a escola toma contra parasitoses.
- ✓ Opinião própria se os alunos são/estão conscientes sobre as doenças causadas por parasitas.

4. Resultados

Foi abordada na entrevista semi-estruturada uma questão sobre a existência de algum programa ou evento na escola que tratasse dos parasitas.

A diretora A respondeu que os parasitas e as doenças causadas por estes organismos são trabalhados com os alunos durante as aulas de Ciências e Biologia pelos professores, quando esses temas estão incluídos nos programas das disciplinas. Ela lembra que *"uma professora de Biologia trabalha com os alunos questões de higiene."*

A diretora B acrescenta a existência de trabalhos propostos pelos professores sobre o tema, alem de mencionar a realização de um projeto na escola, no qual cada grupo de disciplinas tem um espaço durante toda a semana e temas diferenciados são tratados ao longo deste período, no entanto, ela desconhece se os temas parasitas e parasitoses foram alguma vez apresentados durante este evento.

Funcionárias da limpeza e da cozinha não demonstraram um conhecimento preciso sobre o assunto, mas responderam acreditar que nas aulas os professores falem sobre o tema.

Quando questionadas sobre aulas e espaços em que os assuntos parasitas e parasitoses são trabalhados, as diretoras A e B indicaram que estes assuntos são desenvolvidos na sala de aula, no laboratório de informática, no auditório com o auxílio do projetor multimídia, na sala de televisão com vídeos e DVDs. No entanto, esses recursos pedagógicos somente são utilizados para a abordagem deste tema em específico nas aulas de ciências e biologia. Além da realização de trabalhos e projetos sobre o tema aplicados pelos professores da área.

As funcionárias da limpeza e da cozinha explicaram que por ficarem distantes dos eventos escolares e das aulas ministradas, não conseguem responder a este questionamento.

Sobre as condições que a escola oferece para que o aluno saiba como se proteger dessas doenças as duas diretoras concordaram novamente em suas respostas, ambas disseram que é nas aulas de ciências e biologia que os alunos aprendem a como se proteger destas doenças.

A funcionária responsável pela limpeza acredita que os alunos já saibam como se proteger das parasitoses, já que eles são "grandinhos". Acrescenta que quando os alunos eram crianças, a escola falava sobre lavar as mãos e que em casa eles também aprendem isso. A funcionária da cozinha também acredita na consciência dos alunos, mas afirma que *"alguns não lavam as mãos antes de comer, vem direto de cima"* (das salas de aula).

Quando questionadas sobre as medidas de prevenção que a escola toma contra parasitoses, a diretora A respondeu que os banheiros masculinos e femininos são próximos ao refeitório, facilitando a lavagem das mãos antes das refeições. Acrescentou que ocorre a limpeza dos banheiros pelos responsáveis pela limpeza do colégio, e lamentou: *"A gente gostaria que em todos os banheiros tivessem sabonetes, mas os alunos os jogam nos vasos sanitários, que acabam entupindo. O ideal seria o sabonete líquido, mas não temos."* Ainda respondendo a mesma questão afirmou que a cozinha é limpa, e que os responsáveis pela merenda recebem instruções de limpeza.

A diretora B, respondendo sobre as medidas de prevenção contra parasitoses adotadas pela escola, indicou as boas condições de higiene nos banheiros dos alunos, apesar da ausência da tábua do vaso sanitário e do papel higiênico. Para prevenir que os alunos no início do ano quebrem as pias do banheiro e os alunos que permanecem na escola não fiquem sem a pia, a diretora B disse que está colocando as pias para a higienização das mãos fora dos banheiros. Reforçou também a questão da merenda servida para os alunos e as condições da cozinha. Afirmou que os alimentos oferecidos pela escola possuem os fornecedores cadastrados e que somente tem acesso à cozinha, pessoas cadastradas. Indicou a presença de lixeira de pedal na cozinha e de sabonete liquido para a higienização das mãos pelos cozinheiros.

A funcionária responsável pela merenda disse: "*Na cozinha tudo é limpinho. A gente lava direitinho as frutas e coloca até um paninho em cima para não dar bicho*." Acrescentou que as verduras e legumes, talheres e bandejas também são lavados. Disse ainda que seu colega de trabalho faz a limpeza das mesas com cloro.

Respondendo ainda sobre as medidas de prevenção tomadas pela escola que visem a minimização das parasitoses, a funcionária responsável pela limpeza do ambiente escolar esclareceu: *"Os banheiros sou eu quem lava, eu sou muito enjoada, lavo tudo com cloro. Os sabonetes dos banheiros somem.[...] Aqui é tudo muito limpinho, os banheiros, o pátio, os copos são descartáveis. Os alunos não dão descarga, mas eu vejo e dou, deixo tudo direitinho."*. E ainda acrescentou: *"A escola se importa muito com os alunos, se o aluno*

chega sujo na escola, a direção manda ele para o banho com sabonete, da uma roupa limpa pra ele...”

A última pergunta feita durante a entrevista semi-estruturada questionou sobre a opinião dos funcionários sobre a consciência por parte dos alunos da escola sobre as doenças causadas pelos parasitas. As diretoras A e B novamente responderam a questão da mesma forma, ambas acreditam que os alunos não são ou estão pouco conscientes sobre as parasitoses. A diretora B acrescenta que acredita pela falta de consciência dos alunos pelas atitudes que eles tomam com relação à higiene pessoal. Em oposição às funcionárias da limpeza e da merenda acreditam que os alunos são conscientes sim, sobre as doenças causadas por parasitas. A funcionária responsável pela merenda ainda acrescenta: *“Eles já são grandes.”*

É importante ressaltar que tanto as funcionárias da limpeza e da merenda quanto a diretora A conheciam os parasitas como vermes.

O tema parasitologia, segundo as diretoras da escola, são abordados somente em salas de aula no horário destinado as aulas de Ciências e Biologia, quando este assunto está incluído no conteúdo da disciplina.

Apesar dos esforços, por parte da direção da escola e dos funcionários da limpeza e da cozinha, para a manutenção da escola em condições adequadas de higiene e saúde, os alunos não contribuem para manutenção da escola nestas condições. A não contribuição por parte dos alunos pode ser compreendida, segundo as diretoras, pela falta de consciência sobre doenças e infecções, que podem ser ocasionadas pela falta de higienização pessoal e higienização ambiente adequadas.

5. Conclusão

A partir da analise das entrevistas com as diretoras e funcionárias da limpeza e da merenda escolar, destacam-se dois pontos de grande importância.

O primeiro ponto a se destacar a partir das entrevistas é a postura da escola como um todo na manutenção do ambiente escolar limpo. Esta postura indica a consciência da direção da escola com relação à responsabilidade na promoção da saúde no ambiente escolar. Diretoras, faxineiras e cozinheiras da escola têm papeis diferenciados na promoção da saúde ou na prevenção de doenças na escola. Através das entrevistas pode-se perceber que ambas as partes envolvidas desempenham o seu papel de forma satisfatória e estão conscientes da importância das atitudes que são tomadas por cada uma delas.

Fica evidente que a satisfação com as condições de higiene do ambiente escolar não é completa, afinal as diretoras apontam algumas necessidades e dificuldades que a escola apresenta relacionadas aos banheiros utilizados pelos alunos. Dificuldades estas, que segundo as diretoras, seriam mais facilmente enfrentadas se os alunos estivessem conscientes da importância da higienização pessoal de cada um para a prevenção de doenças e consequentemente para uma atitude de promoção a saúde. Exemplos destas dificuldades enfrentadas pelas diretoras seriam a falta de sabonete e do assento sanitário nos banheiros, que são facilmente destruídos pelos alunos. A destruição das pias dos banheiros foram enfrentadas com a mudança de lugar dessas para fora do banheiro, passando a estarem localizadas nos corredores. Será que o problema dos vasos sanitários só seria resolvido colocando estes nos corredores? Ou será que seria mais fácil educar para a saúde?

O segundo ponto de grande importância a se destacar no conjunto das entrevistas semi-estruturadas é a maneira e o local onde o tema parasita é abordado pela escola. Quem são os organismos causadores das parasitoses, o que são essas doenças, como se dá a prevenção contra essas infecções, todas essas questões são tratadas pela escola nas aulas de Biologia ou Ciências e ainda assim quando estão incluídas nas "grades" curriculares. Será que um aumento da informação transmitida aos alunos, não acarretaria em uma transformação de suas idéias e levaria a uma ação mais consciente por parte dos alunos, suprimindo até mesmo as dificuldades destacadas anteriormente em relação aos banheiros utilizados pelos alunos?

Não é o tamanho ou a idade apontados como determinantes, pelas funcionárias da limpeza e da cozinha, que indicam a consciência dos alunos pela prática de higienização pessoal. Afinal as duas diretoras entrevistadas concordam que os alunos não são conscientes sobre as formas de prevenir as parasitoses. Não seria a hora apropriada para uma educação para a saúde?

as escolas adotam medidas de prevenção, que têm como objetivo a minimização das parasitoses, mas contrapondo esta ação positiva da escola, está a falta de incentivo, por parte desta instituição de ensino, na promoção de hábitos higiênicos dos seus alunos.

Não é necessário apenas falar sobre higiene, e sim destacar o porquê deste hábito, os benefícios de sua realização e as conseqüências de sua falta. Somente ordens para lavar as mãos, tomar banho, não são suficientes para atingir e mudar os hábitos dos alunos, há algo mais a ser explicitado.

É de grande importância ressaltar que a saúde, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, é um tema transversal, portanto, deve ser tratada na escola como tal.

No presente estudo, verificou-se logo nas primeiras entrevistas, realizadas com as diretoras A e B, que os assuntos, parasitas e suas parasitoses, apesar de estarem incluídos diretamente no tema central que é a saúde, não são abordados ou trabalhados com os alunos na escola da maneira sugerida. Cabendo aos professores de Ciências e Biologia conduzir o processo de ensino-aprendizagem sobre o tema. Resultando inúmeras vezes em um olhar reduzido do aluno sobre o tema, em um olhar biológico não satisfatório.

Todos estes fatos justificam as dificuldades encontradas pela escola na manutenção de um ambiente escolar limpo e saudável.

Portanto, para que ocorra uma prevenção satisfatória contra as parasitoses que possam acometer o ser humano faz-se necessária uma percepção e interpretação dos riscos, mas somente com o conhecimento sobre o assunto esta condição se torna possível. Cabendo a escola a promoção da compreensão sobre o tema e as atitudes para o oferecimento de um ambiente escolar saudável, aos alunos cabe a aceitação e modificação de comportamentos, corroborando para a manutenção da saúde no ambiente escolar. A educação para a saúde tende a reduzir riscos, por este motivo deveria ser prioritária no currículo escolar.

6. Referências bibliográficas:

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. *Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais.* Brasília, 1998.

OLIVEIRA, M.L.C.L. *Complexidade, transdisciplinaridade e Saúde: redes colaborativas em movimento no cotidiano pedagógico de formação de educadores em espaços públicos*. In: II Encontro Regional de Ensino de Biologia, Niterói, 2003: Anais.

SIMULANDO A OCORRÊNCIA DE CROSSING-OVER NA MEIOSE: UMA ABORDAGEM DE AULA PARA O ENSINO MÉDIO

Aline Gonzaga Cunha (allinnegc@gmail.com)
Universidade Federal do Ceará
Raimundo Wesley Mota de Melo Filho (wes_vei@hotmail.com)
Universidade Federal do Ceará

Resumo O ensino de Biologia, muitas vezes, limita-se à utilização de aulas expositivas para a compreensão de eventos da meiose. Contudo, essa não é a única modalidade didática que pode ser adotada pelo professor, a fim de promover a aprendizagem. O presente trabalho apresenta uma descrição de uma atividade prática realizada com uma turma do Ensino Médio, no estudo do crossing-over (permutação), com o intuito de atrair a atenção do aluno para um mecanismo capaz de gerar variabilidade gênica, além de promover aulas diferenciadas na disciplina de Biologia.
***Palavras-chave*:** Biologia; atividade prática; Ensino Médio; crossing-over.

1. Introdução

O ensino de Biologia no Ensino Médio – assim como o de Ciências no Ensino Fundamental – muitas vezes é realizado de forma pouco atrativa para os alunos, fazendo com que eles vejam essas disciplinas como algo meramente teórico, distante da realidade da qual fazem parte e, por isso, pouco interessante de ser estudado (WELKER, 2007, p. 69).

De uma forma geral, os jogos fazem parte da nossa vida desde os tempos mais remotos, estando presentes não só na infância, como em outros momentos. Os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador (MARGARIDA, 2004).

Segundo Caruso et al. (2002, p. 4) o aluno "deve ser estimulado a ir além da memorização e da repetição de tarefas, a buscar o prazer nas descobertas, nas formulações de hipóteses e nas práticas experimentais".

2. Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no estágio realizado para a disciplina Prática de Ensino III em Biologia do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará. O estágio foi realizado em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio na Escola de Ensino Fundamental e Médio Gal. Murilo Borges Moreira, durante a quarta regência de sala do 2° semestre de 2009.

O assunto abordado foi a recombinação gênica que ocorre durante o crossing-over na divisão meiótica das células. Essa aula prática foi extraída do livro: Biologia das Populações 3 (Amabis e Martho), Editora Moderna, 2004.

Os materiais utilizados foram massa de modelar de duas cores diferentes com 10 centímetros de comprimento, grãos de feijão, uma folha de caderno e duas canetas de cores diferentes.

A atividade consistia em simular a permutação entre dois cromossomos na meiose: 1 cromossomo materno e um cromossomo paterno, ambos com cores de massa de modelar diferentes. As cromátides-irmãs eram unidas com o uso de grãos de feijão, a fim de representar os centrômeros. Para isso os alunos esquematizaram, com a massinha, sobre uma folha de caderno, as células de uma simulação sem permutação e as células de uma simulação com permutação, desde o processo de duplicação dos cromossomos até a formação dos gametas recombinantes e dos gametas parentais. Conforme as figuras abaixo.

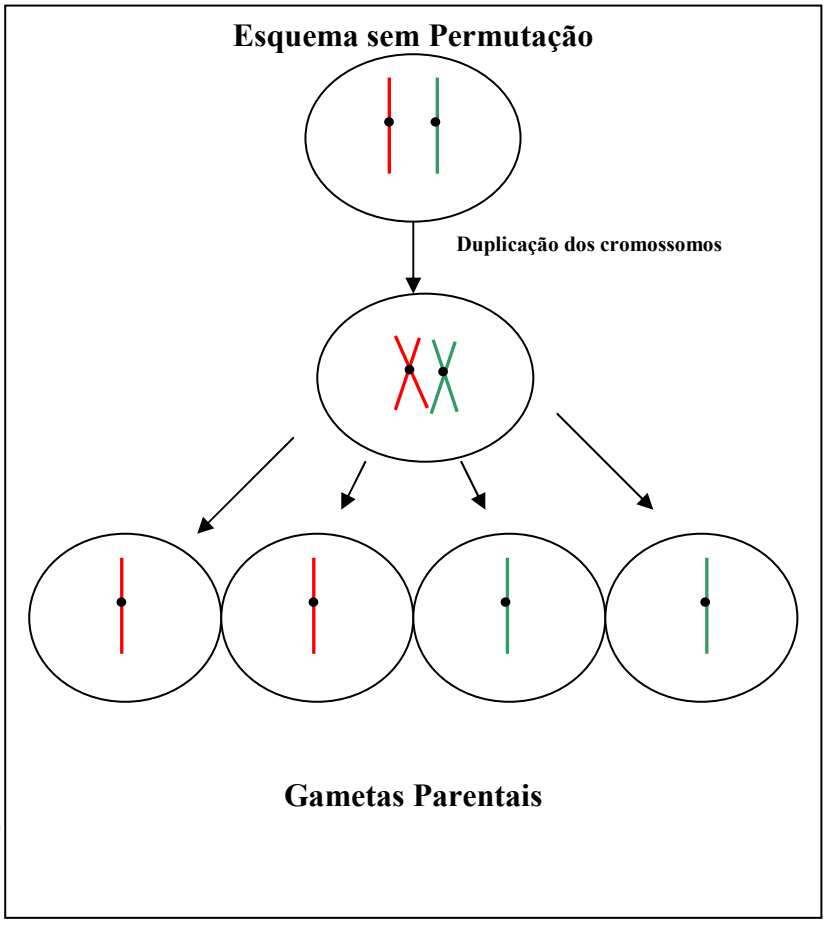


Figura 1: Simulação da meiose sem permutação, gerando gametas parentais.

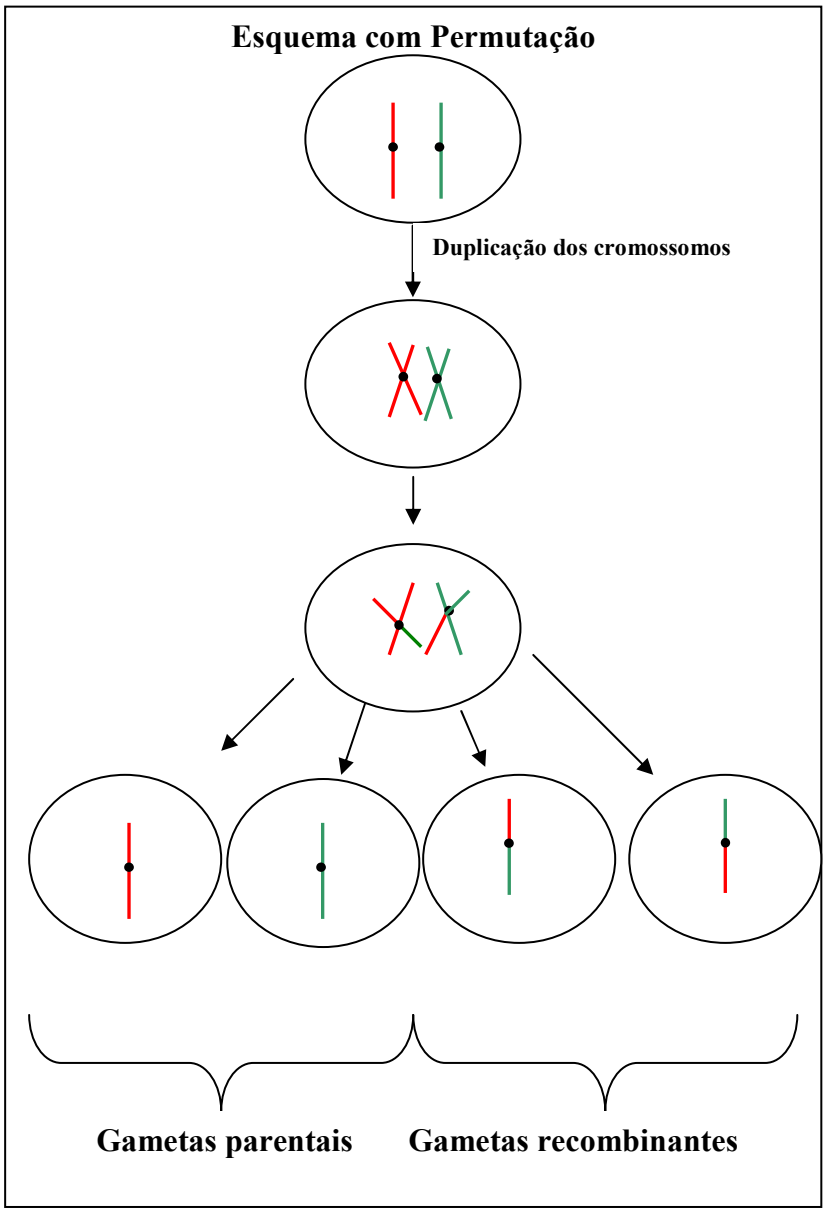


Figura 2: Simulação da meiose com permutação, gerando gametas parentais e gametas recombinantes.

Após a representação com a massa de modelar, os alunos fizeram com o uso de canetas de cores diferentes o que haviam elaborado com o uso da massinha.

3. Considerações Finais

Adentrar uma sala de aula na condição de estagiário é sempre uma experiência diferente, já que por mais que se julgue conhecer o contexto escolar, sempre há situações inesperadas e/ou inusitadas em seu interior (VIEIRA, 2007).

Acerca dessa oportunidade de experimentação, importa ressaltar, segundo Riani (1996), que embora o estágio possa causar sobressaltos a muitos, ele não deixa de ser um campo rico para construção e reconstrução de discursos e busca de caminhos e, sobretudo, momento importante de articulação entre conhecimentos teóricos e práticos. Articulação essa, necessária e desafiadora, posto que a dicotomia entre teoria e prática se põe ainda hoje como um problema a ser superado. (VIEIRA, 2007)

A utilização de outra modalidade didáticas em sala de aula mostrou-se uma valiosa ferramenta de auxílio no ensino de ciências, visto que facilita o entendimento pelo aluno de determinados conteúdos que exigem bastante da capacidade de abstração, assim como pode incentivar a participação durante a aula de uma forma lúdica e descontraída.

Em contrapartida, os jogos ou aulas práticas devem ser apenas um componente auxiliar de ensino, pois geralmente possuem um objetivo bem específico e nem sempre são logisticamente aplicáveis, sendo assim necessário articulá-los com as aulas expositivas.

4. Referências Bibliográficas

Caruso, F.; Carvalho, M.; Silveira, M. C. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. *Ciência e Sociedade*, 2002, n. 8, p. 1-9. <http://www.cbpf.br/~eduhq/html/publicacoes/links_publicacoes/ciencia_sociedade_cs00802/cs00802.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2007.

MARGARIDA, L, R, T. Jogos educacionais. Novas Tecnologias em Educação. V. 2. Nº 1, MARÇO, 2004. <http://queroserescoteiro.com/Adultos/Reflexoes/Jogos%20Educacioanis.pdf>. Acesso em: 13 de Nov. 2009.

VIEIRA, R, A. A sala de aula ao vivo e em cores: contribuições da Prática de Ensino. Revista Espaço Acadêmico, nº77, 2007.

WELKER, C, A, D. O estudo de bactérias e protistas no Ensino Médio: Uma abordagem menos convencional. Experiências em Ensino de Ciências, V2(2), pp. 69-75, 2007.

Biologia das Populações 3 (Amabis e Martho), Editora Moderna, 2004.

TEJIENDO COSMOLOGÍAS: EDUCACIÓN EN CIENCIAS EN CONTEXTOS INTERCULTURALES, EL CASO DEL CLIMA, Y LOS CICLOS NATURALES LIGADOS AL SOL Y A LA LUNA.

Catherine Ramos (catherinerg@gmail.com)
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Resumen Esta investigación busca reconocer diferentes formas de transmisión de conocimientos sobre ciclos naturales como el clima, los ciclos lunares y los ciclos solares a través de la historia de vida de diferentes personas y del trabajo con niños y niñas estudiantes, en un territorio indígena Nasa: Toribío Cauca. A partir de esto se analiza la posibilidad de construir propuestas educativas en las que se articulen saberes locales y saberes científicos occidentales con vista a una educación en ciencias pertinente tanto al contexto local, como a las políticas educativas nacionales. Y porque no, proponiendo también que la educación intercultural no se dé solo en territorios indígenas sino en todo el territorio nacional, un diálogo de saberes en el que las ciencias occidentales, se nutran de otras formas de construcción de conocimientos.

> "(), ese es el temido de nosotros, ese es el que uno le teme o le temía uno antes, mucho más, ahorita con lo que a uno le enseñan pues y con esa teoría de todo eso lo que le presentan que es producto del… producto del rayo luz solar y las gotitas de agua entonces como que ya más sin embargo uno (), entonces por eso mucho de los alumnos ya saben el eso… ya saben que es producto de eso entonces ya como que no le dan mucha importancia entonces cuando no le da mucha importancia entonces ahí empieza el irrespeto a la naturaleza, ahí ya no le importa nada tumbar arboles ya no le importa cruzar por el pantano, los ojo de agua, ya no, entonces la persona como se vuelve, la persona se vuelve irrespetuosa contra el medio natural y empieza uno a irrespetar la naturaleza entonces empieza a destruir" Reynaldo Opocué, Administrador CECIDIC

1. Introducción



Figura 1 Colombia: Diversidad cultural

Las comunidades indígenas lograron que se estableciera en Colombia una política pública de educación propia o etnoeducación, una educación pertinente a su contexto y que permitiera la transmisión de su cultura. En las escuelas de territorios indígenas se encuentran entonces dos culturas: una hegemónica y otra que busca ser reconocida. Es necesario tener en cuenta, que las dos no interactúan en igualdad de condiciones, la occidental ha acompañado a la educación formal desde que llegó a Colombia con las comunidades religiosas y esta hegemonía histórica no se va a equilibrar en pocas décadas. Muestra de esto son las pruebas de Estado, que en todos los niveles miden el grado de apropiación de la cultura impuesta y no está adaptada para medir el conocimiento de otras culturas ni de su propia cultura para las etnias afrocolombianas e indígenas. ¿Podemos hablar de Educación intercultural en estas condiciones?

Sin embargo, el movimiento indígena nacional sigue apostándole a la construcción de una educación, que reconozca la diversidad de culturas y de formas de construir conocimiento. Una escuela más incluyente que responda a las reivindicaciones de los pueblos indígenas, su búsqueda de autonomía y de alternativas al modelo de desarrollo impuesto.

¿Qué papel puede jugar la educación ambiental o la educación en ciencias naturales en estas apuestas interculturales?

Las ciencias naturales que se enseñan en la escuela y el colegio, responden a una cosmología diferente a la indígena. En muchos casos invisibilizan y refutan saberes locales construidos a

través de siglos de observación y experimentación y que son transmitidos de forma diferente, dificultando la apropiación de estos conocimientos por parte de los estudiantes indígenas.

¿Cómo interactúa el conocimiento indígena relacionado con la naturaleza con la enseñanza en ciencias naturales y la educación ambiental del programa nacional? Esta investigación busca reconocer diferentes formas de transmisión de conocimientos sobre ciclos naturales como el clima, los ciclos lunares y los ciclos solares a través de la historia de vida de diferentes personas y del trabajo con niños y niñas estudiantes, en un territorio indígena Nasa: Toribío Cauca.

2. Contexto:



Figura 2 Calombia: Departamento del Cauca

Toribío está ubicado al norte del Cauca, sobre los Andes Colombianos. Los Nasa (paeces) habitan este territorio en las faldas del volcán - nevado del Huila. Los Nasa son uno de los grupos indígenas más numerosos de Colombia, En el 2005, de 1 392 623 indígenas que hay en el país el 16.93%, es decir 140.000 indígenas eran Nasa.



Figura 3 Cuenca del Río Isabelilla: Toribío, Cauca

Los Nasa del norte del Cauca también son pioneros en etnoeducación en Colombia, junto con las comunidades de la Sierra Nevada de Santa Marta. En el Cauca la apuesta fue aprovechar la infraestructura de la escuela para transmitir, a través de ella también, sus conocimientos y sobre todo la historia de discriminación y de resistencia del movimiento indígena caucano.



Figura 4 Estudiantes de 6º en clase de Nasa Yuwe, CECIDIC

¿Qué pasa con la educación sobre la naturaleza en este contexto? Contestaremos esta pregunta a partir de un tema específico, el clima y los ciclos ligados al sol y a la luna.

La transmisión de los saberes tradicionales sobre la naturaleza se realiza en la práctica, con la familia u otros miembros de la comunidad, en la práctica misma se experimenta a partir de los

saberes transmitidos y se innova. Los saberes sobre el clima, los ciclos solares y lunares se traducen en la práctica en el calendario agrícola Nasa. En él se combinan las observaciones sobre la naturaleza que durante siglos han hecho los indígenas agricultores para definir fechas apropiadas para cada una de las actividades relacionadas con la agricultura la tumba, la quema, la siembra y la cosecha.

Sin embargo, los niños y niñas pasan cada vez más tiempo en la escuela y menos en el trabajo del campo, por lo que estos conocimientos van dejando de ser transmitidos y se van perdiendo. Existen diferentes factores de cambio en estos saberes como la modernización y el encuentro con otros conocimientos que vienen de los técnicos agropecuarios que traen conocimientos agrícolas construidos desde las facultades de agronomía y las multinacionales de la agricultura.

A través de la investigación se analiza la interacción entre saberes occidentales e indígenas y se construye una propuesta educativa en la que se articulan estos conocimientos con vista a una educación ambiental pertinente tanto al contexto local, como a las políticas educativas nacionales.

En varios cursos de primaria y bachillerato (3º, 4º, 6º, 9º y 11) se realizan diferentes ejercicios en los que se evidencian las representaciones de los estudiantes sobre el clima y los ciclos relacionados con el sol y la luna, a través de preguntas y dibujos, se observan también los saberes que tienen acerca del calendario agrícola en relación con el ciclo solar y lunar en diferentes edades.



Figura 5 Esudiantes de 3º y 4º de la escuela Vereda el Sesteadero trabajando el calendario

En un primer momento recogimos las representaciones y conocimientos iniciales de los estudiantes. Con los de primaria a través de hacer un mapa de su finca identificando los cultivos. Y Con los de bachillerato a través de preguntas como:

¿Por qué llueve y por qué hace sol?

¿En dónde hace frío, en dónde hace calor y por qué?

¿Por qué cambia la luna de forma?

Luego se realizó una actividad en la que los estudiantes plasmaban sus conocimientos sobre el calendario Nasa, mes por mes y luna por luna.

El análisis de estos ejercicios permite ver la interacción entre la transmisión de los saberes tradicionales y los saberes occidentales en la formación de jóvenes indígenas

3. Representaciones sobre la lluvia y el sol:

Las explicaciones se relacionan primordialmente con el ciclo del agua:

El agua sube a las nubes:

> "… porque al hacer sol el agua que se encuentra en la tierra se evapora por el calor de los rayos del sol." Miguel Antony Escue Quitumbo 9º

> "Llueve porque el agua de la tierra se calienta y evapora después su textura es en nube" Wepe Andrés Lopez Hilamo

O las nubes bajan a recoger el agua:

> "Porque las nubes bajan al suelo y recogen el agua de las quebradas ríos y sube a los cielos condensando en las nubes y luego se reunen y empieza a llover". Danilo Ipia 11

> "Las nubes se posan en la superficie terrestre, acuática absorbiendo diminutas porciones de agua y se elevan hasta el aire, ya en el aire estas diminutas partículas acuáticas se unen tornándose más pesadas y tienden a caerse bajo la influencia de la gravedad" nn grado 11

Y luego… el agua, por alguna razón cae:

Las nubes se chocan:

> "Llueve porque al chocar las nubes negras, ellas se revientan y es ahí donde proviene la lluvia" Zully Escue Mestizo 11

"Llueve porque llega el invierno y porque las nubes se chocan" Camilo Andrés Tovar 6º

Por que se enfrían:

"Llueve porque el agua de la tierra se calienta y evapora, después su textura es en nube y cuando se enfrían cae" Wepe Andrés Lopez Hilamo 9°

Por que se calientan y escurren, o se descongelan:

"Los rayos del sol llegan a las nubes y luego escurren y llueve" Ana Milena 9°

"Llueve porque las nubes se calientan y es ahí donde empiezan a descongelar y produce la lluvia" Ruth Magaly Ul Quiguanas 11

Por que están pesadas:

"…cuando las nubes están pesadas cae la lluvia" David Fernando Cajas 9°

"y esas [las famosas nubecitas] al estar tan cargadas en el aire no pueden contenerse y es ahí donde se ocasionan las lluvias" Diego gersain Bototo 11

"ya en el aire estas diminutas partículas acuáticas se unen tornándose más pesadas y tienden a caerse bajo la influencia de la gravedad" NN 11

"Llueve porque las nubes se llenan de agua y las nubes no resisten el peso del agua" Ingrid Tatiana Pesillo 6°

Pero además a algunos de ellos, los abuelos les han enseñado que la luna, también influye sobre la lluvia:

"Mi abuelo me dice que cuando hace sol es porque la luna ya ha cambiado y cuando llueve es porque apenas esta cambiando la luna". Eymar Yamid Cometa Yule 6°

"Llueve y hace sol por el cambio de clima y parte de la aparición de la luna" Mary Luz Casamachín Quitumbo 9°

La cosmología Nasa, está presente en muchas de las explicaciones que brindan los y las jóvenes:

> "Llueve por la naturaleza y los espíritus" Maria Lide Tosando 9°
>
> "Si llueve muy duro es porque los espíritus están conversando o comunicándose. Si cae lluvias con sol es una noticia mala; si sale una nube gris es un mal presagio" Marden Eden Escue 9°
>
> "Llueve porque el The Wala, está haciendo algún refrescamiento, o porque ha muerto algún comunero" Jhon Mario Passo 11
>
> "Llueve porque, dicen los mayores, (…), porque alguien desconocido viaja al monte, o a la selva dicen que los espíritus que habitan ese lugar se enfadan y hacen llover. Para que esto no suceda hay que llevar ofrendas tales como sangre, aguardiente y algunas plantas medicinales" Yean Cunda Mejía 11

Pero también, la lluvia y el sol son la voluntad de la naturaleza, hacen parte de un equilibrio, del equilibrio frío caliente presente en el mito de origen y de toda la cosmología Nasa, que la mayor parte de los estudiantes han introyectado y manifiestan a través de sus respuestas.



Figura 6 En dónde llueve y en dónde hace sol?

El equilibrio que la Tierra necesita y que beneficia a las plantas, a los animales y sobre todo a los seres humanos:

> "Llueve porque sirve para las plantas y también para la gente. Hace sol para la gente porque sino se mueren de frío" Yesid Duvan Bototo Yule 6°
>
> "En la primera vez la lluvia viene y cuando hace mucho sol para que no seque el cultivo llueve, en la primera vez cuando hace mucha lluvia entonces, para que no se dañen los cultivos, hace sol" Maria Hilda Tenorio 6º
>
> "Hace sol cuando el clima es caliente por eso sale el sol y también nos sirve para nosotros por que nosotros necesitamos secar lo que uno lava, por eso a mí me parece bueno por que uno puede calentar cuando uno tiene frío" Jose Bernardo 6°
>
> "Llueve porque las plantas y los animales necesitan el agua. Hace sol porque las plantas necesitan la fotosíntesis" Amparo Ascue 9º
>
> "Hace sol para calentar un poco la tierra y evaporar el agua para la lluvia" David Fernando Cajas 9º
>
> "Llueve porque las plantas necesitan agua para poder florecer y de esta manera dar frutos" Karolina Poto 11
>
> "Llueve porque todos los seres vivos necesitamos de agua, las plantas como primera razón por que si no hubiese lluvia se secaría y también para nosotros, para un mejor aire y ambiente favorable" Letty Marinela Pacue Conda 11
>
> "Llueve porque la tierra evapora agua en las nubes y esta tiene que volver a la tierra, es como un método de sistema que tiene la naturaleza, la lluvia se da porque cuando hace sol la tierra se seca y necesita de agua para que la planta funcione" Dalia Díaz 11

Los Nasa confían en la naturaleza, su equilibrio, su equidad y su sabiduría para darle a todos los seres vivos lo que necesitan.

> "Llueve porque la tierra necesita agua y entonces las nubes bajan hacia los ríos y quebradas, atraen agua y después suben hacia el cielo para poder soltar el agua por partes iguales hacia la tierra" Cristian David Penagos Mora 11

> "es o fue el sistema mas sabio en el equilibrio del planeta a lo que nosotros llamamos madre o vida, un arte de sabiduría para poner en práctica la lucha y la supervivencia, el alentarnos, el tener en cuenta, el recordarnos que la lluvia y el sol rigen la vida, que vinimos por alguien y por algo; que no somos raza dominante, que necesitamos de alguien y ese alguien nos dio el sistema de lluvia y sol, que necesitamos ayuda, él nos lo da si tenemos sed, nos sacia con su agua, si tenemos frío y necesitamos energía nos da el brillo del sol." Rowinson Méndez 11

Profundizando un poco sobre las causas del cambio del clima a lo largo del año, podemos encontrar respuestas relacionadas con los conocimientos aprendidos en la escuela:

> "El clima cambia dependiendo del mes y de las vueltas que da la tierra" Johan Steven Velazco 9º

> "La tierra gira al rededor del sol durante 365 días cuando ella recorre cada día, ella tiende a alejarse o en ocasiones acercarse más al sol, variando así las estaciones de clima." NN 11

Y al indagar sobre el frío y el calor espacialmente, las respuestas muestran lo que los chicos y chicas aprenden por observación y experiencia:

> "Frío donde llueve mucho y hace calor donde no hay tantos árboles" Yeison Julian Troches 6º

> «Hace más frío donde no se da unas frutas y se dan unas plantas, hace más calor donde se dan las frutas» Karen Cosso Musicue 6º

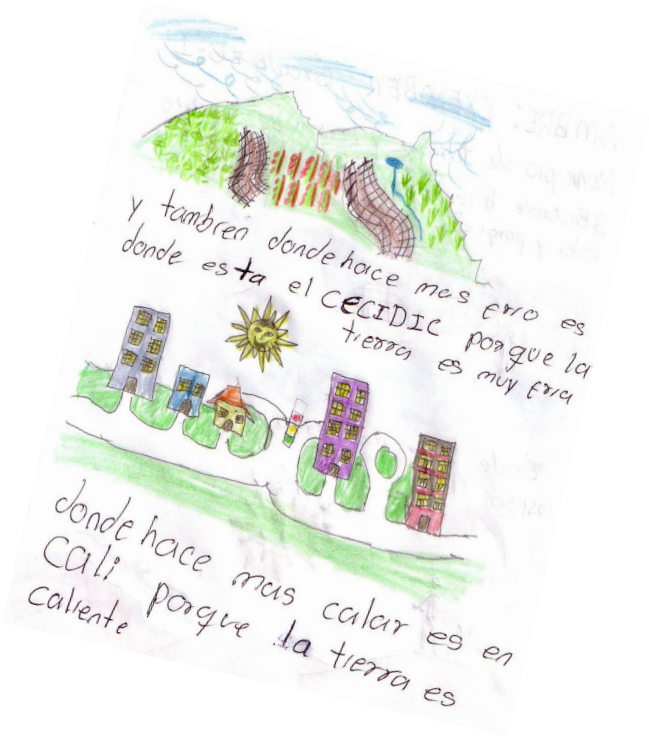


Figura 7 ¿En dónde llueve y en dónde hace sol?

Otros muestran confusión sobre las explicaciones aprendidas en el colegio:

> "En donde hace más frío es en el planeta de Júpiter por que está muy alejado del sol. Donde hace más calor es en el planeta de marte porque está en un ladito del sol." Yuly Estefani Noscue Vitonas 6º

> "Hace calor en la línea de Capricornio a nivel planetario por que el sol esta al frente y frío en el polo norte y sur; calor en Afríca y frío variable en Colombia, New York, España y otros… Porque a nivel planetario el sol esta en frente de la tierra entre la línea ecuatorial y Capricornio, algunos paises están más lejos de las líneas mencionadas." NN 9º

Varias explicaciones hacen alusión a lo que han escuchado en medios de comunicación sobre el cambio climático:

> "Hace más frío en los polos porque allá hay puro hielo y allá existen muchos pingüinos y nosotros los humanos no podemos vivir en lo frío. Hace más calor en África porque allá están contaminando la capa de ozono. Por tantas quemas de tantas cosas y de allí empieza a salir el humo" Wilfredo Ñuscue 6º

> "Aquí en la tierra, donde hace mas frío es en Toribio, porque yo creo que aquí la capa de ozono esta demasiado gruesa por eso no se siente tanto el sol y en la ciudad de Santander hace demasiado sol, porque todos los humos que fuman rompen la capa de ozono" Yuli Estefany Noscue 6º

Se mezclan en estas respuestas, el aprendizaje por observación o experimentación, la presencia de la cosmovisión indígena acerca del equilibrio y la sabiduría de la naturaleza, las enseñanzas de los abuelos, la transmisión de saberes por intermedio de la escuela y el colegio y lo que se absorve de los medios de comunicación.

En relación a los conocimientos occidentales existen confusiones acerca de los conceptos de traslación, la relación entre clima y latidud y clima y altitud y entre el rompimiento de la capa de ozono y el efecto invernadero. Sin embargo la presencia de reflexiones provenientes de la observación y experiencia propia, características de los pueblos e estrecha relación a la naturaleza, como indígenas y campesinos, sería un unto de partida clave para explicar estos conceptos. De esta forma, en vez de generar esquisofrenia en los estudiantes, se genera la capacidad de relacionar, su cotidianidad, su cosmología y los conocimientos indígenas y occidentales.

Trabajar sobre el calendario Nasa, es, en este sentido, una gran herramienta. Ya que se parte de los conocimientos previos de los estudiantes, aprendidos en casa con padres y abuelos.

Por una parte tratar lo que tiene que ver con la luna, que marca los ciclos mensuales, genera una reflexión sobre por qué cambia la luna de forma, articulando una vez más las explicaciones occidentales y las que están ligadas a la cosmología y a la sabiduría de la naturaleza:

> "La luna cambia de forma porque tiene un periodo destinado, es un ciclo, hay fases que sirven para la siembra, para tener buena cosecha, para saber que el mes se está acabando, para el beneficio del cuerpo, crecimiento de pelo, uñas, etc…" Pablo Cesar Guejia Peteche 11



Figura 8 ¿Por qué cambia de forma la luna? Ana Nuseny Mendez 6º

Por otra parte, trabajar sobre las actividades y fenómenos naturales que pasan mes a mes y se relacionan con el clima permite ver el grado de conocimiento que los estudiantes tienen sobre este y si se les pide investiguen, podrán tener una interacción con padres y abuelos, reforzando así sus conocimientos y su cultura Nasa, ya que las actividades del calendario son agrícolas pero también rituales.



Figura 9 El Calendario Nasa

Hoy en día este trabajo es de gran pertinencia, ya que si se conocen los ciclos naturales con gran detalle, se percibirán con mayor precisión los cambios climáticos, brindando así posibilidades de monitoreo de estos cambios y herramientas para la adaptación de las comunidades a estas transformaciones.

> "El calendario ha tenido cambio de siembra por qué muchas veces varía el clima y hace mucho invierno cuando es tiempo de sembrar, entonces hay mucho retraso, a la hora de la cosecha de frutas, porque hay veces hace mucho verano y entonces las frutas se pasman y no dan su fruto, también el viento que desde hace mucho se presenta en agosto, en los últimos años se viene presentando un mes antes y creo que todo esto se presenta por el calentamiento global y por toda la contaminación que producimos nosotros arrojando la basura al suelo, haciendo quemas innecesarias y el humo que sale de los automóviles y grandes empresas, lo cual hace que día a día se destruya la capa de ozono y así los rayos del sol caigan con mas fuerza a la tierra" Ruth Magaly Ul Quiguanas 11

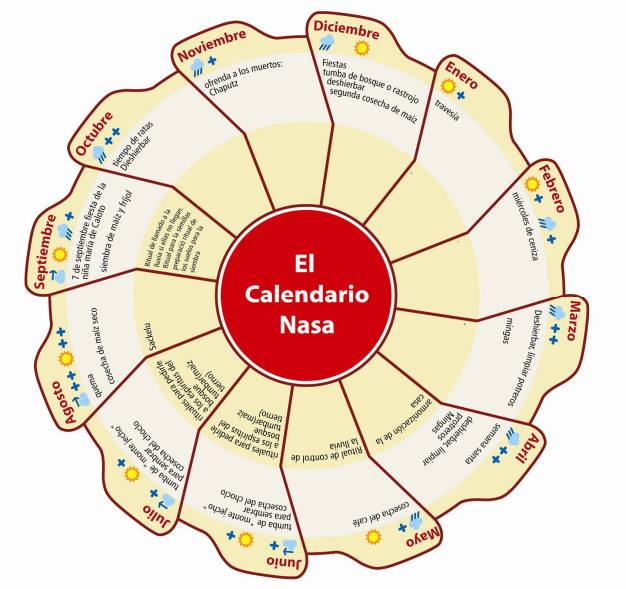


Figura 10 El Calendario Nasa (diagramación: Rodrigo Angulo)

En la educación formal, tanto en la escuela como en el colegio, los conocimientos occidentales se transmiten sin articularlos a los conocimientos que los estudiantes traen de sus casas y han construido a través de la observación. Por ejemplo las estaciones se enseñan hablando de territorios lejanos sin relacionarlas con los ciclos climáticos anuales, que, aunque menos perceptibles que las estaciones, se dan también en el país. En el colegio el componente etnoeducativo, se brinda a través de una materia aislada: Nasa Yuwe (lengua Nasa), pero no

está articulado a otras áreas como educación ambiental o ciencias naturales, materias en las que, no siempre, se enseñan los contenidos del currículo nacional articulados al contexto y en armonía con los conocimientos indígenas. Como la interacción entre los saberes no se hace explícita, esto a veces les genera confusión en la apropiación de conceptos provenientes de la ciencia occidental para los estudiantes.

Otras experiencias educativas como el colegio de Pueblo Nuevo en Caldono o como los programas de educación no formal para adultos y jóvenes como promotores de la cultura Nasa, han logrado encontrar formas de transmisión que alternan lo institucional y lo tradicional, que permiten muy eficazmente revalorar los conocimientos tradicionales, haciendo que los estudiantes recuerden y refuercen lo que aprendieron cuando pequeños al lado de sus padres y abuelos, y lo complementen con estartegias de investigación vivencial y transmisión horizontal de estos conocimientos compartiendo con sus compañeros los resultados de las investigaciones de cada cual.

> "Cuando yo fui a Pueblo Nuevo, me hizo volver a reaccionar. A recordar, a hacer prácticas, trabajos en el thul, armonizaciones, eran prácticos allá, trabajos comunitarios, mingas, los velorios, muchas investigaciones. Los profesores que nos daban clase, eran de la misma comunidad, también nos daban lo que tiene que ver con lectoescritura, lenguaje, comunicación, matemáticas, contabilidad, artística, pero trataban de meter, nasa yuwe, ciencias naturales, comunidad y territorio, lo que que tenía que ver con todas las organizaciones." Profe Ana Delia Tenorio

Estos resultados permiten construir una propuesta pedagógica que busque tejer estos saberes alrededor del clima. Partiendo de los conocimientos y representaciones de los estudiantes para abordar conocimientos occidentales, pero también para profundizar en los conocimientos indígenas a través de formas de transmisión tradicionales como la vivencia, las conversaciones con los mayores y sobre todo la observación de la naturaleza. Esto permitirá que los jóvenes comprendan el actual cambio climático, puedan monitorearlo y tengan herramientas para afrontarlo en sus comunidades.

Esta apuesta es también una apuesta política de transformar la educación formal en territorios indígenas, en la que no sólo sean programas en los que se incluya marginalmente la cultura indígena, sino que esta permee los contenidos, pero también las metodologías, para darle valor acadéico a los conocimientos tradicionales y a las formas de transmisión tradicionales. El objetivo de esta propuesta es también llegar a la ciudades, para que la educación

intercultural no se dé solo en territorios indígenas sino en todo el territorio nacional, un diálogo de saberes en el que las ciencias occidentales, se nutran de otras formas de construcción de conocimientos y esto permita un reconocimiento real del "otro-otra": indígena, afrocolombiano, campesino, su cosmología y sus conocimientos.

Falta que hace en las ciudades respetar al "otro-otra", sacralizar la naturaleza y aprender a observarla, a sentirla y a conocerla como lo hacen las comunidades indígenas.

"*La naturaleza me ha educado como educó a las aves del bosque solitario que ahí entonan sus melodiosos cantos y se preparan para construir sabiamente sus casuchitas sin maestro". Manuel Quintín Lame, líder indígena asesinado en 1967*

Desde allí, de la naturaleza, se construye una educación en ciencias intercultural…

4. Bibliografía

Agrawal, Arun. (1995) Indigenous and scientific knowledge: some critical comments. en *Indigenous Knowledge and Development Monitor* 3(3), December 1995. http://www.iss.nl/ikdm/IKDM/IKDM/3-3/contents.html

Berkes, 1993 The Tradition Ecological Knowledge in perspective, en Inglis, Julian T Editor *Traditional Ecological Knowledge, Concept and cases*. Otawa, Canadá: IPTEK IDRC, http://books.google.com.co/books?id=J2CNS64AFvsC&pg=PA17&lpg=PA17&dq=kenneth+ruddle&source=bl&ots=KyijAfslFm&sig=joEVypiGXq1cUHLnvCroez4sdBA&hl=fr&ei=qgArSt6OE4aEtwe479i5CA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10#PPP1,M1 6/06/2009

CRIC. 2004, Que pasaria *si la escuela…? 30 años de construcción de una educación propia* Programa de Educación Bilingüe e intercultural., Bogota: CRIC, Editorial el Fuego azul.

Diaz-Couder, Ernesto 1998, Diversidad Cultural y Educación en Iberoamérica. *Revista Iberoamericana de Educación Número 17 Educación, Lenguas, Culturas* Mayo-Agosto 1998

Dounias, Edmond. 2008. *Les sentinelles de la forêt : perception du changement climatique par les sociétés naturalistes des forêts tropicales*. 120e Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences (AFAS). Changement climatique et biodiversité. 22 et 23 mai 2008. MNHN Paris.

---------- (2004) **N**iños, maestros, comuneros y escritos antropológicos como fuentes de contenidos indígenas escolares y la actividad como punto de partida de los procesos pedagógicos interculturales: Un modelo sintáctico de cultura en: Gasché, J; Bertely,

M. y Podesta, R. (Eds.), *Educando en la diversidad. Investigaciones y experiencias educativas interculturales y bilingües.* México: Paidos.

Kendall, Sarita y Orozco, Diana (2003), El árbol de los manatíes: caza, concertación y conservación en la amazonia colombiana, en Astrid Ulloa, Claudia Campos. Editoras.*Fauna socializada, tendencias en el manejo participativo de la fauna en América Latina*. Bogotá: Fundación Natura, ICANH.

Magendzo, Abraham 2004a. Educar para la diversidad. *Revista Al tablero*, Ministerio de Educación Nacional. No. 28 abril-mayo 2004.

Le Grange, Lesley (2007), Integrating western and indigenous knowledge systems: the basis for effective science education in South Africa? *International Review of Education* (2007) 53: 577–591

UTILIZAÇÃO DE *BLOGS* COMO FERRAMENTA DE APOIO AO TRABALHO DE EDUCAÇÃO SEXUAL NO ENSINO MÉDIO

Meiri Aparecida Gurgel de Campos Miranda
Universidade Federal do ABC
meiri.miranda@ufabc.edu.br

Mirian Pacheco Silva
Universidade Federal do ABC
mirianpac@ufabc.edu.br

Resumo Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem que a Educação Sexual seja trabalhada em todas as escolas de Educação Básica, porém o que se observa é que os professores, em sua maioria, sentem-se extremamente despreparados para desempenhar o papel de educador sexual. Neste contexto, o presente trabalho visa contribuir com a Educação Sexual realizada nas escolas de Ensino Médio, por meio de um relato de experiência com a utilização de *blogs* educacionais como ferramentas de auxílio à ação do professor. Pretende-se, também, discutir as possibilidades, vantagens e limitações do uso dessa tecnologia como estratégia e recurso pedagógicos.

A EDUCAÇÃO SEXUAL NAS ESCOLAS

A educação sexual aparece nos documentos oficiais, mais especificamente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como um dos conteúdos que devem ser trabalhados nas escolas. O objetivo de abordar esse conteúdo nas instituições escolares é, principalmente, orientar os alunos, desde cedo, a se prevenirem das DST/AIDS e de uma gravidez indesejada, por meio de um diálogo aberto que permita sua expressividade e esclarecimentos de dúvidas. No entanto, a quem cabe esse papel?

Segundo os PCN (BRASIL, 1998), todos os professores devem trabalhar com educação sexual como um tema transversal. Mas, o profissional da educação, nem sempre, se sente preparado para essa função. Falta, muitas vezes, informação, formação

especializada e conhecimentos de como tratar o assunto de uma forma natural, em cada etapa específica do desenvolvimento. Os receios quanto à abordagem de temas relacionados à sexualidade não são gratuitos, pois ela envolve aspectos subjetivos, o reconhecimento da diversidade nos desejos e comportamentos e a necessidade de questionamento de preconceitos e valores (BRASIL, 2008).

Para Barcelos *et al.* (1996) o educador sexual deve ser uma pessoa flexível, sensível, que inspire confiança e tenha consciência e segurança para lidar com as angústias, confusões, medos e conflitos sexuais gerados por múltiplas pressões familiares e sociais. Segundo as orientações dos PCN (BRASIL, 1998), é essencial que esse profissional tenha acesso à formação específica e a espaços de reflexão sobre seus próprios valores e preconceitos, porém, segundo Silva & Carvalho (2005), o que se observa é que, em relação ao professor da Educação Básica, isso raramente ocorre.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência com a utilização de *blogs* educacionais durante o trabalho com Educação Sexual em escolas públicas. Através da análise de duas práticas, pretendemos discutir as possibilidades, vantagens e limitações do uso dessa tecnologia como estratégia e recurso pedagógicos.

As atividades aqui descritas baseiam-se na Metodologia Participativa (BRASIL, 1996), que permite a atuação efetiva dos jovens no processo educativo sem considerá-los meros receptores. Esse enfoque valoriza os conhecimentos e a experiência social dos participantes, como defendido por Paulo Freire (1996), envolvendo-os na discussão, objetivando a identificação e busca de soluções para os problemas com os quais terão que lidar.

O SURGIMENTO DE *BLOGS*

Na sua origem, um *blog* é uma página da *Web* que se pressupõe ser atualizada com frequência, permitindo grande troca de informações e acesso democrático ao conhecimento. Surgidos no final dos anos 90, os *blogs* difundiram-se rapidamente na Internet por sua facilidade de produção e pelo fato de não exigirem grandes conhecimentos de linguagem HTML na sua criação, edição e publicação. Além disso, os *blogs* são construídos e disponibilizados *on-line* por programas gratuitos existentes na rede.

O registro das informações no *blog* acontece através da publicação de mensagens, conhecidas como *posts*, constituídas por imagens ou textos normalmente pequenos e escritos pelo autor do *blog* ou por membros autorizados por ele. Os *posts* são dispostos em ordem cronológica inversa: os mais recentes em primeiro lugar. A discussão e a troca de ideias ocorrem através dos comentários, que podem ser lidos e escritos por qualquer pessoa. Existe também a possibilidade de incluir *hiperlinks* que podem complementar o assunto em debate ou relacionar um *blog* a outros (MANTOVANI, 2006; FRANCO, 2005; GOMES, 2005).

Maia *et al.* (2007) realizaram um levantamento do uso dos *blogs* no Ensino de Ciências e concluíram que ele ainda é pouco expressivo, sendo a maioria um repositório de informações, com poucos servindo de espaço para atividades educativas. A seguir, serão descritas duas experiências de ensino na qual foram utilizados *blogs*.

O CASO DO *BLOG* SEXUALIDADE FORNARI

O *blog* Sexualidade Fornari (Figura 1) disponível no endereço http://sexualidadefornari.blogspot.com, foi criado no ano de 2007, por ocasião do desenvolvimento de um projeto de Educação Sexual proposto por uma das autoras do presente trabalho que, na época, era professora de Biologia na Escola Estadual Dr. José Fornari, localizada em São Bernardo do Campo, São Paulo.

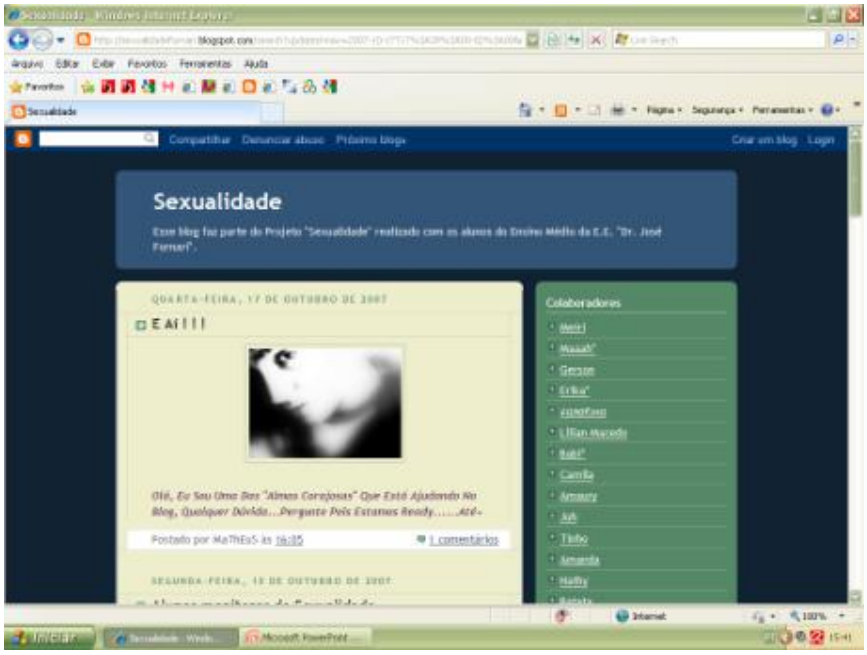


Figura 1. Tela inicial do *blog* Sexualidade Fornari (Acesso em 08 de abril de 2010).

O projeto tinha, entre outros, o objetivo de formar um grupo de estudantes do Ensino Médio que atuariam como Alunos Multiplicadores, responsáveis pela organização, na escola, de atividades relacionadas à Educação Sexual, como: palestras, debates e exposições e pela criação de um *blog* sobre o assunto. O *blog* seria um instrumento para reflexões e questionamentos, além de ser uma fonte de informações a respeito de Métodos Contraceptivos e Prevenção de Doenças.

O *blog* produzido apresenta, em sua configuração, um espaço para as postagens e seus comentários e, na barra lateral, a lista com os nomes dos coautores (20 Alunos Multiplicadores e a professora coordenadora), uma lista de *sites* e *blogs* relacionados à Sexualidade e, por fim, os Direitos Sexuais e Reprodutivos.

Considerando que a estrutura do *blog* permite enviar comentários anônimos às mensagens dos *posts*, em um primeiro momento, foi proposto utilizá-lo como instrumento para solucionar dúvidas sobre Sexualidade dos estudantes da escola. Duas alunas voluntárias prepararam materiais de divulgação do *blog* e os afixaram em diferentes espaços do prédio, estimulando os alunos a acessarem a página do projeto e deixarem registradas suas questões, que então seriam respondidas. No entanto, essa

estratégia não surtiu um resultado satisfatório. Apenas quatro perguntas foram encaminhadas abordando assuntos como sexo oral, risco de contrair DST, trauma pós-estupro e sobre o tamanho do pênis.

Optou-se, então, por confeccionar caixinhas para recolher dúvidas. Essas eram deixadas em locais de grande circulação na escola, como a cantina e o balcão das inspetoras, além de serem levadas às salas de aula em alguns momentos. Os alunos eram convidados a escreverem suas dúvidas em um papel sem identificação e a depositá-las nas caixas. Os papeis eram, então, divididos entre os Alunos Multiplicadores que deveriam responder as questões no *blog*. Por esse caminho, como muitas perguntas eram similares, dezoito foram selecionadas e respondidas por diferentes alunos. As dúvidas versavam sobre orgasmo, tamanho do pênis, DST/AIDS, sexo anal, camisinha, ejaculação precoce e métodos contraceptivos, refletindo as questões sobre Sexualidade que mais afligem os adolescentes.

No entanto, na sequência, vieram as férias escolares e, em 2008, ao iniciar um novo ano letivo, percebeu-se a necessidade de alterar novamente a estratégia de trabalho. Dessa maneira, optou-se por utilizar o *blog* como um portfólio que registraria as atividades desenvolvidas na escola dentro do Projeto de Sexualidade.

Uma dessas atividades foi a Mostra sobre Sexualidade, realizada no dia 09 de junho de 2008, na qual os alunos das 2as e 3as séries do Ensino Médio apresentaram seus trabalhos para as turmas da 1^{a} série. Os estudantes das 2as séries falaram sobre Contracepção e os das 3as séries, sobre DST/AIDS. O objetivo era a troca de conhecimento para a construção de uma vida sexual consciente e saudável. As fotos registrando esse momento foram publicadas no *blog*, juntamente com os comentários, elogios, críticas e sugestões dos alunos que visitaram a Mostra.

Nos comentários, os alunos afirmaram que as informações foram passadas de forma natural, espontânea e engraçada. Que eles aprenderam e se divertiram ao mesmo tempo. Os comentários evidenciaram as vantagens de trabalhar com Alunos Multiplicadores, especialmente ao tratar de um tema como Sexualidade. Por terem a mesma linguagem e vivências próximas ou até mesmo similares às dos demais colegas, os jovens voluntários possuem um alcance maior na transmissão das informações e no trabalho de conscientização, tanto o realizado no *blog* como na Mostra.

O CASO DO *BLOG* SEXUALIDADE UFABC

O *blog* Sexualidade UFABC que está disponível no endereço: http://sexualidadeufabc.blogspot.com, foi criado em dezembro de 2009, como uma das atividades do Projeto de Extensão "Uma proposta de Educação em Sexualidade para Escolas Estaduais do Grande ABC". Este projeto, que é desenvolvido sob coordenação das autoras deste trabalho, foi iniciado em outubro de 2009 com a aprovação e o apoio da Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do ABC.

Entre outros objetivos, o projeto acima citado tem como metas: auxiliar professores de Biologia de escolas estaduais no trabalho de Educação Sexual com seus alunos e ajudar o adolescente a ter uma visão positiva da sexualidade, desenvolvendo uma comunicação clara nas relações interpessoais, compreendendo o seu comportamento e o do outro e tomando decisões responsáveis a respeito de sua vida sexual, agora e no futuro.

Visando alcançar as metas propostas, foi criado o *blog* de apresentação do projeto que atua como um portal de acesso para outros *blogs*. Na Figura 2 é possível visualizar a tela inicial na qual está disponível um texto sobre o projeto e, ao lado, um texto dos Direitos Sexuais e Reprodutivos. Um pouco abaixo, está o item *Blogs* do projeto e o item *Sites* e *blogs* interessantes, todos relacionados ao tema sexualidade.

Ainda na tela apresentada na Figura 2, no item *Blogs* do projeto, existem três *links* para as páginas:

- http://amigosexojovem.blogspot.com - *Blog* para os alunos, no qual serão publicados novidades, notícias e textos sobre sexualidade voltados especialmente aos jovens.

- http://professoresexualidade.blogspot.com - *Blog* para professores e educadores, que encontrarão neste espaço informações, orientações e dicas de como trabalhar a Educação Sexual em suas escolas. Pretende-se também que essa página atue como um fórum que permita a troca de experiências entre professores de diferentes instituições.

- http://sites.google.com/site/sexualidadeufabc/home - *Site* que contém um Banco de Dinâmicas separadas por temas (primeiro contato, prevenção da gravidez e métodos contraceptivos, prevenção de DST/AIDS e uso da camisinha e autoestima, preconceitos

e uso de drogas) e outros materiais que objetivam auxiliar o trabalho do professor em sala de aula.



Figura 2. Tela inicial do *blog* Sexualidade UFABC (Acesso em: 08 de abril de 2010).

Com o desenvolvimento do restante do projeto, pretende-se continuar a construção dos *blogs*, com a inclusão de relatos das experiências que estão sendo realizadas na Universidade e nas escolas sobre o tema Sexualidade, disponibilizar textos de apoio, sugestões, novas dinâmicas, propostas de trabalho e divulgar essa comunidade entre os professores da rede pública de São Paulo.

A proposta é que essas páginas juntas formem uma comunidade virtual, ou seja, uma comunidade que estabeleça relações, em um espaço virtual, entre pessoas que partilham ideias, atividades ou tarefas, levando à busca de novas práticas que possam auxiliar os professores e alunos a repensarem o seu modo de fazer Educação Sexual.

POSSIBILIDADES, VANTAGENS E LIMITAÇÕES NO USO DE *BLOGS* NA EDUCAÇÃO

Para divulgar conteúdos sobre a Educação, ações ou projetos escolares, muitos profissionais do ensino e até mesmo instituições educacionais estão fazendo uso de *blogs*. Por este motivo, na área da educação, os *blogs* são potencializadores do processo de ensino e aprendizagem, porém assim como a maior parte dos recursos mais novos da Internet, o *blog* não surgiu para a escola.

Mesmo não tendo surgido para a escola, essa ferramenta apresenta uma possibilidades de utilização no meio educacional. Dentre uma gama variada de *blogs* educativos, um exemplo são os *blogs* disponibilizados no *site* do Ministério da Educação. No portal do professor, existe um ícone intitulado interação e colaboração que dá acesso a uma variedade de *blogs*. (BRASIL, 2010).

Segundo Gomes & Lopes (2007), os *blogs* educacionais podem ser classificados de duas formas: como recurso pedagógico ou estratégia pedagógica. Quando o professor é o responsável por colocar os *posts,* selecionando conteúdos, *links*, elaborando sínteses e propostas de atividades, os *blogs* são classificados como recurso pedagógico. Porém, quando os alunos se tornam responsáveis por pesquisar e selecionar conteúdos, incluir *links*, sínteses e reflexões pessoais, os *blogs* são classificados como estratégia pedagógica. Nesse caso, cabe ao professor visitar e comentar os *posts* colocados pelos alunos.

Entre as vantagens da utilizaçao de blogs na educação é possivel destacar: possibilidade de registro dos conhecimentos produzidos por professores e alunos; promoção de pensamento intuitivo, criativo e associativo, permitindo vários estilos de escrita; desenvolvimento da capacidade de atuação tanto individual quanto coletiva e, no caso da sexualidade, possibilidade de escrever perguntas ou esclarecer dúvidas de forma anônima, sem constrangimento.

Para Machado (2008), o uso das tecnologias como instrumentos a serviço da educação possibilita o estabelecimento de relações privilegiadas com o aluno, entre alunos e desses com os professores e o meio, transformando o seu modo de pensar e agir, levando-os a repensar as estratégias utilizadas para a criação de novos esquemas e estruturas cognitivas.

Entretanto, algumas vezes, os *blogs* apresentam algumas limitações. Deve-se tomar o cuidado de estabelecer objetivos claros e critérios ao explorar esse recurso, pois como conclui Machado (2008), a utilização a esmo dos *blogs* não enriquece as aulas. Para Maia *et al.* (2007), é fundamental que o seu uso seja planejado, tendo o aluno como elemento central da aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por permitirem grande troca de informações e acesso democrático ao conhecimento, as Tecnologias de Informação e Comunicação vêm sendo, cada vez mais, utilizadas pelos diversos setores da sociedade. Na escola não poderia ser diferente. Com o barateamento dos computadores, o crescimento da oferta de conexão e as políticas públicas de modernização das escolas, o acesso à Internet se apresenta como uma possibilidade para grande parte da escolas. Assim, torna-se imprescindível que profissionais da educação explorem esses recursos na sua prática.

As duas atividades descritas no presente trabalho demonstram a eficácia e versatilidade do *blog* como ferramenta educacional. Autores como Gomes (2005) e Moresco & Behar (2006) corroboram essa ideia ao concluir que esse recurso pode suportar diversas estratégias de ensino e aprendizagem, indo ao encontro das necessidades do aluno, melhorando as relações interindividuais e aumentando a autoestima e a autonomia.

O envolvimento dos alunos com o registro dos conhecimentos produzidos durante o projeto e a facilidade de elaboração de um *blog* são vantagens que podem ser destacadas para a utilização dos *blogs* nos dois casos apresentados. Por outro lado, também existiram limitações que tiveram que ser superadas, como o estímulo aos alunos para acessarem o *blog* e postarem suas questões e dificuldades de acesso à Internet.

Além disso, conclui-se que, a proposta de trabalho deve ser estimulante e adequada às necessidades e características da turma. O professor tem o importante papel de incentivar a frequente participação dos alunos, seja através dos *posts* ou dos

comentários. Estratégias como propor desafios, questionamentos e explorar temas polêmicos podem levar a uma maior interação com o leitor.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, N-N. S.; ZAIAD, A. G.; SANTOS, C. Educação Sexual: relato de uma experiência. **Revista Brasileira de Sexualidade Humana**, v. 7, Edição Especial 2, p. 150-160, 1996.

BRASIL. **Manual do Multiplicador - Prevenção às DST/AIDS.** Brasília: Ministério da Saúde, 1996. 68 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.** Brasília: MECSEF, p. 285-336, 1998.

BRASIL. **Saúde e Prevenção nas Escolas: guia para a formação de profissionais de saúde e de educação.** Brasília: Ministério da Saúde, 2008, 160p.

BRASIL. Ministério da Educação. Disponivel em: <*http://portaldoprofessor.mec.gov.br/links_interacao.html?categoria=198*> Acesso em 15 de abril de 2010.

FRANCO, M. de F. *Blog Educacional: ambiente de interação e escrita colaborativa*. *In* **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2005 (SBIE).** Disponível em <*http://www.penta3.ufrgs.br/PEAD/Semana01/BlogeducacionalsBie2005.pdf*> Acesso em 10 de março de 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. 14ª Edição. Paz e Terra, São Paulo, 1996, 96p.

GOMES, M. J. Blogs: um recurso e uma estratégia pedagógica. **VII Simpósio Internacional de Informática Educativa**. Portugal: 2005. Disponível em <*http://creazeitao.googlepages.com/BlogsUtilEducUNIVMINHO.pdf*> Acesso em 10 de março de 2010.

GOMES, M. J.; LOPES, A. M. Blogues Escolares: quando, como e porquê? *In* **Actas da Conferência Weblogs na Educação - 3 testemunhos, 3 experiências 2007.** Setúbal: Centro de Competências CRIE da ESE de Setúbal. 2007. Disponível em <*https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6487/1/gomes2007.pdf*> Acesso em 10 de março de 2010.

MACHADO, A. C. T. Novas formas de produção de conhecimento: utilização de ferramentas da WEB 2.0 como recurso pedagógico. 2008. *In*: **Revista UDESC Virtu@l,** v 1, n. 2**.** Disponível em: <revistas.udesc.br/index.php/udescvirtual/article/view/1655> Acesso em 10 de abril de 2010.

MAIA, F.; MENDONÇA, L. F. F.; STRUCHINER, M. Blogs e ensino de ciências: um estudo exploratório. In: **VI encontro nacional de pesquisa em educação em Ciências** , 2007, v. 1, p. 1-12. Disponível em: *www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/CR2/p1119.pdf.* Acesso em 20 de novembro de 2009.

MANTOVANI, A. M. Blogs na educação: construindo novos espaços de autoria e prática pedagógica. *In:* **Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC**, n. 3, outubro de 2006. Disponível em: <*http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/18_ana_margo_mantovani_prisma.pdf*> Acesso em 10 de março de 2010.

MORESCO, S. F. S. e BEHAR, P. A. Blogs para a aprendizagem de Física e Química. *In:* **Revista Novas Tecnologias na Educação - Renote.** Porto Alegre: CINTED-UFRGS, v. 4, n. 2, dezembro de 2006. Disponível em <www.cinted.ufrgs.br/renote/jul2006/artigosrenote/a44_21233.pdf> Acesso em 10 de março de 2010.

SILVA, M. P.; CARVALHO, W. L. P. de. O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 73-82, 2005.

A INTERATIVIDADE DO JARDIM DIDÁTICO LOURDES SILVEIRA BARRETO COM OS MÓDULOS PERMANENTES DO ESPAÇO CIÊNCIA VIVA

Vanessa Ivo Oliveira da Silva (vanessa.bio@ufrj.br)
Thiago Vicente (thiagovs2@gmail.com)

Resumo O Espaço Ciência Viva é um ambiente que se propõe à divulgação científica através de módulos interativos nos quais os visitantes são levados a experimentar a aplicação de conceitos científicos de maneira lúdica. O jardim didático Lourdes Silveira Barreto surgiu como uma forma de ampliação e interatividade dos módulos permanentes presentes na área interna do museu com a possível observação em tempo real da ecologia dos sistemas e de características dos vegetais. Nosso relato evidencia o uso de um Jardim Didático na construção do saber científico junto ao ensino não formal na esfera das Ciências Biológicas.

A experiência de divulgar ciência no Jardim Lourdes Silveira Barreto

Introdução

A divulgação científica consiste em aproximar a ciência, produzida nos grandes centros acadêmicos, de leigos, ressaltando sua importância no cotidiano destes. Esta se mostra necessária em um mundo de crescente tecnologia em que a ciência é capaz de transformar comportamentos e mesmo relações sociais. Diversas frentes devem participar desse processo, tais quais os a educação formal, meio de comunicação em massa e os museus e centros de ciência. Estes últimos têm papel fundamental como uma ferramenta educativa adicional, um espaço para o debate sobre questões ligadas a Ciência e Tecnologia e, principalmente, como motivador do interesse pela ciência.

Encabeçados pelo físico francês Maurice Jacques Bazin que estava encantado por sua recente visita ao museu *Exploratorium* em São Francisco - EUA, pesquisadores, cientistas e educadores interessados em apresentar ao cidadão comum conceitos científicos de forma lúdica e ligada ao cotidiano fundam como Organização Não-Governamental, em 1982, o Espaço Ciência Viva (ECV). Inicialmente, realizava atividades públicas e tinha sua sede na Fundação Escola de Serviço Público (FESP), mas em 1987 abriu as portas na sua sede atual.

Logo na entrada há uma placa que convida o visitante a interação: "**Por favor, mexa em tudo: mas com carinho!**", reforçando seu caráter de museu exploratório.

A exposição permanente é organizada em módulos temáticos interativos que em englobam de forma interdisciplinar Física, Biologia, Nutrição, Sexualidade e outras áreas do conhecimento. Esses módulos estão alocados em um galpão de 1600m^2, cedido pelo Governo do Estado, no bairro da Tijuca, Rio de Janeiro, região de vocação comercial, mas que abriga muitas residências, configurando uma grande circulação de pessoas.

A visitação a exposição permanente ocorre nos dias úteis com grupos agendados, sendo em sua maioria escolas públicas e privadas e no último sábado de cada mês ocorre um evento temático, o Sábado da Ciência, freqüentado, em geral, por famílias, mas também por grupos (escolas, escoteiros, projetos sociais).

Na divulgação científica em centros e museus de ciência e como o público interage com a exposição, a figura do mediador não pode ser esquecida. Chamados de monitores, questionadores, explicadores ou mediadores, como de costume no ECV, estes atuam apresentando a exposição e orientando o público. No Espaço Ciência Viva, a mediação é feita por alunos do último ano de formação de professores e graduandos e alguns graduados em cursos de diversas áreas. Este estágio, para alguns, é utilizado como horas de estágio em atividades não-formais, enquanto outros, apenas participam pelo interesse na área. Os autores deste trabalho, como mediadores do ECV pretendem relatar sua experiência de divulgação científica usando como ferramenta um Jardim Didático.

O Jardim Didático Lourdes Silveira Barreto fica externo ao galpão e serve a diferentes oficinas por ser um ambiente agradável, mas também por oferecer ferramentas para tal. Seus muros são pintados em verde e são ilustrados com imagens de insetos grafitadas. Os canteiros são divididos de forma a representar diferentes ecossistemas brasileiros e favorecer a visualização das diferenças fitofisiográficas destes. Os espécimes plantados no Jardim, todos identificados por placas, foram pensados por suas características, origem e porte, para que fossem favoráveis a visitação mas se adequassem ao terreno, que fica sobre o caminho do metrô. Há também uma horta orgânica que também faz vezes de Jardim Sensorial, convidando o visitante a perceber cheiros e texturas de temperos e ervas aromáticas, além de ser uma oportunidade da apresentação de vegetais de fins alimentícios *in natura* e seu desenvolvimento. Nem tudo que há no Jardim foi inserido, alguns insetos e aracnídeos foram

doados por pesquisadores para enriquecer a diversidade do ambiente, entretanto, é freqüente a presença de pássaros no local e há uma colméia de abelha sem ferrão se instalou no muro sem que planejássemos mas tem sido bastante aproveitada durante as visitas.

Existe no local uma composteira que é parte de um projeto que pretende levar o museu a um "rumo verde", com um consumo sustentável. Dentre as iniciativas, separamos o lixo destinando os recicláveis ao recolhimento apropriado e a parte orgânica do lixo segue para a decomposição gerando adubo para o Jardim. Também há um galão para coleta de óleo vegetal. Sob o mesmo foco há um sistema de captação e armazenamento de águas pluviais que consiste em uma calha fixada ao telhado do Espaço Ciência Viva que direciona a água da chuva para um primeiro reservatório onde há retenção de resíduos e em seguida a água filtrada é armazenada, servindo para a irrigação das plantas, e os resíduos sólidos seguem com um pouco da água para a rede pluvial. A intenção é promover a participação os moradores do entorno, depositando o lixo selecionado no museu. O jardim, portanto, dialoga com as grandes áreas do conhecimento tendo como tema transversal a consciência ambiental.

O uso do Jardim na exposição

Apesar das condições climáticas serem uma limitação par ao uso do Jardim, sempre que possível este espaço é utilizado para atividades ligadas à temática ambiental ou não. Em geral, durante os Sábados da Ciência uma ou mais oficinas são alocadas no local. No ano de 2009 podemos relatar algumas dessas atividades. Em março, durante o evento sobre nutrição, havia no Jardim um livrinho que contava a história do desenvolvimento dos vegetais, ressaltando as hortaliças e que devia ser ilustrados pelo visitante, no mês seguinte, no evento "Insetos e Cia", foi proposta uma observação dos insetos presentes no local. Já no sábado de tema "Sangue, saúde e cidadania", havia uma "Pescaria do elemento do sangue" no Jardim, apenas por uma questão de logística, assim como uma oficina de "Lavagem das mãos" no evento de março, aproveitando o fato de o Jardim ser de terra e evitando grandes transtornos no galpão.

Já durante as visitas escolares, o Jardim é utilizado para inúmeras atividades. É proposta uma visita guiada onde são ressaltadas as características de cada um dos ambientes representados, mas também textura, cheiro e outras características que despertem outros sentidos além da visão, proporcionando uma experiência multi sensorial. Depois disso, é desenvolvida alguma atividade relacionada ao espaço apresentado. Dentre essas, fazemos uma

sementeira utilizando caixa de ovo como forma de reaproveitar um material que seria descartado como lixo e dar a oportunidade ao visitante de cultivar suas próprias hortaliças ressaltando a importância dessas para a alimentação. Como estratégia para lugares com pouco espaço para o cultivo, apresentamos formas alternativas, como caixotes de feira e garrafões de suco. Outra atividade é o terrário que consiste em montar-lo com mudas do Jardim, refletindo sobre o material necessário a partir da observação das plantas ao redor.

Uma "Caixa de Erosão" também é uma oficina apresentada no jardim para ressaltar a importância das plantas na redução da erosão dos solos ao comparar uma encosta com vegetação e uma desmatada, relacionando com conceitos explorados pela maquete de uma cidade hipotética, módulo fixo do museu, citado adiante.

Não apenas os módulos ligados a ciência da saúde, como Biologia e Nutrição, utilizam o Jardim para suas oficinas. Mediadores de Física aproveitam o espaço se valendo do fato deste ser ao ar-livre e servir para atividades como forno solar, lâmpada d'água e aquecedor solar. Todos os três envolvem conceitos físicos e simultaneamente abordam a temática ambiental, já que são alternativas ao consumo excessivo de energia elétrica. O primeiro consiste em uma parábola revestida como papel laminado fazendo os raios incidentes convergirem para o centro, onde há uma panela com água que é aquecida. A lâmpada d'água trabalha com um conceito muito divulgado na mídia que á colocar uma garrafa de transparente cheia de água no telhado e essa, com a incidência do sol, ela funciona como lâmpada, refratando a luz pra dentro da casa. E o aquecedor solar é uma das diversas formas de construir um sistema de aquecimento de água aproveitando a energia solar. Há algumas alternativas, mas sua eficiência não é diretamente proporcional ao custo. As três oficinas citadas propõe um uso de energia solar, reduzindo custo, aumentando a consciência e responsabilidade ambiental.

O Jardim e suas contribuições para o galpão

Com o objetivo de iniciar os estudantes na orientação técnica e científica experimental, criou-se no ECV o módulo "Faça Você Mesmo", onde mostramos as partes e os componentes de um microscópio ótico e descrevemos brevemente como ele funciona e depois os visitantes montam suas próprias lâminas para visualização ao microscópio. Dentre as oficinas desenvolvidas neste módulo, há uma intitulada "Desvendando a vida na água", onde o público é convidado a montar uma lâmina com uma gota d'água. As amostras são coletadas com o

auxilio de pipeta *Pasteur* e Becker em diferentes bromélias que estão localizadas no Jardim Lourdes Silveira Barreto, comprovando a importância deste para o módulo "Faça Você Mesmo". Na oficina citada é apresentado ao visitante um conjunto de três amostras de água, uma da bromélia do jardim didático do ECV, uma segunda de um aquário contendo a planta *Elodea sp.* e outra do bebedouro do ECV, em seguida pede-se que o visitante observe as águas quanto à cor e o local de onde vieram questionando quais seriam os elementos que fariam uma água mais escura do que outras. O mediador pretende discutir com o visitante a presença não somente elementos poluidores, mas também outros que propiciam a vida, como matéria orgânica em solução, assim como a possibilidade de vida na água e em qual amostra esta é mais provável. De acordo com sua decisão, o visitante monta uma lâmina com a amostra escolhida e observa ao microscópio, confirmando ou não a sua hipótese. O visitante, observando os possíveis seres vivos que existem na amostra de água, é convidado a descrevê-los de acordo com a cor e o movimento destes microorganismos mediadores e desenharem o que estão vendo no microscópio, optamos por fazer diferente com os pequenos para evitar acidentes com as lâminas e/ou lamínulas.

Outra oficina do ECV na qual a participação do jardim é de grande importância é a "Sexualidade das Plantas", nesta são apresentados ao visitante aspectos da reprodução das plantas, assim como as partes da flor, podendo visualizá-las bem de perto através do estereoscópico. O mediador suscita uma breve discussão sobre diferenças e semelhanças da reprodução vegetal e a reprodução humana. O visitante então, com auxílio do mediador, "desmonta" uma flor a observa e coloca em algo como uma exsicata que ele pode então, levar para casa.

O módulo dos insetos é mais um dos que contam com a participação do Jardim. Com o objetivo de ensinar de forma lúdica sobre as características principais dos insetos assim como sua diversidade e habitat, para este ultimo a utilização do jardim se torna indispensável, pois os alunos têm a possibilidade de ver esses animais *in vivo.* O módulo dos insetos é composto por entre outras coisas, de 3 totens descrevendo características e hábitos destes animais, três caixas entomológicas, aquários contendo lagartas e caixas com tenébrios, ambos vivos e partes do corpo de insetos que podem ser observadas detalhadamente com auxílio de microscópios e lupas.

Há também a maquete supracitada que representa uma cidade e expõe diversos aspectos geológicos que podem ser complementados por conceitos discutidos no jardim. A cidade representada possui uma hidroelétrica e mostra como essa energia é transmitida a diferentes áreas e o rio, que gera energia para a usina, segue seu curso ao longo da cidade nas áreas urbana (com ocupação desordenada), rural e industrial e sofre influências antrópicas, como é do cotidiano de moradores do Rio de Janeiro, evidenciando os impactos sócio-ambientais relacionados à ocupação humana não consciente.

Uma oficina sobre percepção também é levada para o Jardim sempre que possível. A proposta é descobrir e conhecer o mundo com os outros sentidos, já que a visão é o sentido que costuma ser mais familiar. De olhos fechados, os alunos tocam plantas e objetos e tentar descobrir quais são através de seu cheiro e forma. Em outro momento, o mediador usa instrumentos musicais e sons do corpo que possam ser confundidos com animais, para valorizar a audição. O Jardim é bastante relevante nesta oficina, pois ambienta e desperta a atenção para sons que possam estar espontaneamente no local.

Além dos módulos já existentes no ecv, está sendo de elaborado um novo com a temática Dengue. A ação educativa de prevenção a esta doença é de vital importância para a sociedade e pensando nisso esse modulo está sendo montado com crianças e adolescentes como público alvo. Ele consiste na criação de um espaço decorado de acordo com o tema e propondo ao visitante o debate sobre a doença e seu vetor, abrangendo o ciclo de vida do Aedes sp., ecologia sem negligenciar a biologia do mosquito, transmissão da doença e aspectos relacionados a cidadania.

Neste espaço será criado um cantinho de leitura e um mini laboratório, para o primeiro, os alunos receberão uma copia impresso do livro intitulado o “pontinho perigoso” de autoria da bióloga Lurdes Silveira Barreto, pessoa a quem foi feita uma homenagem ao dar ao jardim didático do ECV o seu nome, no segundo, que simula um laboratório de ciência de verdade, as crianças terão a possibilidade de preparar, observar e digitalizar imagens do mosquito adulto, pupas, larvas e ovos, através de um microscópio que estará acoplado a uma câmera. O jardim também terá sua participação nesse módulo, pois as bromélias, consideradas por muitos leigos um foco do mosquito, esta presente no mesmo.

Considerações finais

Divulgar e popularizar a ciência é de total importância para a sociedade, na medida em que temos a consciência de que esse conhecimento é um requisito básico para que uma nação se desenvolva cientifica, tecnológica e economicamente. Pensando nisso e em promover uma integração entre o conhecimento produzido nas universidades e a sociedade este trabalho propõe uma ferramenta pouco usual na divulgação científica.

Nossa experiência de mediação no Jardim Didático Lourdes Silveira Barreto, ou usando este como fonte de matéria prima para diversas atividades, tornando a experimentação próxima do visitante e fazendo este participar o máximo possível de sua construção aponta, pela nossa observação informal, uma maior motivação do visitante para interagir.

Um local prazeiroso que remete um ambiente natural e de menor influência antrópica abre precedentes para uma discussão vasta sobre temas ambientais, o que muito importante atualmente mas também oferece ao visitante a oportunidade de perceber e pensar a natureza sob outro olhar. Há, portanto, uma motivação maior pelos módulos seja pela forma que estes são apresentados ou apenas pela beleza do loção onde a atividade se encontra.

Referências Bibliográficas:

1. COSTANTIN, A.C.C. **Museus Interativos de Ciências: Espaços Complementares de educação?**; Interciencia, v. 26, n. 5, p.195-200. Maio 2001

2. COSTANTIN, A.C.C. **O Espaço Ciência Viva: uma retrospectiva histórica**; In: CRESTANA, S.; HAMBURGUER, E.W.; SILVA, D.M.; MASCARENHAS, S.; Educação Para a Ciência (*in press*), cap VIII.2, p.579-582.

3. RUBINI, G. **Reelaboração e avaliação de experimentos de física das rotações em museus interativos de ciências**. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) Instituto de Bioquímica Médica - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2008.

4. CRESTANA ET AL**. Centros e museus de ciência: Visões e Experiências – subsídios para um programa nacional de popularização da cientifica.** 1998. Pg. 21, 63.

Sites:

I. http://www.cienciaviva.org.br/comunicacao/quemsomos.html - visitado em 19 de maio de 2010

CARTAS FORA DO BARALHO

Susana Oliveira Dias (susana@unicamp.br)
Renato Salgado de Melo Oliveira (renatosmo@gmail.com)
Vivian Marina Redi Pontin (vivian_marina@yahoo.com.br)
Sheyla Cristina Smanioto Macedo (sheyla.smanioto.macedo@gmail.com)
Luana Aparecida Pereira Lopes (luana.aplop@hotmail.com)
Olívia Ferreira do Couto (oliviafcouto@gmail.com)
Fernanda Pestana (ferfer.fernanda@gmail.com)
Danilo Fogaça de Macedo (bio.danilo@gmail.com)
Elenise Cristina Pires de Andrade (nisebara@gmail.com)
Antonio Carlos Rodrigues de Amorim (acamorim@unicamp.br)

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor)
e Faculdade de Educação (FE)

Resumo Um jogo de cartas movimentado pelas biotecnologias é apresentado numa escrita-jogo. Os participantes da equipe retiram uma carta e com ela inventam outras cartas, gramáticas, funcionamentos. Criam cartas que exploram ideias, sensações e pensamentos que vagueiam pela equipe, que investe em investigar seus efeitos, potencialidades e limitações junto ao público escolar. Antes mesmo de jogar, somos invadidos pelo jogo, pelas apostas que escorrem nas superfícies das cartas. Imagens, sons e palavras nos observam, interpelam e convidam a pensar na participação do público para além do jogo, como *cartas fora do baralho*.

Palavras-chave: biotecnologias – divulgação científica – jogo – filosofia da linguagem – educação não-formal

Queridos bios, tecnos i-lógicos

Lembro de desejarmos que imagens, palavras, sons e extensões pela web embaralhassem as lógicas predominantes da divulgação das biotecnologias em nosso jogo de cartas: bios-tecnos-dados. Queríamos um jogo que suscitasse a percepção de que imagens-

palavras-sons não são apenas meios e fins de in(de)formação, mas personagens intensos da divulgação e educação científicas. Imaginamos jogá-lo com professores e alunos e despertar o interesse da escola para os aspectos éticos e estéticos das intervenções das biotecnologias/mídias na vida. Desejávamos um jogo que escapasse às regras já dadas do que é jogar, aprender, ensinar. Que desorganizasse nossas formas de pensar as interações entre escolas, mídias e universidades, que propusessem contágios e contaminações desubstancializantes, que escapasse à política representacional. Chamados intensos das obras que estudamos de Deleuze e Guattari.

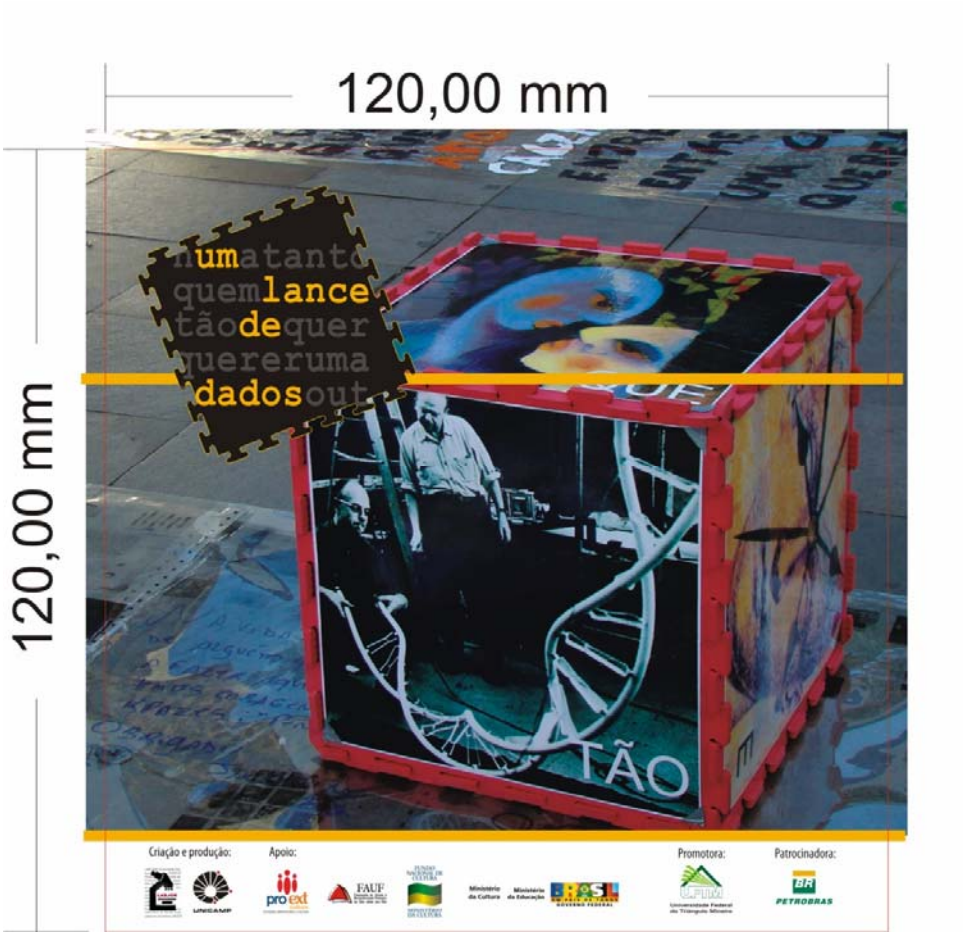


Figura estranha essa, que despercebido não passa! Que orelhas e olhos imensos ela tem, que vê além das formas e escuta através das melodias? Mas tudo é

melodia. Ela vem sem tempo, passando por entre os sonolentos... Imagem bizarra! Segue o coelho branco em sons, e imagens em jogo, mas tudo é jogo! E segue o coelho branco e outras figuras, também bizarras, rumo ao beco. Tudo despenca num poço muito fundo, mas sem gravidade!

A figura segue o coelho, e esse, já sem tempo, apresenta-lhe um mundo de cartas, e diz o mundo: "Beba-me". Toma-me e eu te reduzo, encolho-te a uma molécula, para que passe por mim, através de mim e me veja! Por que são os homens também moléculas, e tudo é molécula! O coelho também o é.

Seguiremos o coelho, ele nos guiará para um novo, uma nova passagem que questiona a ordem dos homens. Tudo é ordem? E se tudo for ordem, que não tenha pé nem cabeça! Que cortem as cabeças! Que siga o coelho, já sem tempo. Porque em tempos que Tempo é e Tempo foi, Tempo não será mais! O relógio do coelho tem seu próprio tempo.

Seu mundo é também o mundo dos espelhos, e tudo é espelho. E se branco, esse estranho chama a atenção de todos, todos também chamam sua atenção, pois quando se enxerga através do espelho, o espelho também é sensação, também enxerga.

As figuras seguem o Coelho, o coelho se constrói em imagens, misturam-se todas as coisas, num mundo de cartas, imagens, sons e sensação... O mundo numa cartada, as figuras humanas em jogo, o coelho a primeira jogada, e tudo embaralhado.

Para tratar de biotecnologias escolhemos e fomos escolhidos pelos *dados*. Dados que atravessam discussões sobre informação, corpo, arquivo, documentação, memória, como problematiza Laymert Santos: humanos bancos de dados. Corpo-documento (evidência, prova) do que foi e do que virá a ser. Marcas-memórias. Futuros presos ao biológico ou cultural, à forma ou conteúdo. Liberdade que incide sobre a decisão e responsabilização dos indivíduos. Dados em jogo ganham forma de expressão em narrativas científico-midiáticas investidas de magia-misticismo, apesar de imperar a racionalidade científica como base de nosso conhecimento da sociedade, analisam Daniela Ripoll e Maria Lúcia Wortmann. Dados, tempos, vidas em jogos. Jogos que nos convidam a *sair* do jogo.

Monotremata: de Outro lugar

Eu era um colecionador. Basicamente o que eu fazia era colecionar, classificava tudo, desde nuvens e sistemas solares, latas de cerveja, restinhos de chicletes, papéis de balas, formigas, baratas até as espécies mais desconhecidas: os tardígrados. Eu os coletava no jardim com óculos da minha avó, e depois classificava cientificamente cada espécie.

Meu quarto virou um museu, havia grandes caixas cilíndricas parecidas com geladeiras gigantes onde eu guardava esses meus ursos d'água de estimação, eles ficavam flutuando em uma onda magnética divididos por grupos de fitófagos ou bacteriófagos enumerados e quantificados como indivíduos eucarióticos, multicelulares e de nutrição heterotrófica.

Vivia numa incansável busca de quantificar a natureza, as coisas, os objetos, as pessoas, precisava o tempo todo, criar representações para que o mundo lá fora fizesse sentido para mim, para que o real se materializasse. Ah, me lembro como era tudo tão lógico, semanticamente transparente. Eu era um conhecedor das reações químicas que os pósitrons e elétrons causavam, entendedor das formulas, gráficos, conseguia decodificar a gota da chuva, classificar as moléculas de coacervados, utilizando métodos sofisticados e claros que me direcionavam a resultados exatos.

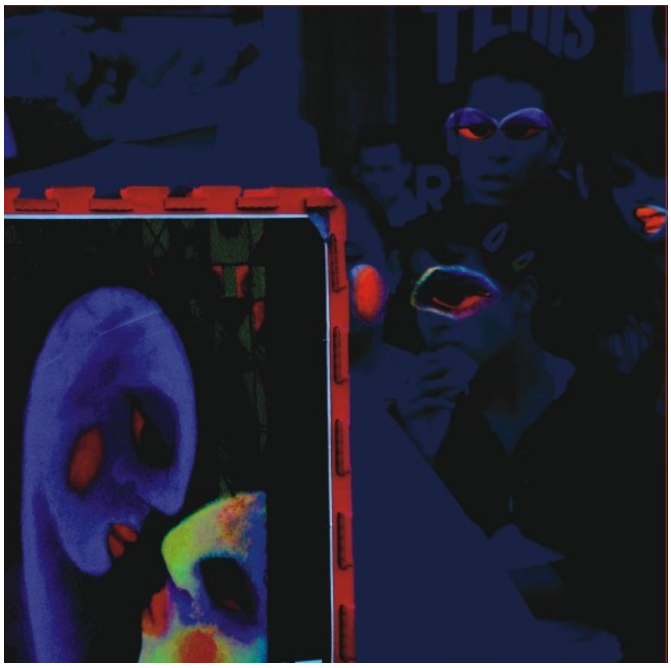
Do outro lado da parede havia uma prateleira com buracos cilíndricos acoplados a tubos de ensaio onde habitavam os seres monotremato. Mas esses mutantes naturais me tiravam do sério. Depois de pesar, medir, triturar, injetar, embutir, milhares tentativas de compreender seu reino, seu filo, sua classe, sua ordem, de estratificar sua essência foram desastrosas, já que, esses mutantes animais, fugiam a todas as regras do jogo da ciência.

Ora mamíferos, ora répteis, ora aves.Ele metamorfoseavam-se a cada vez que eu pensava ter capturado suas características, criavam novas regras para meu jogo sistemático, comiam meus gráficos, e me sequestravam do universo logicamente estabilizado.

Como as tentativas de desvendar os monotremato não funcionavam resolvi fazer uma caminhada, depois de um século trancado naquele quarto. Observando o funcionamento natural do ambiente percebi que mundo continuava enigmático mesmo depois de tantos estudos, olhei para os tardígrados que corriam e brincavam naquele

local, e notei que não se comportavam da mesma maneira que aqueles nos refrigeradores magnéticos.

Talvez fosse isso que os monotremata queriam me dizer a cada metamorfose, que eu precisava Olhar, não só ver. Olhar o modo como significavam singularmente no seu habitat, o processo, o entre, o vão. Para além do meu mundo de laboratório.



PROPOSTA DE JOGO

"Eu andarilho entre homens como entre fragmentos do futuro: daquele futuro que eu contemplo. E isso é todo o meu pensamento e todo o meu interesse, que eu junte e uma em um tudo aquilo que é fragmento e enigma e acaso terrível. E como eu suportaria ser homem, se o homem não fosse também poeta e advinhão de enigmas e redentor do destino?".
Friedrich Nietzsche, *Assim falou Zaratustra*.

Os jogadores são bolotas de energia hackers que habitam a Internet. O sonho dessas bolotas é de ter um corpo e habitar o mundo fora da Internet. Para isso, elas devem capturar informações genéticas das pessoas na rede. O primeiro jogador (pode ser por ordem alfabética) deve jogar par ou ímpar com o jogador à sua esquerda (círculo). Se ganhar, ele pode pegar uma carta aleatória do jogo. As cartas adquiridas são as informações da carta para montar um corpo para si. O grupo decide, ao final, qual foi a melhor montagem realizada. O jogo segue até as cartas terminarem.

BLOG

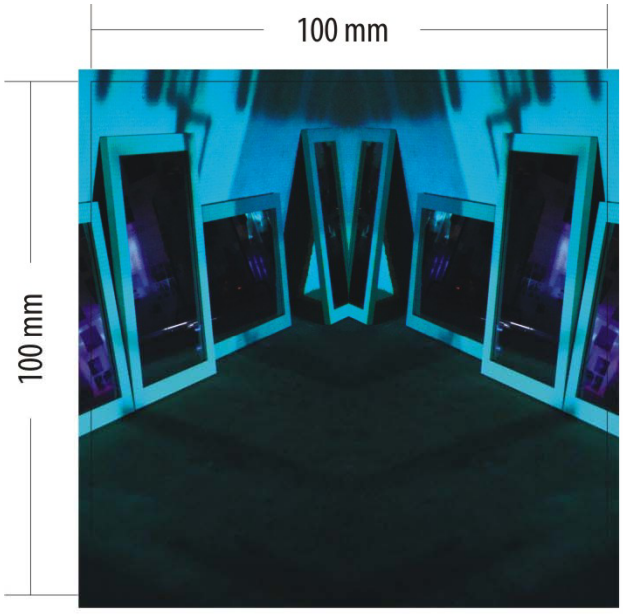
Entrem na **carta hacker** do Blog Calçadão <www.labjor.unicamp.br/biotecnologias/calcadao.html> e vejam depoimentos de bolotas hackers sobre suas experiências de passagem entre o mundo virtual e não virtual. Caso queiram, escrevam sobre suas criações e experiências.

CD

CD na faixa 4 há informações sonoras sobrepostas de diversos internautas. Seriam elas genéticas? Seja você um hacker e crie suas mixagens sonoras e visuais utilizando a proposta do projeto Dados Discotecados, disponível em: <http://www.labjor.unicamp.br/biotecnologias/calcadao/?p=893>



Queríamos criar um jogo que fosse uma experimentação entre conceitos das ciências, filosofia e artes para divulgar biotecnologias. Divulgar que passa por uma reinvenção da própria noção de divulgação. Por problematizar a divulgação científica, que se insiste misto de educação e comunicação *da* ciência e arrastá-la para além. Dar-lhe uma existência delirante, fabulosa. Liberá-la dos naipes e impregná-la de uma multiTÃO de personagens, espaços-tempos, de jogos incertos e descontrolados entre vidas-tempos-ciências, num atravessar, incorporar, ressoar potente porque fluxos *entre*meados, *entre*cortados por vida *e* morte na/da/com/pela divulgação científica, pela perda de vontade, de identidade.



MODELO
11

FRENTE


PROPOSTA DE JOGO

"Não é sobre o que se está vendo
é sobre o que se está ouvindo quando se está vendo
não é só sobre o que se está ouvindo quando se está vendo
é sobre o que se está sentindo quando se está ouvindo o que se está vendo
não é só sobre o que se está sentindo quando se está ouvindo o que se está vendo
é sobre o que se pensa quando se está sentindo o que se está ouvindo quando se está vendo
não é o que se pensa quando se está sentindo o que se está ouvindo quando se está vendo
não é o que se está sentindo quando se está ouvindo o que se está vendo
não é o que se está ouvindo quando se está vendo
é o que se vê..."
Luiz Zerbini, *Rasura*.

Os jogadores são repórteres e utilizarão, durante 4 rodadas, as cartas para fazer uma matéria jornalística sobre biotecnologias. Cada jogador deverá dizer como usará as cartas (fontes, provas, depoimentos, personagens, ações, entrevistas etc).

BLOG

No blog a **carta quase** propõe uma provocação para a criação de uma matéria jornalística a partir de outros princípios (ou seriam antiprincípios). As cartas são o norte de um relógio quase-bússola de tempos que não se contentam em suceder uns aos outros; nessa revolta de tempos, cabe aos jogadores, em 5 rodadas, inventar esse mistério. Vá ao Blog <www.labjor.unicamp.br/biotecnologias/calcadao.html> e saiba mais sobre a proposta.

CD

Na faixa 7 uma gravação telefônica de uma conversa que pode auxiliar no recolhimento de provas ou depoimentos para a matéria.

VERSO

Querida Alice,

Infelizmente não tenho tempo, tenho muita pressa, preciso de sua ajuda. Algo terrível se sucedeu comigo. Coelho maluco (é esse o seu nome? Ou seria o Chapeleiro que tem pressa? Oh! Meu Deus – seria God save de queen? Mas Fredie Mercury acreditava em Deus?) Sorry Rabbit. Um dia desses fui tomar chá com a Lebre de Março. Ela fez uma revelação impressionante: existem andarilhos que não fazem

parte da corte da Rainha de Copas, andando pelo nosso reino. Seria essa a rainha do verso? "Mas como assim Lebre? Todos devem obediência a ela, você poderia ser decapitado por pensar isso!"; "Sim, sim, esse é o meu medo, ser decapitado, novamente.E a cada vez é pior que a anterior! Mas isso não seria o pior! Aqueles andarilhos eram ainda mais aterrorizantes que a Rainha de Copas!" "Posso falar assim porque já perdi tantas vezes a cabeça que sei muito bem o que é horripilante"; "Existe algo pior que a decapitação?"; "Nada é pior que a decapitação. Pelo menos nada que eu conheça. Mas eles falavam de coisas que eu não conhecia, então poderia haver algo pior que a decapitação, eu acho."; "E do que eles falavam, ande Lebre, tenho pressa!" Sim, Coelho, é a Lebre que tem pressa. Estou tão feliz; "Falavam do futuro."; "Aposto que era um Valete disfarçado, te enganando!"; "Não era, eles disseram os seus nomes: se chamavam A Morte e A Lua". Estou Cheia hoje, iluminando o mar, mareando a areia, avançando pelas ruas, ruminando a Morte assim como fazem os bois e as vacas

Se a Rainha passear pelos mesmos caminhos por onde a Lebre estava a se espreitar, boa coisa não vai resultar. Um encontro desagradável irá acontecer. Não é preciso grande criatividade para imaginar o que ira se suceder. "Cortem-lhe a cabeça! Cortem-lhe!", dói a minha só de pensar. Você é o Coelho ou a Lebre? Às vezes tenho certeza que estou certa e o mundo é que é confuso. Onde já se viu cabeça doer só porque se separa do corpo. Cada uma!

Parti desesperado para procurar por essas cartas, de tanta pressa esqueci minhas luvas na casa da Lebre de Março. Corri por todo o campo, pelo jardim de rosas, por todos os lugares e não encontrava nem A Morte nem A Lua. Estou aqui, de onde nunca consigo sair e nem mostra meu outro lado – o negro. Você é o Darth Vader? Já estava quase desistindo, e pensando que talvez ainda pudesse voltar para o jogo de críquete, quando me deparei com uma grande caixa de madeira. Enorme, maior que uma árvore, mas menor que uma roseira. A tampa parecia estar se mexendo, Alice. Você me chamou? Darth? Lua? Vaca ruminando? Alguém a empurrava pelo lado de dentro... fiquei assustado observando tudo... A tampa caiu e uma carta estava saindo pela parte de cima, como se estivesse pulando um muro, primeiro pensei que era o Quatro de Ouros, mas havia algo de estranho naquela

carta. Estranho é você, já disse que o mundo é confuso. A carta é o Quatro de Cantos, por isso ela é... Gritei assustado: "Oh! Não! Você é uma carta quadrada! Que obsceno, onde já se viu, uma carta qua-dra-da!" Que horror, Alice! Que horror, Alice! Que horror, Alice! Que horror, Alice! Uma carta quadrada! Aquilo era o fim para mim. Ela veio caminhando em minha direção, é claro que não tinha a elegância de uma Rainha de Ouros, ou mesmo a realeza de um Reis de Espadas, não podia ter, Alice, ela era QUADRADA!

A carta não falou o nome dela, ESTOU FALANDO que é o Darth Vader e NINGUÉM me escuta. Isso é um horror. Isso é obsceno.Mas acho que era O Espelho, havia duas fileiras de espelhos que se encontravam, eram espelhos espelhados. Imagine, Alice, uma carta quadrada, cheia de espelhos espelhados. Que horror, Alice! Que horror, Alice! Que horror, Alice! Em um dos espelhos eu pude ver uma sala, tinha uma lareira e algumas portas, além de uma mesa. Você estava lá do outro lado da carta, ou do espelho. O Darth Vader que se encontrou com o Neo, CLARO. A carta do espelho refletia você que não estava aqui.

Escutei um grito: "Alto lá! Por conspiração irei te decapitar". Era o Valete de Paus. Nervoso me acusa de conspirar com uma quarta quadrada para jogarmos um jogo de contar histórias. Dark side of the moon! Não preciso de um jogo para contar histórias, retruquei a ele. "Sim, sabemos que você quer desvendar o futuro."; "Mas de que adiantaria um jogo de contar histórias?"; "Para descobrir as palavras do futuro, vamos me diga quais são elas?"; "Não sei"; Isso é um horror. Isso é obsceno. "Revelador, me parece bem futurístico essas palavras. – estão todos presos."; "Por que?"; "Isso não importa, não mude de assunto!".

Estou preso e serei julgado pelo Rei. Preciso de sua ajuda Alice. Talvez você possa receber essa carta do outro lado do espelho. Vou pensarrr.

Seu amigo, Coelho Branco.

Ao reapresentar no jogo imagens, palavras e sons que participaram ao longo das intervenções dos projetos, não queríamos uma representação, explicação ou síntese das ações anteriores, mas possibilidade de proliferação e pluralização do que foi realizado. Uma busca por frestas, festas e sombras que permitissem uma circulação das intensidades. Tantos

desejos, conseguiríamos criar o tal jogo? Não fosse a força de ter cumprir a meta estabelecida no projeto *Um lance de dados* (MEC-MinC), talvez não tivéssemos feito.



O furo jornalístico

Num quarto coloquial, com a gramática e outros deuses morais cochilando à meia luz de nossas vontades, o corpo – como um balde, como aguda coerência, como um grande retórico – argumenta: que guardados em pele, nossos trapos de uso, somos categorias inflamáveis – indivíduos inequívocos. Que somos palavras-ensanguentadas em pose para o dicionário bater: preto sobre branco: de pureza e resignação química. Então, querendo se partir um pouco, a gente pega o corpo e torce, pega o corpo e cheira e sofre – procura nas dobras alguma honestidade, algum botão; procura, nas curvas, qualquer humanidade, qualquer furo na infatigável retórica da carne.

Falo de mim: e quanto mais seletamente me podo, mais ervas daninhas digo; do que falo, se meu eu tem tantas garras feito a realidade de Nabokov? Aspas nervosas

rebentando feridas, que vivem a beliscar seu sentido – pondo-o vulnerável ao signo; gavião cujas aspas levam para o vôo que não deixa significar, dizendo por entre as circunstâncias: pode ser isso e outra coisa mais. São desses pensamentos, difíceis de arrancar à força do gosto, que dão por entre as palavras que digo para serem colocados por engano na mala de minhas tagarelices, que as aspas – pondo a palavra bamba em salto inexperiente – dizem: sou um monstro, ou isso é ser humano?

Essa perna faz parte de mim? Esse dedo, essa fita-de-promessa? Essa agonia que me dá diante das ausências, essa vontade de gritar, esse gesto? Esse abraço? Esse olhar é apenas um olho – olho que se entrega ao tempo?

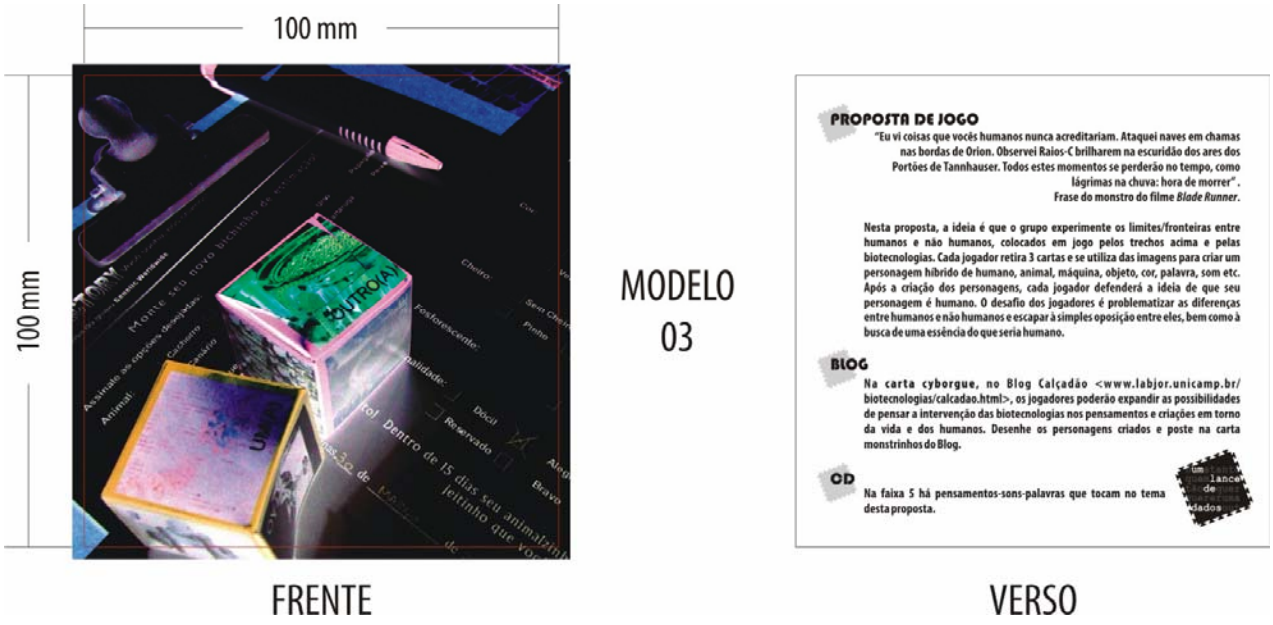
Mas o corpo e os conceitos insistem com tanta veemência em sua retesa material que eu desacredito: e fico querendo encontrar as rebarbas nas redondezas; os pensamentos de fibra; e caminhando nessa linha entre o dentro e o fora encontrar o furo.

E se encontrássemos, o corpo, tão sério, já tão rindo, de repente questiona: existe?, e entra no colapso do quem-sou: quando a ironia amarra os sentidos, quando o sentido, orgulhoso, afrouxa – e conhecemos um punhado da morte, e a morte nos arranca – apunhalados por essa vontade de não significar. E se diante do espelho de repente me encontrasse ausente, com a luz forte limites caquéticos, e a sombra bagunçando fronte e verso das coisas (onde a fronte o verso o avesso?) – e percebendo que minha moldura afrouxa, que esse meu envelope se abre...

Vejo: não sou uma carta, afinal, são apenas versos.

Final de 2009 e lá estavam: vinte cartas, cada uma delas com uma imagem e uma proposta de jogo em verso, que se expande pelo Blog Calçadão: www.labjor.unicamp.br/biotecnologias/calcadao.html, e um CD de músicas, *Sons ao e-vento.*

Quereres entre quereres que agora – ao jogar neste novo (com)texto de pensar o jogo, de pensar os lances com alunos e professores, ao propor roteiros de observação-registro para a pesquisa – nos escapam...



Carta a um cyborgue,

(documento sem data encontrado num futuro [não muito próximo] e não muito distante, numa época em que a humanidade havia deixado de prevalecer como espécie dominante no planeta e uma nova ordem estava sendo estabelecida, por seres humanóides de origem, [que se pretendia] até então totalmente desconhecida).

Humanos e não humanos [.apesar do tempo passar, essa questão ainda se colocava]. O que distingue a relação que temos, eu e você, daquela que vivencio no decorrer dos meus dias com os que costumo chamar de semelhantes? O que teria eu, afinal, a lhe ensinar? E o que eu teria a aprender?[e será que o ensinar e o aprender poderiam ir além das diferenças atreladas às semelhanças?].

Se vivemos realidades diferentes, é porque eu o quis. Poderíamos ter tido a mesma origem, as mesmas experiências – o que certamente eu poderia ter ignorado. Fui eu quem te construiu, peça a peça, quem conectou fio a fio, e quem escolheu tudo aquilo que você é e tudo aquilo que faz parte do que é sua essência [e na chuva interminável escorre na face a dor dessa criação]. Sou eu também aquele quem te ensinou tudo o que sabe: quem colocou, dado por dado, aquilo que está dentro de sua mente e que participará inerentemente do jogo que será a sua vida [e não sei quem você é, e me perco sobre quem sou].

Não banalizemos essa nossa simples, efêmera e curta relação. Não reforcemos nossa distância através da dicotomia existente entre aquele que ensina e aquele que

aprende, nem ignore o aprendizado contínuo e simultâneo àquele que vivenciaremos, de alguma forma que ainda desconheço, como criatura e criador. Busquemos, através de nossas diferenças, escapar à simples oposição em que elas estão dispostas e busquemos juntos uma essência do que seria humano [E a nova ordem civilizatória se estabelecia...]. Procurar o híbrido dentro de nós que mescla as nossas diferentes condições de ensinadores enquanto aprendizes e, sobretudo, como humanos, faz-nos melhores naquilo que buscamos e na excelência do que é nosso exercício [as moralidades intermináveis eram retomadas].

Não se veja como um monstro [precisaria me igualar?]. Não acredite que seus momentos se perderão no tempo ou que serão lágrimas misturadas à chuva. A tarefa que me coube – ensiná-lo – está, para mim, completamente carregada de sentido e função [... e o non-sense da minha inútil existência?]. Ensinar, afinal, é como fazer parte de um jogo: há um objetivo a ser atingido e uma estrada a ser percorrida; a maneira de percorrê-la e o caminho a ser traçado dentro dessa estrada são particulares de cada um – e, inevitavelmente, qualquer opção que receber sua devida dedicação deverá atingir seu objetivo. E assim o seu jogo – o meu jogo – estarão ganhos [... mas se invadidos pelo desejo de um jogo sem ganhadores e perdedores, cujo caminho não é marcado pela pessoalidade?] .

Deixei ao seu lado um pequeno manual de instruções através do qual, assim que acordar, você poderá começar sua nova vida e estabelecer seus primeiros passos em direção à sua (e consequentemente a minha) humanidade. Você é uma criação primorosa enquanto não impregnado pela humanidade que me fez escrever essa carta; sua missão está justamente em descobrir como refinar e ajustar esse seu ser humano de modo a adequar-se e utilizar-se dessa sua condição para um bem maior e comum. Estou certo de que, com empenho, entenderá um dia o que eu quis lhe dizer neste pequeno excerto e em tão poucas linhas ["eu tô te explicando pra te confundir, eu tô te confundindo pra te esclarecer", Tom Zé].

Em síntese, escrevi essa carta a você como um convite prático para sua própria reflexão acerca da vivência entre os criadores e suas obras-primas, assim como também proponho através dela o repensar da vida e da humanidade ["Desperdiçando pra poder faltar"?, Tom Zé]. Solucionar a relação desse dia-a-dia é

o meu caminho proposto, e uma possibilidade extremamente plausível para chegarmos ao nosso objetivo e ganharmos o jogo que, a partir de agora, começaremos a jogar [... e se eu preferir não jogar?].

Aqui parto.

Boa sorte.

Seu Criador

De criadores viramos criaturas. Somos jogados, lançados. O jogo nos observa. Exibe nossas fragilidades. Encanta-nos. Convoca à experimentação da sintaxe: "Mas a sintaxe é um estado de tensão para algo que não é sintático, para algo que nem é mesmo de linguagem (a sintaxe é qualquer coisa que está de *fora* da linguagem)", aprendemos com Deleuze, em *Carta para Redá Bensmaïa sobre Espinosa*.



Um poema, uma entrada, uma nova jogada. Possibilidade de um olhar outro para aquele mesmo mundo tão diverso, tão cheio de possibilidades.

Criar, jogar, assistir, poemar, explorar, observar. São tantos os verbos possíveis. Se um verbo corresponde a uma ação, então multidão, quais verbos você quer escrever ou se inscrever?

O que você espera, multidão?

Tornar-se passível desprezando a ação do verbo, ou verbiar enquanto espera?

Ficar a espera pressupõe um "pelo quê?" - talvez um super-herói, uma cura, um milagre, a mamãe...

Mas todas essas tantas coisas que podemos esperar, na verdade, não depende de uma ação?

A cri-ação ou assun-ação de um herói.

A medic-ação, vacin-ação para uma cura.

Do milagre, depende do quanto você é cético, multidão, quem sabe uma or-ação, cultu-ação sirvam.

Mamãe - fili-ação.

Proponho, então, multidão, que você tenha possibilidade de esperar por algo, assumindo um verbo para si - mesmo que seja uma paralis-ação. Pois, por mais que possamos fugir - e esse também é um verbo - e independente de suas transitividades - verbiamos a todo instante na vida e no pensamento.

Boa sorte Multidão.

Sombra

Cartas *fora* do baralho.

O que pode a divulgação científica?

Pergunta cuja resposta desejamos que fuja para todos os lados. Que dessa impossibilidade de fixação de respostas surjam ondulações, agitações, atritos, possibilidades de vidas, devires, imprevisíveis, inauditos. Pergunta que agita o projeto de pesquisa "Escritas, imagens e ciências em ritmos de fabul-ação" (CNPq), desenvolvido no Labjor e Faculdade de Educação da Unicamp.

Campinas, 30 de maio de 2010

ELABORAÇÃO DE UM LIVRO DE BIOLOGIA ESPECÍFICO PARA O 9º ANO

Aiala Vieira Amorim (UFC)[1]
Edson Luiz de Oliveira (UFPR)[2]
Víctor Emanuel Pessoa Martins (RENORBIO)[3]
Lásaro Henrique Lopes Gonçalves (UECE)[4]

Resumo Neste trabalho objetivou-se mostrar como um grupo de professores resolveu elaborar um livro de Biologia específico para o 9º ano do ensino fundamental. A idéia da produção deste livro decorreu da dificuldade de vários educadores de encontrar um material didático apropriado para os alunos desse nível escolar, visto que a maioria dos livros utilizados no 9° ano eram os do ensino médio, os quais apresentam uma linguagem mais elaborada. É de importância fundamental estudar biologia no 9º ano, visto que mais tempo será disponibilizado no ensino médio para debates de temas importantes que acontecem no mundo atual.

Palavras-chave: Livro didático, Biologia, 9º ano e Ensino Fundamental.

Introdução

O Brasil vem desenvolvendo, desde a década passada, reformas curriculares na educação básica. Essas reformas são construídas com base em discursos que buscam articular a educação ao panorama mundial. Foi nesse contexto que em meados de 2005 o governo brasileiro anunciou a implementação das leis que alteram a grade curricular do ensino fundamental para nove anos letivos. Seguindo esta linha, o conceito de série foi substituído pelo de ano, sendo a antiga oitava série denominada de 9º ano.

Entretanto, em boa parte das escolas brasileiras, o ensino de Biologia não é trabalhado no 9º ano, sendo somente abordado no 1º ano do ensino médio. Porém, esse fato pode dificultar o resgate de conceitos importantes, além de desviar a atenção do aluno para outras

[1] Bióloga, estudante de doutorado em Agronomia/Fitotecnia - UFC. E-mail: aialaamorim@hotmail.com
[2] Mestre em Biologia Celular e Molecular - UFPR. E-mail: edluizoliveira@hotmail.com;
[3] Biólogo, e estudante de doutorado do RENORBIO. E-mail: victorpessoabiologo@yahoo.com.br
[4] Estudante de graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará. E-mail: lasarofenrique@yahoo.com.br

disciplinas, o que pode comprometer seu desempenho no ensino médio. A abordagem da Biologia no 9º ano deve ser voltada para o ensino de conteúdos básicos para compreensão do estudo da vida. Dessa forma, assuntos como a química da vida, citologia e o metabolismo energético dos seres vivos, são fundamentais para a sua transição dos estudantes ao ensino médio. É óbvio que tanto as aulas como o livro didático abordado no final do ensino fundamental, devem acompanhar a capacidade do estudante nessa fase de sua vida. Portanto, uma proposta pedagógica que favoreça o processo ensino-aprendizagem para essa série, deve aliar-se a condição intelectual e a necessidade do aluno.

Para atender a necessidade do ensino de Biologia no 9º ano é necessário a utilização de um livro didático específico para essa etapa. A descrição do conteúdo biológico contido nesse material deve ser trabalhada de maneira didática, para que os estudantes possam adquirir um conhecimento que possa ajudá-los no ensino médio. Porém, nessa atual perspectiva, o livro não pode ser utilizado como fonte de informações utilizadas para memorização dos alunos, e sim, como fonte de conhecimento que possa ajudá-los a formar um pensamento crítico sobre as coisas que permeiam seu espaço. Segundo Choppin (2004), a produção do conhecimento escolar a ser ensinado nas aulas, e aprendido pelos alunos, resulta em grande parte da relação do professor com os livros didáticos, processos esses ainda pouco estudados cientificamente, tanto no Brasil como em outros países, dentro do campo das análises epistemológicas e didáticas.

Utilizado como guia do aluno em sala de aula, o livro didático tem uma grande importância para o professor. Ele funciona como o maior suporte científico dos professores nas aulas, isso porque o pouco tempo disponível em sala limita a exploração de várias fontes de estudo. Segundo Castilho (1997), o livro didático tem desempenhado papel central nas escolas brasileiras, tornando-se muitas vezes, o elemento direcionador do processo de ensino-aprendizagem. Massabni e Arruda (2000) afirmam que muitos professores tomam o conhecimento científico neles contido como padrão do que devem ensinar a seus alunos. Além disso, Pinto e Martins (2000), afirmam que o livro é uma importante fonte de informação para os professores e alunos, sendo utilizado pelos professores na organização e planejamento das atividades de sala de aula.

Ao funcionar como verdadeiro suporte científico e manual didáticos para os professores o conteúdo do livro didático deve ser criteriosamente verificado, fato esse que preocupa

alguns autores. Por exemplo, Massabni e Arruda (2000) afirmam que devemos nos preocupar com o conteúdo que é veiculado nos livros didáticos e que terá lugar dentro da sala de aula, pois, apesar dos sérios problemas que eles apresentam, continuam sendo muito utilizados pelos professores.

Outras definições de livro didático

O livro didático é definido classicamente, como um livro elaborado com a intenção de ser uma versão didatizada do conhecimento para fins escolares e/ou com o propósito de formação de valores, o que Choppin (2004) denomina como literatura didática técnica ou profissional, com as funções de referencial curricular, de instrumentalização de métodos de aprendizagem, ideológica e cultural e, mais restritamente, documental. Nesse sentido, o livro é apresentado como guia curricular, orientador da prática docente, por vezes com maior influência sobre as ações dos professores do que os próprios referenciais curriculares (LOPES, 2005b; MELLO, 2004). Trata-se de um currículo escrito que visa a apresentar uma seleção de saberes e uma forma de organização, freqüentemente prescritiva.

Segundo Baktin (1995), o livro didático, pode ser visto como um enunciado que constitui um elo na cadeia de "comunicação verbal" estabelecida por alunos e professor na sala de aula investigada. A importância do livro didático pode ser verificada em uma pesquisa realizada em uma rede municipal de Belo Horizonte onde 77,3% dos professores afirmam usar o livro didático para alfabetizar (NUNES-MACEDO e MORTIMER, 2004). A análise das interações face a face que constituem o uso do livro didático pode ser fecunda para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da leitura e da escrita.

Autores como Garcia e Pivovar (2008), destacam que os livros didáticos, entendidos como elemento da cultura escolar, têm sido tomados como fonte e utilizados por historiadores da educação para compreender elementos constituintes dos modos de educar da sociedade brasileira ao longo dos anos, dando-se grande ênfase ao estudo dos métodos didáticos e das metodologias específicas dos conteúdos escolares. Por outro lado, Apple (1995) afirma que os livros são situados como mercadoria, reconhecendo-se então que são produzidos, distribuídos e consumidos tendo-se em vista um mercado específico - o escolar.

Apesar da forte presença dos livros didáticos na cultura escolar e de sua reconhecida importância na definição dos conteúdos a serem ensinados e na difusão de métodos didáticos ao longo de todo o século XX, é apenas a partir da década de 1950 que as pesquisas voltadas a essa temática ganham espaço (GARCIA e PIVOVAR, 2008). Choppin (2004) afirma que os livros didáticos vêm suscitando um vivo interesse entre os pesquisadores de uns trinta anos para cá, o que evidencia a expansão e o fortalecimento de um campo de investigação específico ao mesmo tempo em que alerta para as dificuldades inerentes a essa situação, mesmo porque se trata de um objeto caracterizado por ele como "complexo". Para esse mesmo autor, as preocupações com a investigação desse tema podem ser justificadas pela "onipresença – real ou bastante desejável – de livros didáticos pelo mundo e, portanto, o peso considerável que o setor escolar assume na economia editorial nesses dois últimos séculos".

O ensino de Biologia no Brasil atualmente.

De forma geral, O ensino no Brasil está mudando. As novas tecnologias, as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimento exigem que as escolas possibilitem aos alunos uma maior integração como cidadão nesse mundo atual. O Brasil precisa se igualar aos países desenvolvidos no que diz respeito à educação. Os alunos saem das escolas preparados por livros que adotam uma linguagem rebuscada e que muitas vezes são utilizados pelos alunos somente como guias de memorização, a fim de ajudá-los a passar no vestibular. Logo, a educação brasileira formará meros memorizadores. Então, de que adianta os avanços nas tecnologias se não existe gente preparada para utilizá-la?

Dentre os vários autores brasileiros que discutem o papel da educação na formação do cidadão destaca-se, Paulo Freire (2000), o qual afirma que quanto mais o educando reflete sobre a realidade e sobre sua situação concreta mais emerge plenamente consciente e comprometido a intervir para modificá-la. Para esse mesmo autor a função da educação deve incluir os alunos na sociedade para que os mesmos participem da sua construção histórica e não simplesmente nela estarem representados. Apesar da ciência fazer parte do cotidiano das pessoas, quase sempre ela é apresentada aos estudantes de forma compactada sem relação com outras ciências, com a tecnologia e muito menos com a sociedade.

Partindo dos princípios da Lei das Diretrizes Básicas, o ministério da educação junto a educadores de todo o país, chegou a um novo perfil de currículo apoiado em competências

básicas para inserção do jovem na vida adulta. Numa tentativa de interdisciplinaridade e contextualização, o novo currículo é organizado em áreas do conhecimento. A biologia deixa de ser uma disciplina isolada e forma juntamente com a física, química e matemática uma área do conhecimento denominada de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. O novo currículo deve contemplar conteúdos que deixem o ser humano capaz de realizar atividades em três domínios da ação humana: a vida em sociedade, a atividade produtiva e a experiência subjetiva. Assim como as propostas curriculares de 2009, autores como Marques e Carvalho (1997) têm mostrado a valorização da abordagem do cotidiano no ensino de Biologia. Para estes autores, o ensino com base no cotidiano é de extrema importância para formação da cidadania dos educandos.

Portanto, as alterações curriculares no ensino brasileiro, exigem que os novos livros didáticos sejam coerentes com as atuais exigências da educação, as quais valorizam acima de tudo o conhecimento, mais também a capacidade do estudante de resolver problemas, de lidar com as coisas do seu dia-a-dia e de ter um pensamento crítico.

A biologia agora, deve dar fundamentos para impactos ambientais ou prevenção de doenças, ou seja, de fatos que fazem parte da vida dos estudantes. Assim, as informações devem ser utilizadas para solucionar problemas. Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, ou refutá-las, quando for o caso, a fim de compreender o mundo, e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.

Antes desse novo currículo a proposta de ensino no Brasil era compacta, descontextualizada, sem conexões, e baseada apenas no acúmulo de informações. Vale ressaltar, que esse tipo de proposta ainda é manifestada em boa parte das escolas do país. Entretanto, isso deve ser refutado visto que os alunos precisam desenvolver a capacidade do raciocínio e de aprender fazendo relações com o seu cotidiano.

Estrutura e conteúdos do livro do 9º ano abordado.

Para atender a demanda por livros específicos para o 9º ano, a Educadora ASC Ltda, publicou em 2008, um livro denominado de Biologia Fundamental 9º ano. Esse material faz parte de uma coleção integrada com outras disciplinas.

O projeto de formação do livro de Biologia teve início quando professores de escolas do Ceará, Maranhão, Piauí, Amapá e Rio Grande do Norte, sentiram dificuldades para ensinar Biologia no 9º com os livros do ensino médio. Segundo esses professores, "os alunos saiam do ensino fundamental com o conhecimento insuficiente de Ciências, e os mesmos tinham muita dificuldade para acompanhar os livros do ensino médio, os quais possuíam uma linguagem mais elaborada". Isso é preocupante, pois na visão dos alunos a Biologia tornava-se uma disciplina "muito difícil", o que se refletia em sala de aula como déficit de atenção e baixo rendimento escolar.

No mundo atual, um livro didático não pode ser mais compreendido apenas como um recurso ou como um suporte de ensino, ele deve fazer parte do cotidiano dos alunos, permitindo que os mesmos construam autonomia na aquisição de saberes e na sua formação. Como afirma Batista (2002), este "objeto variável e instável", apresenta inúmeras características que contribuem para fazer dele um artefato cultural desprestigiado.

Partindo dessas informações e com a proposta interdisciplinar do exame nacional do ensino médio (ENEM), os autores de Biologia do SAS se reuniram para produzir um material didático que contemplasse essas exigências. Logo, ele foi elaborado com base em parâmetros que refletem as novas preocupações pedagógicas de ensino e embasado pela matriz de referência do Enem, apresentando de forma contextualizada todos os objetos de conhecimento, assim como os conteúdos exigidos pelos vestibulares tradicionais.

Os principais eixos dessa obra envolvem a capacidade de leitura e resolução de problemas. Sua organização pedagógica é efetuada aula a aula, facilitando o acompanhamento do conteúdo programático. Em cada aula há uma identificação por um ícone de referência a qual contém o objeto do conhecimento a ser estudado e, as habilidades e competências contempladas.

O livro contém uma programação com quatro unidades que contemplam algumas das áreas da Biologia, as quais podem ser divididas em: Bioquímica, Citologia, Metabolismo Energético, Histologia Animal, Embriologia, Taxonomia, Sistemática, Microbiologia, Botânica, Zoologia, Fisiologia Humana, Genética, Evolução e Ecologia. As áreas selecionadas para a presente obra foram escolhidas por uma equipe pedagógica em conjunto com professores de biologia, de forma que os conteúdos contemplados estavam de acordo com o nível de aprendizagem dos alunos. Preocupados com a linguagem, os autores

descreveram os assuntos de uma maneira sucinta, didática e enriqueceram cada capítulo com imagens capazes de atrair a atenção do leitor.

Os conteúdos foram distribuídos ao longo do livro, em uma ordem de complexidade dos fatos biológicos. Na primeira unidade, o aluno começa a estudar os seres vivos através das características, da origem e da sua composição química. Na segunda, o estudo corresponde à unidade básica dos seres vivos, a célula. Os componentes celulares são abordados em seqüência da parte externa para interna da seguinte forma: membrana plasmática, citoplasma e núcleo. Na terceira unidade a divisão celular e a reprodução aparecem em conjunto. Na quarta e última unidade, o metabolismo energético é explorado começando com respiração celular e fermentação, finalizando com fotossíntese e quimiossíntese.

Já as atividades, estimulam gradativamente a aprendizagem do aluno, pois aparecem sempre no final de cada aula sendo também abordadas passo a passo de acordo com seu nível de complexidade. Elas foram subdivididas em três tópicos: 1- Testando seus conhecimentos; 2- Atividades Propostas e 3-Mergulhando fundo. No primeiro tópico, as questões são discursivas e são consideradas básicas seguindo a seqüência do conteúdo abordado no capítulo. No segundo, encontram-se questões objetivas relacionadas aos vestibulares convencionais e no terceiro, as questões são discursivas, com um nível de complexidade superior as abordadas no primeiro. Esse método de aplicação gradativa de exercícios tem como finalidade permitir que os alunos aprendam o conteúdo abordado de forma que tenham a capacidade de refletir, analisar, compreender os fatos e fenômenos além de elaborar estratégias para solucionar problemas.

Considerações Finais

A produção desse material está contribuindo para a formação de estudantes que fazem o 9º ano do ensino fundamental em diversas escolas do Norte e Nordeste do país. A facilidade da linguagem trabalhada, a qualidade das imagens, o espaço para resolução dos exercícios no próprio livro e as leituras complementares em alguns casos com atualidades, são destaques nos vários argumentos dos professores que o adotam.

Além do descrito acima, é relevante esclarecer que estudar biologia a partir do 9º ano é de fundamental importância, visto que disponibiliza mais tempo no ensino médio para debates sobre temas importantes que acontecem no mundo atual. Além de que ameniza a carga de

estudos no pré-universitário, período de grande sobrecarga e desgaste dos estudantes que buscam entrar no ensino superior.

Referências Bibliográficas

APPLE, M. Cultura e comercio do livro didático. In: APPLE, M. **Trabalho docente e textos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 81-105

BATISTA, A.A.G. Um objeto variável: textos, impressos e livros didáticos. In: ABREU, M. **Leitura, história e história da leitura**. Campinas: Associação de leitura do Brasil/ FAPESP, 2002.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 7ª Ed. São Paulo: HUCITEC, 1995.

CASTILHO, N. Interação do professor de biologia com o livro didático. In: **VI encontro perspectivas do ensino de biologia**: Coletânea do encontro de perspectivas do ensino de biologia. São Paulo: USP, 1997. p.77-80

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte.** Educação & Pesquisa. São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004 set/dez.

FREIRE, P**. Pedagogia da indignação:** Cartas pedagógicas e outros escritos s. 1ª Ed. São Paulo: UNESP, 2000.

GARCIA, T.M.F.B.; PIVOVAR, L.E. Significados das orientações metodológicas nos livros didáticos de Física do ponto de vista dos professores**. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba, 2008.

LOPES, A.C. O livro didático nas políticas de currículo. In: Pereira, M.Z.; Moura, A. **Políticas e práticas curriculares:** Impasses, tendências e perspectivas. João Pessoa: Idéia,

2005b.

MARQUES, F.S.; CARVALHO, L.M. Os trabalhos de campo em Biologia e a formação do cidadão. **Coletânea do VI Encontro e Perspectiva do ensino de Biologia**, 1997, p.213-216.

MASSABNI, V.G.; ARRUDA, M.S.P. Considerações sobre o conteúdo do livro didático de biologia. In: **VII encontro perspectivas do ensino de biologia**: Coletânea do encontro de perspectivas do encontro perspectivas do ensino de biologia. São Paulo: USP, 2000. p.697-700.

MELLO, J.D.de. (2004). O livro didático como currículo escrito. **Anais do VI Colóquio sobre questões curriculares** / I Colóquio luso-brasileiro. v.1, CD-Rom. 2004.

NUNES-MACEDO, M. do S.A.; MORTIMER, E.F.; Green, J.A. (2004). Constituição das interações em sala de aula e o uso do livro didático: análise de uma prática de letramento no primeiro ciclo. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, p. 18-29, 2004.

PINTO, G.A.; MARTINS, I. Retóricas dos textos didáticos: o caso de ensino da evolução. In: **VII encontro perspectivas do ensino de biologia**: Anais do encontro perspectivas do encontro perspectivas do ensino de biologia. São Paulo: USP, 2000, p. 285-287.

*ENTRE*RÁDIO, ARTES, CIÊNCIAS, CULTURAS, BIO(TECNO)LOGIAS E...

Ana Paula Camelo (apc.camelo@gmail.com)
Vinicius Wagner Oliveira Santos (viniciusgnu@gmail.com)
Susana Oliveira Dias (susana@unicamp.br)

Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor)

Resumo *Entre*rádio, artes, ciências, culturas, biotecnologias e... uma equipe do Labjor-Unicamp, inserida no projeto "Escritas, imagens e ciências em ritmos de fabul-ação: o que pode a divulgação científica?" (CNPq), realizou oficinas com alunos de Biologia da UNESP-Rio Claro. Convites a pensar a relação som-comunicação-ensino na divulgação científica. Pensamentos que se querem para além das dicotomias bem-mal, certo-errado, para além da relação entre som-sentido-percepção ancorada na representação. Vozes, ruídos, silêncios, músicas, ritmos, divulgaSons... Apostas numa escuta distinta sobre/com/das biotecnologias, na politização da escuta, que investe em questionamentos dos formatos (de expressão e conteúdo) tradicionais da divulgação de temas e pesquisas bio(tecno)lógicos.

Palavras-chave: Biotecnologias – Divulgação científica – Rádio – Sons – Percepção – Esquizofonia

> Na manhã seguinte, ao ver a água distraída, entre mulheres que falavam em voz alta, teve medo de ter sido enganada pelo silêncio da noite e pensou que a água não lhe daria aviso nenhum, nem a poria em comunicação com ninguém (HERNANDÉZ, 2006, p. 149).



No meio desta experiência, a sala inundada...

> Pensamentos, palavras, ideias, conceitos, conhecimentos, imagens, papéis, roteiros, sons, biologias, comunicações, culturas… Náufragos que vagam pelo mar, que aportam nas ilhas, que voltam a remar, a de(i)vagar, em busca de meios de sobrevivência. Mas…
> O que é sobreviver?
> Quem são meios?

... inundada com ideias, sons (quanto som, barulho, ruído, burburinho...), palavras, imagens, comunicações, jornais. Jornal-objeto, jornal-papel, jornal-meio de comunicação, jornal-ideia: um mar de informações. Jornais que transbordam isso tudo e mais um pouco. Jornais que, como os mais diversos artefatos culturais, estão cheios de moralidades, clichês, oposições entre real-ficção, verdades-mentiras, fato-invenção. Como verter novas possibilidades de transbordamentos?

> Há ilhas na sala inundada...
> Se ela olhasse para a ilha um longo tempo, era possível que me dissesse alguma coisa, mas não o que havia me prometido; só falava das plantas e parecia que queria esconder no meio delas outros pensamentos (HERNANDÉZ, 2006 p. 133).

E assim foi (des)construída a sala de aula... Náufragos por entre ilhas... Ilha da Moral. Ilha da Comunicação. Ilha do Clichê. Ilha da Ficção. Ilha das Sensações.

Em cada ilha um amontoado de materiais em computadores (imagens, reportagens, clipes, músicas, filmes, fotografias, trailers, textos) e proposições bagunçantes que tinham como objetivo provocar palavras, imagens, representações, alunos, pesquisadores, artistas, professora, roteiros para a criação de programas radiofônicos de divulgação científica.

Ilha da Ficção

Um oráculo escondido por trás da pesada cortina azul, num canto iluminado da sala por uma bola de cristal (genética?), aguardava silencioso uma pergunta. Os alunos, ao consultá-lo, tinham como resposta trechos de um poema produzido pela aluna Sheyla Smanioto Macedo, como parte de sua pesquisa de iniciação científica[1] que se propunha discutir as relações e (res)significações possíveis entre palavra e mundo.

O QUE PODE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA?

“E ainda mais aqui – não entendo
esse seu gosto, esse seu gesto

1 Pesquisa intitulada “Sobrevivência pela máquina da escrita”, financiada pela FAPESP (Processo: 2009/00745-0), desenvolvida no Labjor-Unicamp sob orientação do Prof. Dr. Carlos Vogt e Profa. Dra. Susana Dias.

de pôr as coisas em rédeas
de arremedá-las em palavras-pás
senão pela frágil segurança
de nadar contra o tempo,
e nada – enquanto:
a minha vontade poética
do que não cabe em palavra,
a dela vontade de ordem,
de cisma em fazer caber" (MACEDO, 2010).

O QUE PODE O SOM COM/NA/DIANTE/PELA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA?

"As roupas passadas, o rosto
e o resto amarrotado como
a lembrança em garrafa rota
emperrada em areia fofa
de construção, mar já não há –
só céu desaba pontualmente;
se Ana estivesse acordada,
amassaria a realidade como
à véspera de um velho jornal,
roupa do mendigo de amanhã –
vaga o clichê indesatável" (MACEDO, 2010).

Ilha da Moral



"O jornal não é veículo de fatos, notícias neutros ou verdades, ele está a serviço de interesses particulares, funciona como uma empresa. Acusado de parcialidade e manipulação. O jornal é escrito por pessoas que fazem parte da sociedade – o jornal. Impossibilidade de veredito. Promotora - cúmplice do réu!"

Certo ou errado, positivo ou negativo, bem ou mal... A persistência do pensamento dicotômico e dos juízos de valor quando o assunto é divulgação científica fez com que os náufragos se refugiassem nesta ilha e encontrassem um tribunal, no qual deveriam assumir papéis de acusação, defesa (sem contar o de juiz) e julgar o jornal. Era preciso estabelecer veredito e pena a ser cumprida. "Surpreendeu os alunos não conseguirem acusar o jornal e

condenarem o jornal a X anos de trabalho comunitário", disse-nos a professora Érica Speglich, durante a oficina realizada com os alunos de biologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro/SP.


ESTOU GRUDANDO UM ESPAÇO DO TEMPO NA FOLHA DE PAPEL.
JULGAMENTO...
RÉU → JORNAL
PROMOTORA → MICHELE
ADVOGADO DE DEFESA → BERNE
EQUIVOCADAS → TAMIE E ALINE
PENA → MORTE
CONTRA A LINGUAGEM
GRAVE, PROPAGAÇÃO FÍSICA E ESTÉTICA DA LINGUAGEM,
ACUSAÇÃO
ESTAMOS USANDO A LINGUAGEM P/ NOS EXPRESSAR?
FÍSICA
MODO DE SE EXPRESSAR
FERRAMENTA MANIPULADORA.
LEITOR
DIAGRAMAÇÃO
PROVAS CONCRETAS
FORMAÇÃO
CARRO
ESTÉTICO
LINGUAGEM
MUDAR O ESTILO DE LINGUAGEM OU BANIDA
NÃO USA APENAS IMAGEM
ANEXO?
CAOS
EXPRESSÃO É = A PROPAGAÇÃO?
DÚVIDA → EMPREGNADA DE LINGUAGEM
DIANTE DISSO...
ESTAMOS C/ PROBLEMA DE LINGUAGEM... LOGO →
NÃO NECESSARIAMENTE ME EXPRESSAM
PRECISO C/ LINGUAGEM
É FORMA → SENTIDO ESTÁTICO?
PENSAMENTO

Ilha da Comunicação





Os náufragos encontravam ali duas atendentes de telemarketing, também náufragas com seu gerundismo, imprecisão, repetição e excesso de comunicação. Um telefone provocava os visitantes da ilha a entrar no jogo.

Palavras de ordem, controle, burocracia, processo, *non-sense*, denuncias, reclamações; angustias de não ser entendido, compreendido; raiva de não ter resposta, de não encontrar responsável, obter soluções; cansaço de não ter destinatário possível, das coisas terminarem antes mesmo de começarem, decepção, desistência, risos…

Ilha do Clichê

> Se ela olhasse para a ilha um longo tempo, era possível que me dissesse alguma coisa, mas não o que havia me prometido; só falava das plantas e parecia que queria esconder no meio delas outros pensamentos (HERNANDÉZ, 2006 p. 133).

A ilha era uma tela mergulhada em jornais. Os papéis-jornais sob nossos pés não cansavam de nos repetir, de modo excessivo, palavras-clichês, ideias-manchetes. Como as escolhidas por duas alunas para compor um roteiro que desejava explorar a polêmica e o incômodo sonoro pela repetição acelerada de manchetes e sons clichês: “Transgênicos são bons para ambiente, diz estudo nos EUA”; “Estados Unidos tentam driblar testes de transgênicos”; “Brasil se torna o segundo maior produtor de transgênicos do mundo”... Na tela, entre outros materiais, o vídeo da peça “Ser Minas Tão Gerais” provocava: o jornal, principal objeto cênico utilizado por atores e crianças, se transformava ora em foice, ora em mar, ora em trouxa de lavadeira, ora em cidade... “Nossa, mas não estamos na ilha clichê?

Isso não parece clichê", comentou uma aluna.

Ilha da Sensação



Ouvir amostras de efeitos e paisagens sonoras que o artista disponibilizou ao grupo, sons ainda que básicos, do cotidiano (gritos, risadas, chuva, trovão), estimulara muito os alunos, desde o primeiro contato. Um mundo novo para quem não havia experimentado o processo de sintetização sonora. Momento que vai além do instrumental (o programa de edição, os efeitos sonoros), um convite à experiência estética. "Uma coisa que é legal, acho que fascina, num primeiro momento o trabalho com os sons, tem até um pouco a ver com o trabalho do cientista, que é o poder da manipulação, o poder de você construir aquele clima ideal, é uma sensação de poder que cativa, empolga. Agora vai chover, agora vai parar de chover e... um deleite que precisa de tempo para ser aprofundado", avaliou o músico Marcelo Bomfim.

Esta foi a segunda oficina radiOFICINArte realizada por um grupo multidisciplinar vinculado ao Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Equipe que investe em propostas de divulgação científica por entre pensamentos, discussões e criação sonora no encontro com alunos e/ou professores de biologia. A realização das oficinas surge vinculada à pesquisa de mestrado "Imagens-escritas (feitas) de sons: Ouvindo as bio-tecno-logias de rua" (financiada pela Fapesp), desenvolvida no Mestrado em Divulgação Científica e Cultural (MDCC) e vinculada a um projeto maior: "Escritas, imagens e ciências em ritmos de fabul-ação: o que pode a divulg-ação científica?" (MCT/CNPq Nº 14/2009).

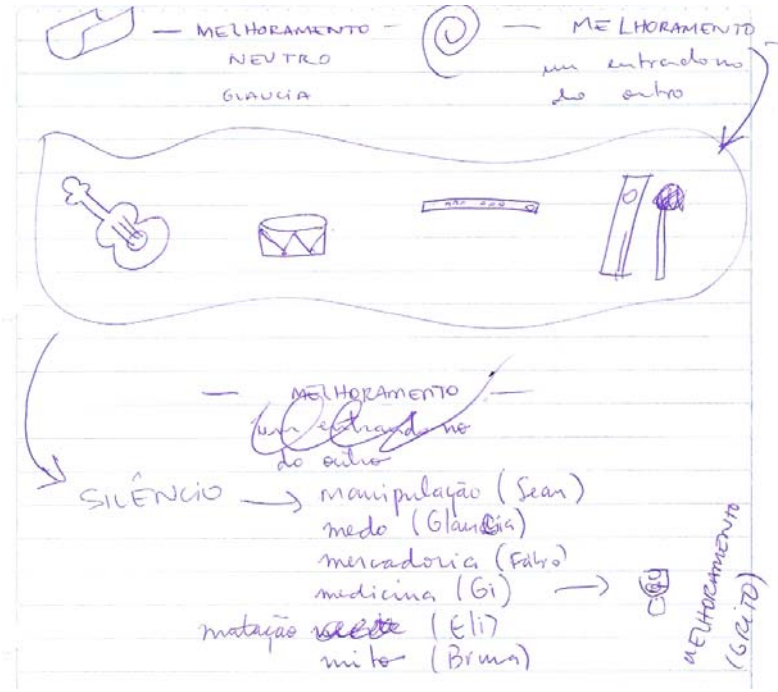
Um convite a uma outra escuta, num movimento de mixagens entre rádio, artes, ciências, culturas e biotecnologias por entre pensamentos junto a alunos do curso de Biologia.

Por que pensar (com) os sons?

O que podem os sons? O que podemos com os sons? Informação? Sensação? Sentidos?

Como os sons nos educam?

Como pensar as biotecnologias pelos sons escapando da fixação de sentidos e sensações, às dicotomias de bem e de mal?



Questões que perpassaram com intensidade essas experimentações sonoras-pedagógicas.

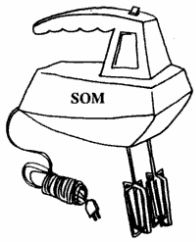
A escolha por trabalhar com (futuros) professores vem desde o início da pesquisa como desejo e tentativa de escapar às hierarquias e estabilizações entre conhecimentos e culturas. As oficinas não seriam um espaço de aplicação de ideias-pensamentos-pesquisas, mas de proliferação e multiplicação de possibilidades de produzir novos ritmos na divulgação científica. Esta iniciativa inventa-se a partir do pressuposto de que a participação pública é fundamental e decisiva para gerar fugas às estabilizações e fixações nos/dos conhecimentos científicos.

Num encontro com o que propõe Antonio Carlos R. de Amorim, no artigo "Nos limiares de pensar o mundo como representação"

> Pensar a educação em Biologia, na extensão das culturas, é partir em busca de experimentar – e nunca oficializar ou impor como modelo esta ou aquela pedagogia, porém contaminar os processos pedagógicos com "costumes bárbaros", seguindo a sugestão de Lins (2005). Assumo o necessário risco da inutilidade (essa contra-força da ideologia utilitária) para produzir "um campo de afectos não estruturados nem estruturáveis ou oficializados, consequentemente não fadados à repetição, ao tédio da experiência cooptada pela norma, pelo imaginário instituí-lo" (LINS, 2005, p.179) (AMORIM, 2006, p. 03)

A participação de um músico, sonoplasta e arte-educador Marcelo Bomfim nos três

encontros que tivemos, possibilitou-nos explorar o conceito de esquizofonia na divulgação científica; termo cunhado por Murray Schafer e apresentado no livro *Ouvido pensant*e (1979). Com a intenção de remeter à ideia de uma palavra nervosa, relacionando-a com a esquizofrenia, esse termo que se refere a um rompimento entre o som e sua transmissão (o grego *schizo*, separado, e *phono*, som), "à possibilidade de dissociar o som de seu espaço-tempo de produção e reprodução acústica" (VALENTE, 2003, p. 32).



> Schafer: – Esquizofônico.
> Grupo: – Esquizo – o quê?
> Schafer: – Esquizofônico. Uma palavra que inventei. Vocês sabem que *phono* refere-se a som. O prefixo grego *schizo* significa fendido, ou separado. Estava pensando sobre o interesse de Barbara na maneira como a voz ou a música podem ter origem num lugar e ser ouvida em lugares completamente diferentes, a quilômetros de distância (SCHAFER, 1991, p. 171).

O conceito de esquizofonia de Shaffer movimenta pensamentos sobre o radiojornalismo acústico, como propõe Rodrigo Corrêa (2002):

> Os sons expressam sempre mais do que dizem, levando a vivência musical a se alimentar de uma dimensão nova, de uma fala diferente" (SEKEFF, 1998, p. 34). Após o desenvolvimento das tecnologias de gravação/reprodução e emissão sonora à distância, o som sofre, então, dois importantes processos: o primeiro deles, em relação ao espaço; o outro, em relação ao tempo. O rádio cumpre, nesse contexto, o papel de desterritorialização e destemporalização do som. Com o surgimento dessas tecnologias surge o que Murray Schafer chama de esquizofonia. Etimologicamente, squizo + phonos, ou seja, o som separado. O som deslocado é um novo som: o som-signo. Nascendo um novo som, nasce também uma nova relação entre emissor e receptor da mensagem sonora (p. 3).

A ideia de explorar a esquizofonia em nossos projetos vem do desejo de (tentar) esvaziar os sons e os programas propostos dos clichês jornalísticos, escolares e comunicacionais, clichês que ocupam tanto a ciência quanto a divulgação científica. Esvaziamento pela des-conexão entre o que se ouve e o que se vê, e o que se pensa (que se vê/ouve).

Movimentos e ritmos e(m) busca por uma divulgação científica que deseja ir além da

explicação e da representação, perseguindo a efetuação de uma resistência que não se acontece pela oposição aos formatos tradicionais ou comumente trabalhados nas produções sonoras de divulgação científica, ou utilização dos sons no contexto da sala de aula.

> O ouvido, 'órgão sem pálpebras' e sempre aberto, sentido que não dorme, estabelece uma conexão imediata com camadas profundas da mente, diferentemente dos vícios culturais do olhar (PORTO, 1997, p. 21 *apud* SANTOS, 2007, p. 05).

Numa sala de aula, espaço, mesa, cadeiras, computadores, datashow, silêncio, sons, instrumentos, muitos instrumentos... Com a ajuda do artista, o objetivo era transformar aquele espaço (dito comum, chato, obrigatório para muitos) em um momento de *brainstorm* de sensações, emoções, interrogações, discussões, uma "experiência de experimentação", não só experimentação musical, mas também de expressão verbal, textual, de pensamento e de conteúdo. Na primeira oficina convidamos o grupo a pensar e discutir certas lógicas, investidas, trabalhadas em programas de rádios (convencionais ou inseridos no contexto das rádios web e podcasts), a vivenciar uma experiência auditiva-imaginativa, a explorar os universos sonoros e a trans-formar sensações, pensamentos e conceitos, pensados ao longo desse primeiro encontro, em uma gravação de estruturas livres de palavras e sons e...

> Música como movimento, sentimento ou consciência do espaço-tempo. Ritmo, sons, silêncios e ruídos; tensão e relaxamento, expectativa e acaso. Décio Pignatari, unindo "ouvir" e "viver", fomentou a possibilidade de se "ouviver" a música, como aquela que propõe novas maneiras de pensar e sentir (MORAES, 1985, p.8).

Durante 4 horas, alunos-professores-pesquisadores-artista mergulharam com mãos, vozes, ideias, dúvidas e desejos na criação de peças sonoras que não se queriam meio, nem fim, mas abertura de possibilidades de pensar as ciências (enquanto disciplina e/ou área de pesquisa), a própria divulgação científica, o rádio, os sons e o silêncio, a palavra escrita, dita e ouvida e os possíveis encontros entre todos esses elementos em na invenção de "imagens-escritas feitas de sons".

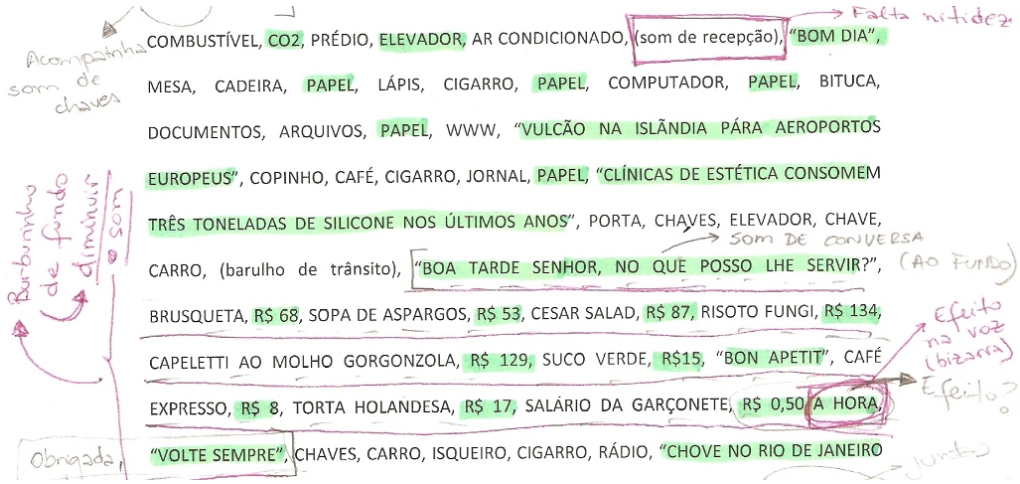
Invenção de um lugar de ensino, de divulgação, de divagação, de ciência...

Lugar de es(x)-clarecimento, escuridão e dúvida; lugar de silêncio e de barulho. Um não-lugar. Lugar de organização, bagunça. Lugar de harmonia, experimentação. Lugar de ouvir, falar e gaguejar, tocar, silenciar e barulhar. Lugar de ciência, de divulgação. Lugar de um não-lugar.

A materialização das discussões, das sensações e ideias frutificadas pelas/nas

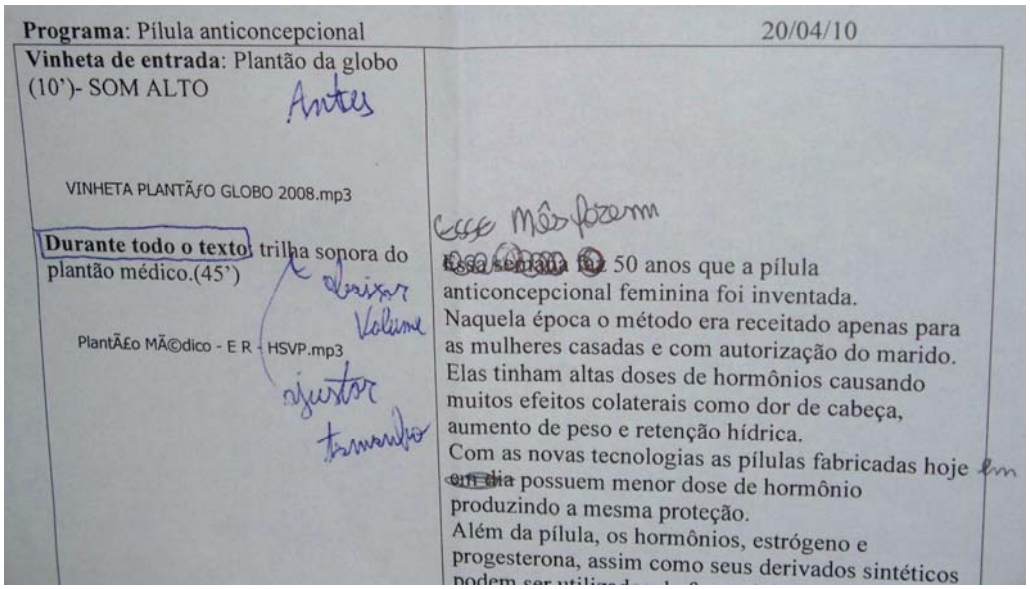
iniciações anteriores se deu com a proposta de gravação de uma mensagem sonora. Divididos em grupos, os alunos discutiram o tema biotecnologias, extraindo dele alguma intensidade, algum elemento que quisessem pensar e fazer movimentar por meio de palavras, sons, silêncios, ruídos: morte, melhoramento, dúvida, futuro, "para onde estamos indo?". Depois disso, criaram peças sonoras com formatos livres em que palavras, sons, ritmos e intensidades falavam de ciências, biotecnologias e comunicação. Sem-querer-querendo fazendo uso dos instrumentos disponíveis e experimentando arranjos próprios, que (não)ilustrassem-explicassem sonoramente suas mensagens.[2]

Entre a primeira e a segunda oficina, a professora trabalhou com os alunos a construção de roteiros para programas de rádio.



Trecho do roteiro - Ciência Sinestésica

2 Os registros sonoros, imagéticos e audiovisuais dessas criações podem ser acessados no blog Calçadão <http://www.labjor.unicamp.br/biotecnologias/calcadao.html>



Trecho do roteiro - Pílula anticoncepcional

A escolha do tema, dessa vez, ampliou-se para qualquer área da biologia, de forma a atender a necessidade de levar as experiências para as escolas onde realizam os estágios supervisionados de ensino.

Já com os roteiros em mãos, fizemos mais um convite aos alunos, num mesmo (outro) lugar a partir da transformação, reinvenção da sala de aula num outro espaço-tempo onde alunos, professor e artista, sons, divulgações, roteiros e ciências se sentiriam e se veriam náufragos perdidos numa inundação/tempestade/calmaria de ideias, sons, pensamentos, inquietações, sensações. Desejo de potencializar as propostas com o conto "A casa inundada", de Felisberto Hernández (2006).

> Que palavras vamos agarrar?
> Que deslizes permitir?
> E se roteiros canos retorcidos?
> E se sons regadores coloridos?
> E se incertezas palavras correntezas?
> E se ao vento velas acesas?
> E se cruéis fontes a transbordar ilhas?
> Também queria andar sobre a água com a lentidão de uma nuvem e levar livros nas mãos, como aves inofensivas (HERNANDÉZ , 2006, p.165).

Esses encontros e experimentações nos movimentaram a pensar com mais intensidade nas relações que não são lineares, diretas, não estão dadas, entre som-comunicação, entre a realização de atividades de extensão e pesquisa da universidade junto a alunos e professores e sua aplicação nas práticas de ensino, nas suas mais variadas formas. Tais constatações re-

surgem no contato com o público) e...

> Então, comovida, pensou: 'Não devo abandonar a água; por alguma razão ela insiste, feito uma menina que não consegue se explicar" (...) Ao amanhecer foi sozinha ver a água… e o que havia entre a água e ela. Assim que pôs os olhos na água, reparou que por seu olhar descia um pensamento… 'Um pensamento confuso e como que desfeito de tanto ser exprimido (HERNANDÉZ , 2006, p. 150).

Sons que buscam (e são buscados) ora para marcar falas e momentos, ora dinamizar o programa, ora para intensificar desejos-sensações de ironia, tédio, rotina, vazio. Sons para substituir palavras e ideias e sons para reforçar a força das palavras. Sons para ensinar, para brincar, para fazer pensar, liberar a percepção... sons significantes sem significados que, apesar de em muitos casos não serem intencionais, extravasam uma função meramente ilustrativa para constituir papel principal na construção e disseminação de sentidos. Sons ruídos, músicas, efeitos sonoros, a própria voz.

> (...) a linguagem radiofônica não é exclusivamente verbal-oral. Assim como a palavra escrita, músicas, efeitos sonoros, silêncio e ruídos são incorporados em uma sintaxe singular ao próprio rádio, adquirindo nova especificidade, ou seja, estes elementos perdem sua unanimidade conceitual à medida que são combinados entre si a fim de compor uma obra essencialmente sonora com o "poder" de sugerir imagens auditivas ao imaginário do ouvinte (SILVA, 1999, p. 71).

Ao embarcarmos nessa proposta, partimos também com um desejo-aposta na potência do som para além da representação, para além da explicação, da repetição e da redundância do que é falado. Por isso re-insistimos em pensar com artistas o que pode o som na divulgação científica, os recursos não verbais como elementos de in-formação.

Cabe aos sons somente compensar a ausência de imagem?, questionamos junto com Ferrareto (2000, p. 26).

Sentimo-nos convidados pelos dizeres de Murray Schafer, no artigo "Rádio Radical" (1997): "a arte é inimiga do tempo presente; ela sempre quer mudá-lo introduzindo outros tempos verbais. Ela altera o mundo observável ao introduzir novos ritmos, esquecidos, ignorados, invisíveis, impossíveis. E se o rádio se tornasse uma forma de arte?".

Bibliografia

AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de. Nos limiares de pensar o mundo como representação. **Pro posições.** Campinas, v. 17, n.1 (49), jan./abr.2006. p. 177-194. Disponível em:

<www.proposicoes.fe.unicamp.br/~proposicoes/.../49_dossie_amorimac.pdf>. Acesso: mai. 2010

CORRÊA, Rodrigo Manzano. **Ouvido-repórter. por um radiojornalismo acústico**. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 25, 2002, Salvador. Anais... São Paulo: Intercom, 2002. CD-ROM. Disponível em: <http://galaxy.intercom.org.br:8180/dspace/bitstream/1904/18773/1/2002_NP6CORREA.pdf> Acesso: mai. 2010

HERNANDEZ, Felisberto. **O cavalo perdido e outras histórias**. São Paulo: Cosac Naify, 2006, p. 133-168.

MORAES, J. Jota de. **O que é música.** São Paulo: Brasiliense, 1985.

SANTOS, Odirlei Costa dos. **Uma paisagem de sons: a influência dos estímulos sonoros para o gênero dramático no rádio.** In: XII Congresso de Ciências da Comunicação da Região Sudeste, 2007. Juiz de Fora. Anais... Disponível em: <http://www.aligattor.com.br/cdromparacongresso/resumos/R0012-1.pdf>. Acesso: mai. 2010.

SCHAFER, R. Murray. **O ouvido pensante**. São Paulo: Unesp, 1991.

_____. Rádio Radical. Disponível em: <http://mais.uol.com.br/view/c0ddl3ikfa63/murray-schafer-e-a-radio-radical-040272C08903A6?types=A&>. Acesso: mai. 2010.

SILVA, Júlia Lúcia de Oliveira Albano da. **Rádio: oralidade mediatizada.** São Paulo, ANNABLUME, 1999.

VALENTE, Heloísa de Araújo Duarte. **As vozes da canção na mídia.** São Paulo: Via Lettera/ Fapesp, 2003.

ESPAÇOS NÃO – FORMAIS DE EDUCAÇÃO E SUA INSERÇÃO NO COTIDIANO ESCOLAR: EIXO GERADOR DE CONHECIMENTO OU MUDANÇA DE ROTINA?

Julia Valentim Tavares (maya_jvt@hotmail.com)
Carolina Junqueira Allage (carolinaallage@yahoo.com.br)
Fernando Mendes Guerra (ferguerra@uol.com.br)
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Resumo Diante das discussões acadêmicas sobre o ensino não - formal e sua importância, o trabalho objetiva verificar de que forma ocorre o diálogo entre o Ensino de Ciências e a utilização de espaços não – formais. Os resultados apontam que os alunos, apesar de não terem vivenciado essa interface sugerem a educação não formal como importante instrumento didático/pedagógico e como facilitadora do diálogo e do convívio social, tanto com seus colegas quanto com seus professores. No entanto, frete ao cotidiano escolar, percebe-se que a dialogia entre educação formal e espaços não-formais de educação ainda se apresenta incipiente.

INTRODUÇÃO

A educação, enquanto forma de ensino-aprendizagem, é adquirida ao longo da vida dos cidadãos e pode ser dividida em três diferentes formas: educação escolar formal desenvolvida nas escolas; educação informal, aquela que é decorrente de processos naturais e espontâneos da vida cotidiana; e educação não-formal, que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido. (GOHM, M. G.,1999, apud VIEIRA et al., S/d)

A demasia sistemática e pedagogia tradicional nas quais, em geral, o ensino formal se baseia, faz com que o mesmo seja considerado por muitos estudantes como entediante, maçante e pouco proveitoso. No sentido da complementaridade, é possível que se estabeleça uma dialogia horizontal entre a educação formal e a não-formal, tendo em vista que atividades em espaços de ensino não – formal oferecem a oportunidade de transpassar as condições objetivas presentes no cotidiano escolar, tais como a falta de laboratórios e ausência de aulas práticas. Vieira (2005) realizou uma avaliação quantitativa do aprendizado de conteúdos de ciências a partir de uma aula não-formal realizada no Rio de Janeiro. "Os dados sugeriram que, quando bem direcionados, espaços não – formais de ensino podem ser bons aliados das aulas formais"

Yamazaki e Yamazaki (2006) afirmam que o ensino em espaços não-formais e/ou através de brincadeiras e dinâmicas e jogos, parecem provocar aprendizagem de forma mais eficiente, visto que, imersos nessas atividades, os estudantes mostram-se mais dinâmicos, ativos e também dispostos a continuar a aprendizagem em outros contextos. Espaços não-formais promovem situações e problemáticas capazes de possibilitar a formação cognitiva do aluno, a partir da compreensão de fatos e conceitos de forma gradual. Tendo em vista que ensinar ciências é um movimento que está muito além da memorização de termos e conceitos. (VASCONCELOS, S.D. & Souto, E. 2003, p.96)

A problemática da fragmentalização do conhecimento acadêmico dificulta o aprendizado interdisciplinar do aluno, não permitindo que estes façam uma relação entre diferentes tópicos aprendidos na aulas formais de ciências. Nesse sentido, Vieira (2005) sugere que a aula não-formal pode até ser mais completa que a aula formal, dependendo dos livros adotados pelo professor ou mesmo da forma como a aula é ministrada. É essencial que a aula não-formal ocorra mediante um bom planejamento prévio, devendo ser estruturada para alcançar seus objetivos. Nascimento e Costa (2002, p.3) destacam "*o ato de visita como uma composição de saberes em ato que, como textos, necessitam ser codificados, lidos e compreendidos na cena de sua realização.*"

Através da utilização dos espaços não – formais, em uma mesma atividade é possível trabalhar e fazer associações com diversos assuntos, já que a apresentação dos temas ocorre

de forma naturalmente correlacionada. Segundo Vieira et al. (S/d) dessa forma, fica claro que diferentes aulas não-formais proporcionam um ensino menos fragmentado. A autora complementa:

> [...] *"Ainda segundo os PCN, a disciplina de ciências deveria servir para uma reflexão e posterior investigação do meio que nos cerca, onde o aluno é o agente principal dessa ação. É importante, portanto, que o livro didático não seja a única fonte de informação do professor, já que esse não atende as necessidades atuais de conhecimento." [...]* (VIEIRA, V. et al., S/d)

Diante das discussões acadêmicas sobre o ensino não - formal e sua importância, o trabalho objetiva verificar de que forma ocorre o diálogo entre o Ensino de Ciências no segundo segmento do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Seropédica e a utilização de espaços não – formais.

METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado na Escola Estadual Municipalizada Santa Sofia, Seropédica, Rio de Janeiro. Para a seleção da escola buscou-se como caminho o portal de Seropédica na internet onde foram identificadas as escolas que se localizavam no entorno do km 49 e que fossem afastadas da antiga estrada Rio - São Paulo. Procurou-se, também, uma escola que ainda não tivesse recebido trabalhos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Para a realização da investigação sobre o Ensino de Ciências no segundo segmento do ensino fundamental, foram escolhidos, aleatoriamente, dois alunos de cada ano (sexto, sétimo, oitavo e nono ano), totalizando oito alunos entrevistados. Para análise do segmento docente, realizou-se uma entrevista semi-estruturada com as três professoras de Ciências do segundo segmento. Fora realizada, também, uma entrevista semi-estruturada com a Diretora escolar e com a Coordenadora do segmento em questão. Foram realizadas três perguntas para cada setor. A direção e coordenação, assim como todo o grupo-escola, se mostraram muito

solícitos e dispostos a ajudar na realização do trabalho o que contribuiu para a fluidez do mesmo.

Aos alunos foram realizadas três perguntas: 1)Se você fosse professor (a) o que você faria nas suas aulas de Ciências? 2)Você acha que aulas fora de sala são importantes? 3)Por quê?

Aos Professores foram realizadas as seguintes perguntas: 1) São realizadas aulas fora do âmbito escolar? 2)Em sua opinião, atividades fora do âmbito escolar apresentam alguma importância pedagógica? 3) Caso sim, qual?

As perguntas realizadas à Diretoria foram: 1) A escola estimula atividades fora do âmbito escolar? 2)Por quê? 3)Essas atividades apresentam alguma importância pedagógica?

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Frente à pergunta *Se você fosse o(a) professor(a) de Ciências, o que você faria nas suas aulas,* dois alunos disseram que trabalhariam com bastante seminários; um estudaria bastante e resumiria a matéria para os alunos; um explicaria bem a matéria e tiraria as dúvidas dos alunos; e as respostas restantes estão expostas abaixo :

> [...] *Eu faria uma roda, perguntaria aos alunos o que eles acham sobre o assunto da aula. Daria uma chance para eles. Coisa que a professora daqui não gosta muito. Depois eu ia falar o que eu sabia, trabalhando junto com o que eles já sabem. Eu iria simplificar as coisas para que eles pudessem entender. As professoras daqui complicam muito e não explicam a matéria. Passaria, depois, um trabalhinho para casa.* [...] (Aluno do sétimo ano)

> [...] *Eu iria levar eles para um local muito bonito aonde tivessem vários tipos de solos. Ai,*

> *eu iria trabalhar os solos arenosos, argilosos, úmidos…Eu faria toda a aula nesse local.*[...] (Aluna do sexto ano)
>
> [...] *Se eu fosse trabalhar com as plantas, por exemplo, eu iria trazer para a sala várias espécies de plantas. E ia explicar parte por parte da estrutura delas. Eu ia dar a aula baseado nesse material que eu levaria.* [...] (Aluno do nono ano)
>
> [...] *Eu ia começar me apresentando, ia conhecendo os alunos, perguntando as matérias que eles mais gostam, o que eles mais gostam de fazer, se eles gostam de estudar. Depois eu ia explicar bem as matérias e toda vez eu ia fazer uma revisão no final da aula, para eles não esquecerem.* [...] (Aluno do nono ano)

Diante da pergunta se já participaram de aulas fora do âmbito escolar ou mesmo da sala de aula, seis responderam que não e dois que sim, mencionando a culminância dos projetos bimestrais interdisciplinares que ocorrem na quadra poli esportiva da Escola. E indagados sobre as atividades fora da sala de aula são importantes, sete alunos responderam que sim e um que não, seguindo sua justificativa abaixo:

> [...] *Não. Não acho que seja muito importante. Acho que é melhor participar um pouquinho dentro de sala. Ai a professora já passa tudo, nós copiamos e lá fora de sala a gente só pratica o que foi ensinado.* [...] (Aluno do sétimo ano)

As justificativas dos alunos que consideram essas atividades importantes seguem, integralmente, abaixo:

> [...] *Sim. Estando no lugar eu acho que dá para aprender melhor observando, sem ser em quadro. Dá para sentir. Dá para ver como as coisas são de verdade.* [...] (Aluna do sexto ano)

> [...]Sim. Essas aulas seriam importante para que a gente conhecesse as plantas e as árvores, por exemplo, que a gente ainda não conhece. Em sala não dá para conhecer nada, só o que está nos livros. E é bom a gente estar bem perto das coisas para conhecê-las. [...] (Aluna do sétimo ano)

> [...] Sim. Porque ter aula fora da escola é importante para a gente observar coisas que não tem aqui dentro. Aqui se aprende tudo na base da escrita. [...] (Aluna do oitavo ano)

> [...] *Sim. Eu acho que fora de sala a gente aprende mais e ficamos até mais próximos do professor.* [...] (Aluna do oitavo ano)

> [...] *Sim. Porque a gente aprende mais. E também, nessas aulas, existem maiores chances das pessoas participarem do que estando dentro da sala. Dentro da sala, muitas vezes os alunos dizem: "Ah, eu não vou copiar. É muito dever". Se for uma aula fora da sala de aula seria um*

> *ktrabalho diferente, despertando o interesse da turma.* [...] (Aluno do nono ano)

Por fim, relacionando o ensino e o conhecimento trabalhado com a aprovação em concursos - e ao mesmo tempo dando importância ao ensino contextualizado - um aluno do nono ano, que já participou de atividades fora de sala, relata *"essas aulas são muito importantes na hora de fazer concursos e provas, porque a gente tendo convívio com o que a gente estuda, a gente pode melhorar o nosso aprendizado."*

Faz-se necessário destacar a percepção dos alunos em relação às questões de natureza didático-metodológicas utilizadas em sala. Mesmo sem formação pedagógica apontam perspectivas participativas e dialógicas para a dinâmica das aulas. Isto é perceptível nas respostas dadas por estes ao apontarem para uma opção metodológica que os inclui na definição e seleção de questões ligadas ao ensino de ciências que sejam mais significativas para os mesmos, uma proposta mais dialógica não apenas naquilo que diz respeito ao ouvir os alunos sobre a matéria, mas que, a partir da escuta, permita a inclusão dos saberes que estes são portadores. Além disso, deve-se destacar também a importância de dar concretude a questões que muitas vezes são trabalhadas apenas em sala de aula através do livro didático. Através dessa primeira análise, percebe-se a necessidade dos estudantes de dialogar com os espaços não formais. As aulas fora do espaço escolar são apontadas como importante instrumento didático para que estes possam conhecer, concretamente, através da observação e contato direto, os conteúdos e temas abordados em sala de aula. Além disso, relata-se a utilização de espaços não – formais com facilitadores do diálogo e do convívio social, tanto com seus colegas quanto com seus professores, promovendo a aproximação das relações, num movimento de "humanização"da sala de aula.

Sobre a realização de atividades em espaços não - formais, o corpo docente respondeu:

> [...] *Enquanto eu estou nesse período aqui no colégio, porque eu to vindo para cobrir uma outra professora, não teve. Mas na minha outra escola que eu dou aula, aqui em Seropédica, nós fizemos passeios. Fomos no Museu de*

> *Astronomia, fomos no Jardim Botânico, no Jardim Zoológico...Eu sempre procuro levar eles assim dentro da matéria. Eu acho essas atividades fundamentais na compreensão da disciplina. Quando você visualiza, você grava, decora aquilo ali, fica no seu subconsciente. É a mesma coisa quando você fala de célula da cebola, de célula da bochecha...se você não ver, como que você vai imaginar? Quando você vê, você já começa a entender muito bem do que que se está falando.* [...]
>
> [...] *Muito difícil acontecerem essas saídas. Em seis anos, que trabalho aqui, só saí com os alunos duas vezes. E Não foi iniciativa minha. Foi um evento de Educação Física eu aproveitei para inserir um pouco da minha aula. Essas atividades são muito importantes para a vivência com a matéria que você deu. E o aluno em campo consegue reconhecer o que você explicou. Os alunos reagem com muita euforia. Pedagogicamente, essas atividades não atingem 100% da turma. Atinge uns 40%. Porque são crianças que não estão acostumadas a sair. [...]*

A professora dá prosseguimento que *"talvez, para que essas atividades atingissem toda a turma, seja necessário habituar os alunos a essa prática pedagógica."* Entre outros problemas de logística, como o aprisionamento do calendário letivo, a mesma apontou dificuldades para a mobilização de recursos humanos. *"Para que haja uma saída de campo tenho que ter no mínimo duas pessoas a mais para me ajudar com a turma. É muita responsabilidade."*

A outra professora de Ciências disse: *"Poucas vezes são realizadas aulas fora do Colégio ou mesmo da sala. Não da muito certo por causa do comportamento dos alunos. Eles ainda são muito imaturos. E também, sair da escola é muita responsabilidade. E se acontece alguma coisa com algum deles?"* Quanto à importância dessas atividades, a mesma afirma ser de extrema importância:

> [...] *Na sala, você fica mais na teoria e mostra algumas coisinhas simples. Fazendo uma aula fora eles iam assimilar muito mais, eles iam gostar muito mais dos estudos, gostar mais de aprender novas coisas. Mas, sabe, a falta de falta de objetivos do aluno acaba passando para você. Eles não pensar em estudar, em fazer uma faculdade, uns nem pensam em fazer o Ensino Médio. Muitos dos meninos daqui pensam em ser motoristas de Kombi, que eles acham o máximo. Isso atrapalha o desenvolvimento da aula. Você acaba ficando desanimada também. Eu até cheguei a planejar uma saída, mas não consegui efetivar. É complicado. Tem toda uma questão logística...tem que arrumar ônibus na prefeitura...O que eu fiz foi levá-los para fora de sala. Fazer uma aula na quadra e andando pelo colégio, mostrando as coisas que eram relacionadas com a matéria. Eles gostam. Ficaram empolgados, mas também, ficaram mais dispersos. Eles não tinham interesse no que estava sendo mostrado, no que estava sendo falado. Mas, de vez em quando fazer uma atividade dessas é legal para quebrar a rotina*.[...]

A Coordenação relata que a escola não estimula atividades fora do âmbito escola. Devido a dificuldades financeiras e falta de tempo no calendário escola. A Direção diz:

> [...] *Raramente ocorrem atividades fora da escola. Não há tempo hábil para isso. O Calendário é muito apertado. Além disso, tem que requerer o ônibus na secretaria com muita antecedência, porque tem muitas escolas para serem atendidas. São 46 escolas no município. Mas sempre que requerido, a escola consegue ônibus. O que acontece com maior freqüência são os jogos estudantis que acontecem fora da escola. Os jogos podem acontecer em várias escolas do município e no ginásio poliesportivo da universidade rural.* [...]

As respostas desses segmentos caracterizam que os mesmos não pensam na própria comunidade como espaço para contextualização, identificação de elementos para reflexão e que podem auxiliar na construção de conceitos da área.

Indagada sobre a importância dessas atividades, a diretora considera estas uma vivência importante por representar uma novidade para os alunos. Segundo a mesma, são atividades importantes para sair da rotina e importantes para o aprendizado dos alunos, visto que *"eles aprendem mais, tudo que é novidade."*

Mais uma vez, a partir das respostas dos segmentos que participaram da pesquisa, tem-se uma percepção dos alunos que nos chama bastante a atenção, a partir da clareza da importância de que as atividades pedagógicas não devem ficar restritas ou enclausuradas ao ambiente escolar. Percebemos ainda, no depoimento de educadores uma série de questões apontadas, como justificativas, para a não incursão da escola e dos trabalhos pedagógicos realizados pelos professores, para fora do espaço escolar ou da sala de aula. Estas justificativas vão desde a falta de apoio das instâncias gestoras dos sistemas públicos com a não disponibilização de meios de transporte, a falta pessoal para acompanhar as saídas, as

questões ligadas ao calendário escolar, ao cumprimento de programas curriculares e, em um dos entrevistados, a não saída de sala de aula acaba sendo justificada pela falta de interesse ou de postura adequada por parte dos alunos.

O relado dos gestores pedagógicos nos permite perceber uma distorção quanto à importância do ensino em espaços não-formais. Na medida em que essa atividade não é percebida como eixo gerador de conhecimento. Professoras e diretora subjugam as mesmas como importantes por se tratarem de uma "novidade" para o aluno, uma quebra de rotina.

É importante destacar, também, que algumas atividades organizadas por outras áreas do conhecimento, que não ciências, e desenvolvidas na quadra da escola, são apontadas como exemplo de atividades realizadas "fora" da sala ou da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa busca não concluir, mas iluminar questões que consideramos fundamentais em relação às ações pedagógicas voltadas para o Ensino de Ciências, tais como:

Mesmo em pleno século XXI, a educação ainda permanece enclausurada às salas de aulas, prisioneiras dos muros da escola. Neste sentido configura-se uma relação ainda muito tímida entre as ações educativas, que ocorrem no interior da sala e da escola, e o mundo, no qual a escola e as ações pedagógicas estão imersas.

Preso ainda em ações pedagógicas conteudistas e submetidas ao uso intrínseco do livro didático, o Ensino de Ciências encontra-se encapsulado. Com isso, impossibilitados de ter aulas a partir do mundo vivido, ou com auxílio do mundo vivido, os alunos apresentam dificuldades em compreender a Ciência como um instrumento para enxergar o mundo.

Apesar das crescentes pesquisas sobre a educação em espaços não – formais e sua importância, no cotidiano escolar, a dialogia entre educação formal e espaços não-formais de educação ainda se apresenta incipiente.

Faz-se necessário ressaltar que o trabalho faz parte de um estudo de caso e, como tal, nos deixa conscientes de que a generalização do que emergiu na pesquisa sobre a instituição representa um risco, visto que estes resultados carecem de uma pesquisa mais ampla. No

entanto, pelo conhecimento empírico e pela nossa própria experiência nos bancos escolares, podemos supor que os mesmos fatores e condições as quais a escola estudada é submetida, podem também ser observados em outras instituições de ensino com resultados semelhantes.

REFÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOHM, M. G. *Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor*. São Paulo, Cortez. 1999.

NASCIMENTO, S.S & COSTA, C.B. "Um fim de semana no zoológico: um passeio educativo?" *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4, 2002.

VASCONCELOS, S.D. & SOUTO, E. "O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico". *Ciência & Educação*, v. 9, p. 93-104. 2003.

VIEIRA, V. "Análise de espaços não-formais e sua contribuição para o ensino de ciências", tese de doutoramento, IBqM, UFRJ. 2005.

VIEIRA, V., BIANCONI, M.L., DIAS, M. "Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências". *Educação não – formal / Artigos*, S/d.

TAVARES, J.V. "Tendências de Ensino de Ciências e o Cotidiano Escolar: um encontro real ou uma perspectiva distante?" Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010.

YAMAZAKI, S. C. & YAMAZAKI, R. M .O. "Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino - aprendizagem de ciências" *Educação e Diversidade na Sociedade Contemporânea*, 2006.

FALANDO SOBRE GENÉTICA: O USO DE UMA EXPOSIÇÃO E DE UM JOGO PARA SUPERAR DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM POR ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO EM UM AMBIENTE DE ENSINO NÃO FORMAL

Maria Luiza Gastal[1] (gastal@gmail.com)
Marcos Antônio Silva[2] (marcosantonio@unb.br)
Nilda Maria Diniz[3] (niddiniz@unb.br)
Silviene F. Oliveira[3] (silviene.oliveira@gmail.com)
Ana Carolina Arcanjo Silva[4] (a.arcanjo@gmail.com)
Lígia Lins Frutuoso[4] (lins.ligia@gmail.com)
Luiza Xavier da Silva Tenório[4] (luiza.xavier.st@gmail.com)
Rayane Nunes Lima[4] (rayanenl@gmail.com)
Simone de Morais Silva[4] (simonecams@hotmail.com)

Universidade de Brasília
Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas– NECBio[1]
Núcleo de Ilustração Científica - NICBio[2]
Departamento de Genética e Morfologia – GEM[3]
Alunos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas do IB/UnB[4]

Resumo A disciplina Genética engloba conceitos e conteúdos muitas vezes de difícil compreensão. Abordagens alternativas de ensino constituem uma das tentativas empregadas para superar essas dificuldades. O projeto de extensão da Universidade de Brasília, “A Obra de Mendel no Ensino de Genética” traz uma exposição itinerante a respeito de fatos biográficos de Gregor Mendel, noções de genética, um jogo de tabuleiro e alguns jogos virtuais. Pretende-se, por meio da iniciativa, facilitar uma aproximação do estudante a alguns dos principais conceitos de genética em uma atividade extra-classe.

Introdução

Os conceitos abordados no ensino de Genética são, geralmente, de difícil compreensão

para os estudantes. Essa dificuldade é devida tanto ao caráter abstrato e à complexidade dos conceitos quanto à forma da escola conceber, organizar e desenvolver o ensino (PADILHA et al., 2008; KNIPPELS et al, 2005). As dificuldades que tais conteúdos científicos levantam decorrem da própria natureza desses conceitos, como é, por exemplo, o caso dos conceitos de DNA, proteína ou gene, os quais escapam a um acesso sensorial direto dos estudantes, ou seja, às suas experiências cotidianas (KLAUTAU-GUIMARÃES et al., 2008).

A busca por estratégias e alternativas de ensino deve, portanto, ser constante, visando oferecer ao estudante a oportunidade de tomar contato com esses conceitos de uma maneira que lhe faça mais sentido. Se levarmos em conta as idéias de Ausubel, o objetivo de tais metodologias (assim como do ensino em geral) seria o de se obter uma aprendizagem significativa por parte do estudante, entendida como aquela em que o conhecimento pode ser organizado mentalmente pelo aprendiz em uma estrutura cognitiva prévia. Nela, o estudante seria capaz de fazer associações tendo como base os conceitos subsunçores, previamente obtidos, permitindo que um novo conteúdo, que possua um significado potencial, possa ser incorporado a sua estrutura cognitiva. Na ocasião de um conceito ser absolutamente novo (não possuir nenhum conhecimento subsunçor onde se apoiar), é importante então relacionar conceitos aparentemente independentes através da abstração, de modo que, no futuro, essa aprendizagem também possa a vir se tornar significativa (MOREIRA, 2006). A literatura sobre Ensino de Ciências aponta diversas alternativas para buscar superar as dificuldades de aprendizagem dos conceitos de ciências em geral, e de genética em particular. Dentre elas, destacamos o uso da história e da filosofia da ciência (cf. MATTHEWS, 1192) e o emprego de jogos (cf. RAMOS, 2010) na abordagem de conceitos relacionados à biologia e à genética. A importância da história e filosofia das ciências para uma educação científica de qualidade é defendida por inúmeros autores, destacando-se dentre eles, Matthews (1992). Ele defende o uso do que denominou abordagens contextuais do Ensino de Ciências onde a aprendizagem *das* ciências deve ser acompanhada por uma aprendizagem *sobre as* ciências (ou *sobre a natureza da ciência*). Para esse autor, as abordagens contextuais podem contribuir para uma melhoria dos currículos de Ciências, atuando no sentido de: a) humanizar as ciências, conectando-as com preocupações pessoais, éticas, culturais e políticas; b) tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e estimular o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e pensamento crítico; c) promover uma compreensão mais profunda e adequada dos próprios

conteúdos científicos; d) melhorar a formação dos professores, ajudando-os no desenvolvimento de uma compreensão mais rica e autêntica das ciências; e) ajudar os professores a apreciar melhor as dificuldades de aprendizagem dos estudantes, alertando para as falhas históricas no desenvolvimento do conhecimento científico e f) promover nos professores uma compreensão mais clara de debates contemporâneos na área de educação com um forte componente epistemológico.

Outra alternativa para a superação das dificuldades de aprendizagem significativa de conceitos da área de biologia é a implementação de estratégias de ensino alternativas que busquem apresentar os conceitos a serem trabalhados de forma mais acessível e associada a aspectos do cotidiano. Nesse contexto, o jogo como estratégia didática, é uma importante ferramenta educacional que pode auxiliar o trabalho pedagógico em todos os níveis de ensino e nas diversas áreas do conhecimento, tanto como atividade em sala de aula, quanto extraclasse (VALADARES & RESENDE, 2009). Práticas lúdicas que auxiliem no aprendizado dos estudantes, tais como aquelas que envolvam arte, modelos e jogo, complementam o conteúdo teórico permitindo uma maior interação entre conhecimento-professor-estudante, trazendo contribuições ao processo de ensino-aprendizagem (MARTINEZ et al., 2008; BRAGA et al, 2009).

Além de efetivamente auxiliar na fixação dos conceitos, tais alternativas de ensino estimulam o interesse e a atenção dos estudantes, uma vez que o jogo quebra o ambiente formal de sala de aula. É considerado como umas das formas mais eficazes de ensino, por ser “lúdico, divertido e prazeroso” (MARTINEZ et al., 2008). Jogos são atividades fundamentais do desenvolvimento humano, indo muito além do divertimento e servindo como suporte para que a criança atinja níveis mais complexos no desenvolvimento sócio-emocional e cognitivo (RAMOS, 2010). O brincar e o jogar são atos indispensáveis à saúde física, emocional e intelectual, através dos quais a criança e o adolescente desenvolvem a linguagem, o pensamento, a socialização, a iniciativa e a auto-estima. O jogo auxilia no processo ensino-aprendizagem, no desenvolvimento, dentre outras, de habilidades do pensamento, como imaginação, interpretação, tomada de decisão, levantamento de hipóteses, obtenção e organização de dados e aplicação de fatos e princípios a novas situações que ocorrem. Ademais, jogos estimulam atividades lúdicas, intelectuais e afetivas, estimulando interações sociais e permitindo que os estudantes estabeleçam relações de trocas, aprendam a esperar sua

vez e se habituem a lidar com regras. São métodos de ensino que estimulam as habilidades nos processos de construção do conhecimento.

Com efeito, o próprio espírito competitivo dos estudantes se torna uma incitação ao raciocínio. Movidos também pela vontade de ganhar, os estudantes levam o jogo a sério e se esforçam para desvendar a resposta. O jogo, ao mesmo tempo, quando dividido em grupos, incita o trabalho, a cooperação e a discussão de temas entre colegas, diante da necessidade de que haja um acordo e de que seja tomada uma decisão em nome de todas as pessoas.

Diante disso, um grupo formado por estudantes e professores da Universidade de Brasília propôs uma atividade multidisciplinar envolvendo as áreas de educação cientifica, genética e ilustração cientifica, buscando materiais alternativos para trabalhar conceitos e conteúdos de genética no ensino médio e superior. Essa atividade foi credenciada junto ao Decanato de Extensão da Universidade de Brasília como um projeto de ação continua denominado “A Obra de Mendel no Ensino de Genética para o Ensino Médio e Superior”.

O projeto

O projeto consta de dois componentes: uma exposição itinerante, que já foi apresentada em eventos de extensão (nas VII e XIX Semana de Extensão da UnB, e no “Genética na Praça” ocorrido durante o “55º” Congresso Brasileiro de Genética); e diversos jogos, sendo um de tabuleiro (Decifrando a Genética) e outros virtuais (em elaboração).

A equipe do projeto reuniu-se semanalmente, de maio de 2008 a setembro de 2009, para a concepção da exposição e do jogo, além da redação e confecção dos painéis e ilustrações científicas, estas elaboradas em aquarelas em papel.

Em relação ao jogo, optou-se pela elaboração de um jogo cujo objetivo é ser um facilitador na assimilação de conceitos na área de genética. Foram desenvolvidos tabuleiro e 100 cartas representando 100 conceitos. O jogo ainda se encontra em desenvolvimento.

O jogo foi testado em sala de aula do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. Foram formados dois grupos de estudantes. Os grupos receberam o tabuleiro e as cartas e foram informados das regras do mesmo. Solicitou-se que ao jogar fossem anotadas possíveis incorreções nas cartas bem como sugestões de melhoria. Ao longo do jogo, componentes do projeto circularam pela sala observando o desenvolvimento e aceitação do jogo. As anotações de incorreções foram utilizadas para melhorar as cartas.

A exposição

A exposição itinerante consiste em uma série de painéis sobre a biografia de Gregor Mendel, cujo trabalho serviu de base para a genética clássica e moderna devido à constatação de um mecanismo de hereditariedade na transmissão dos caracteres.

A exposição busca, dentre outras coisas, conduzir o olhar do estudante para o trabalho de Gregor Mendel considerando o contexto histórico em que ele foi realizado. Em pesquisa ainda não publicada a respeito de concepções dos estudantes sobre o trabalho de Mendel, verificamos que as alusões a esse cientista limitam-se, na maior parte das vezes, a citá-lo como "o pai de genética", mas com pouquíssimo conhecimento a respeito de seu trabalho e a respeito do contexto em que foi feito. Um cientista que merece tanto renome e atenção quanto outros de seu tempo (Darwin, Lamarck, entre outros), mas que curiosamente é muitas vezes esquecido. A exposição pretendeu apresentar esse momento da história da ciência e seu personagem central inseridos no contexto social e histórico em que aconteceram, num tipo de abordagem defendida por Matthews (1994) e, no caso específico da obra de Mendel, por Leite e colaboradores (2001).

Há um primeiro painel dedicado exclusivamente à biografia de Mendel e outro que trata da "relação" entre Mendel e Darwin, além da polêmica sobre hibridização, que se estabelecera já a partir de Lineu e sobre os princípios epigenia *versus* pré-morfismo na herança. Há também três painéis sequenciais, com uma linha do tempo, abordando os principais eventos da genética mendeliana (ou clássica) e da genética moderna, desde a introdução formal do termo "genética" por William Bateson em 1906 até o Prêmio Nobel recebido em 2006 por Andrew Fire e Craig Mello pela descrição do RNA de interferência.

Três painéis menores trazem informações sobre as idéias dos cientistas Carl Erich Correns, Erich Von Tschermak-Seysenegg, Hugo Marie de Vries, Thomas Hunt Morgan, Francis Galton, Karl Pearson e Ronald Aylmer Fisher e suas respectivas contribuições. Há ainda, um pequeno painel explicando como obter uma linhagem pura, outro tratando das motivações que levaram Mendel a escolher ervilhas como material de trabalho, um terceiro com curiosidades, e um quarto que se constitui num quadro com as proporções reais (sem arredondamentos) encontradas pelo cientista.

Por fim, dois painéis grandes retratam dois quadrados de Punnett, um relacionando as características cor da flor *versus* textura da vagem e outro as características cor da ervilha

versus cor da vagem. Além dos painéis há também sete quadros de ilustração em aquarela, feitos sobre papel Fabriano, que representam os caracteres estudados por Gregor Mendel em seu trabalho.

A exposição foi levada às IX e X Semana de Extensão da UnB e ao IX Congresso Brasileiro de Genética. O projeto prevê agora sua itinerância a escolas de ensino médio da rede pública do DF.

O Jogo "Decifrando a Genética"

O jogo elaborado relaciona conceitos com "dicas", sendo esperado que tais dicas permitam que os estudantes façam correlação com conteúdos previamente estudados, facilitando não somente a memorização, mas também a aprendizagem significativa de conceitos básicos da genética. Ele teve como inspiração o jogo "Perfil", da Grow.

Consiste em um tabuleiro com 48 casas, por onde os participantes andarão com seus peões; um quadro com números de um a cinco para pedir dicas; e 100 cartas com conceitos de genética, histórico, técnicas ou personagens, bem como cinco dicas que os definem.

O jogo foi idealizado por todos os integrantes do projeto: as cartas foram elaboradas pelos estudantes e revisadas pelos professores, o tabuleiro foi feito segundo encomenda dos integrantes do projeto, bem como as peças utilizadas para jogar.

O objetivo é chegar ao final da trilha de ervilhas antes dos outros jogadores. Para isso, o participante deverá acertar a resposta ao conceito envolvido em cada carta que retirar, movendo-se no tabuleiro de acordo com o número de dicas que precisar para responder corretamente: se necessitar de uma dica, o participante anda quatro ervilhas; se precisar de duas, anda três ervilhas; se precisar de três, anda duas ervilhas; se precisar de quatro ou mais dicas, anda uma ervilha; e caso não acerte, não anda nenhuma ervilha.

O jogo pode ser jogado individualmente (um jogador por pino) ou em times (um grupo de pessoas por pino). A segunda forma, inclusive, contribui para a cooperação entre os estudantes, ajudando-os a fixar os conteúdos, um ensinando para o outro os conceitos em questão.

O jogo tem dois níveis de dificuldade: Médio e Superior. O primeiro envolve questões e conceitos estudados no Ensino Médio, e o segundo, mais complexo, envolve conceitos estudados no Ensino Superior. Dentro de cada nível, há conceitos fáceis, médios e difíceis, com dicas que variam de complexidade.

O tempo estimado para o jogo é de 2 horas/aula, podendo ser maior ou menor, de acordo com o nível de familiaridade dos estudantes com os conceitos apresentados.

Jogando o "Decifrando a Genética"

O jogo foi utilizado, em sua forma piloto, em aulas inaugurais (1^0 semestre/2010) da disciplina "Genética" e em aulas no meio do semestre (2^0 semestre/2009) na Universidade de Brasília. Essa disciplina é ministrada para estudantes do curso de Ciências Biológicas, modalidades Bacharelado e Licenciatura. Os estudantes se encontram, no mínimo, no 5º semestre do curso.

Inicialmente, a professora da disciplina, participante do projeto, relatou o histórico de criação do jogo: desde a idealização da exposição até a confecção do jogo que se encontrava em suas mãos. Apresentou, também, as motivações que impulsionaram o projeto, em especial as deficiências no aprendizado de conceitos abstratos e da possibilidade de melhoria no ensino-aprendizagem com a utilização do lúdico. Neste momento, vários estudantes se manifestaram concordando com as posições da professora quanto às dificuldades de aprendizagem da disciplina por parte dos mesmos. Logo em seguida, solicitou-se que os estudantes avaliassem o jogo à medida que fossem jogando, registrando possíveis sugestões e correções às cartas entregues. Discentes integrantes do projeto participaram da atividade.

Após a introdução, foram apresentadas aos estudantes as regras do jogo, bem como seus objetivos e peculiaridades. Em seguida, os dois tabuleiros disponíveis e as peças necessárias para que o jogo pudesse ser iniciado foram entregues a turma. Ao longo do jogo, algumas correções e sugestões foram feitas e registradas, indicando que alguns estudantes tinham bom domínio do conteúdo abordado e foram capazes de trazer os conceitos e suas definições para a atividade proposta. No geral, os estudantes aceitaram bem a atividade e o jogo, mas apresentaram muita dificuldade com alguns conceitos e dicas muito específicas que foram sugeridas como sendo de uso exclusivo para a utilização no de ensino superior.

O tempo utilizado para o jogo foi de 1h40min. Nem todas as cartas foram utilizadas durante a aula, e nem todos os grupos conseguiram o objetivo final, de chegar ao fim do tabuleiro, mas houve boa aceitação do jogo por parte dos estudantes.

A experiência da implementação do jogo em sala de aula em dois momentos distintos, na aula inaugural e no meio do curso, nos permitiu perceber que elel poderá ser utilizado tanto no nível médio como no superior. Para tanto, haverá necessidade de um processo de categorização das cartas para os dois níveis e uma adaptação de algumas cartas específicas. Outra constatação é de que o jogo pode ser utilizado nos diferentes momentos da disciplina, tendo sempre aproveitamento por parte dos estudantes.

Referências Bibliográficas

BRAGA, CMDS; FERREIRA, LBM; GASTAL, MLA (2009). O Uso de Modelos no Ensino da Divisão Celular na Perspectiva da Aprendizagem Significativa. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

KLAUTAU-GUIMARÃES MN; OLIVEIRA SF; AKIMOTO A; HIRAGI C; BARBOSA, LS; ROCHA DMS; CORREIA A (2008). Combinar e Recombinar com os Dominós. Genética na Escola, v. 3, n. 2, p. 1-7.

KNIPPELS, M. C. P. J.; WAARLO, A. J.; BOERSMA K. T. (2005).Design criteria for learning and teaching genetics**.** *Journal of Biological Education*, 39(3): 108-112.

LEITE, R.C.M e outros. A História das Leis de Mendel na perspectiva Fleckiana.Em: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Cie ncias, 1(2)97-108, 2001.

MARTINEZ, ERM; FUJIHARA, RT; MARTINS, C (2008). Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de Genética. Genética na Escola, v. 3, n. 2, p. 24-27.

MATTHEWS, MR. Science Teaching. The Role of History and Philosophy of Science. New York: Routledge, 1994.

MOREIRA, MA. *A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação e sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

PADILHA, IQM; PEREIRA, MG (2008). Proposta de Atividade Dinâmica como Ferramenta de Ensino da Estrutura do DNA. Genética na Escola, v.3, n.2, p. 28-31.

RAMOS, MCAL. Jogar e brincar: Representando papéis, a criança constrói o próprio conhecimento e, consequentemente, sua própria personalidade. Disponível em http://74.125.47.132/search?q=cache:b7yPg-5-2yMJ:www.icpg.com.br/. Acessado em Mar 2010.

VALADARES, BLB; RESENDE, RO (2009). “Na Trilha do Sangue”: o Jogo dos Grupos Sanguíneos. Genética na Escola, v.3, n.3, p. 10-16.

FORMACION DE DOCENTES DE BIOLOGIA EN LA PERSPECTIVA DEL FORTALECIMIENTO DE IDENTIDAD Y TERRITORAILIDAD: UNA EXPERIENCIA DE EDUCACIÓN UNIVERSITARIA RURAL EN COLOMBIA

Martha Angélica Segura (anjelyk@gmail.com)
Clara Esther Melo Rodriguez (clarme99@gmail.com)

Docentes Universidad Pedagógica Nacional
Centro Valle de Tenza- Boyaca- Colombia

Resumen El presente trabajo es una reflexión que recoge la experiencia de la formación de maestros de Biología, en la Universidad Pedagógica Nacional con sede en el Valle de Tenza, Boyacá (zona rural colombiana), en donde se tiene como propósito diseñar y desarrollar un currículo de formación de docentes con la perspectiva de incidir en procesos identitarios y de apropiación del territorio por parte de los habitantes de la región y en particular de los jóvenes del Valle de Tenza, que se forman como docentes y que se ven frente a la inminente necesidad de forjar una nueva dimensión del territorio y una nueva idea de nación.

1. Del Biocontexto de la experiencia

La Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, desde hace cinco años viene gestionando y consolidando programas académicos presenciales en regiones rurales periféricas del país que se caracterizan por la poca o inexistente oferta de educación superior pública. Entre sus propuestas surge el Centro Valle de Tenza (CVT) con sede en el municipio de Sutatenza en el departamento de Boyacá, el cual ofrece entre otros programas la Licenciatura en Biología. Este se concibe como un proyecto curricular de carácter investigativo, lo que permite su renovación y autorregulación permanente.

El CVT ofrece un espacio alternativo de formación académica y humana para los jóvenes de la región que aporta elementos para la apropiación del territorio, el desarrollo humano y local a partir de su incidencia en procesos educativos y comunitarios. En ese

sentido la licenciatura en Biología, parte del reconocimiento y comprensión de la región en torno a lo biológico, lo ecológico, lo ambiental, lo demográfico, la relación del ser humano con la naturaleza en el contexto rural y las realidades educativas. Esto permite iniciar un proceso de búsquedas de sentido sobre lo que son las Ciencias Biológicas, la pertinencia de la educación en biología en la educación básica y el papel del docente de biología en la construcción de proyectos de vida comunitarios, y la forma en que incide un docente en el ámbito económico, social, político y cultural de las regiones.

El programa pretende formar docentes que aporten elementos pedagógicos y didácticos propios de la Biología a las instituciones educativas a través de la formulación de proyectos educativos, comunitarios, ambientales y biológicos que pueden a su vez estar interrelacionados, en los cuales se construya conocimiento propio en torno a problemáticas o situaciones del contexto. De esta manera, es posible pensar en procesos con sentido compartido para empoderarse del territorio desde el conocimiento que se tiene de él.[1]

2. Identidad y Apropiación de territorio

Dado que el mercantilismo, la modernización y ahora la globalización, han penetrado hasta las esferas más intimas de la sociedad rural colombiana, al igual que otras sociedades campesinas latinoamericanas, para modificar en una forma arrasadora las perspectivas de mundo de la cultura campesina que la han dejado sin horizonte de sentido, incluso en las prácticas de producción que otrora las identificaban, se ha podido advertir durante el proceso de configuración del sentido y la pertinencia de la Universidad Pedagógica Nacional en el ámbito rural, que no basta con desarrollar un programa de formación centrado en el desarrollo de contenidos curriculares y proyectos de investigación que acrecienten el acervo de conocimientos disciplinares y académicos.

En términos de no dar la espalda a esta realidad, el proyecto de formación de maestros tuvo que replantearse la orientación y los principios desde los cuales cumplir su papel

[1] Dicha descripción de la licenciatura en Biología en el Contexto surge de convergencias del equipo de docentes del programa.

misional, y esa reorientación nos condujo a retomar elementos de reflexión sobre el compromiso y la responsabilidad social de nuestros programas. Es así como convergimos con muchas otras miradas en que las nociones de *identidad* y *de apropiación de territorio* deberían ser esenciales en la configuración curricular de un programa académico de formación de maestros, cuya directriz debe reivindicar su papel de transformador social antes que reproductor de un área del conocimiento formal y académica.

La pertinencia de la configuración de la Identidad.

Como lo afirma Sousa (2005), la injusticia social tiene en su seno la injusticia cognitiva, desde la que países como el nuestro, *"ricos en saberes no científicos y pobres en conocimiento científico, transitan hacia este último bajo la forma de la ciencia económica que destruye sus formas de sociabilidad, sus economías, sus comunidades y su medio ambiente"*, consideramos necesario y pertinente orientar los programas de formación de docentes, en una zona campesina como la del Valle de Tenza, en la perspectiva de recuperar la identidad colectiva y la apropiación de territorio, como formas de encontrar sentidos colectivos a su vivencia y a su futuro como comunidad.

En la construcción de proyecto de identidad que pueda aportan a la construcción de currículos en contexto para la formación de docentes, hemos tenido en cuenta dos direcciones, distinguibles pero complementarias de entenderla: *la identidad como el conjunto de notas distintivas que permiten reconocerlo frente a los demás como el territorio ocupado, la composición demográfica, lengua, instituciones sociales, rasgos culturales, etc., y en ese sentido la identidad cultural significa la ubicación propia y de grupo en referencia a una cultura, el reconocimiento de pertenencia a un grupo con una cultura especifica* (Bartolomé y Cabrera, 2002). Y por otra parte la identidad como *la representación que tiene el sujeto de sí mismo*. En la perspectiva de Villoro (1998) la **identidad colectiva** se puede definir como *una representación intersubjetiva, compartida por una mayoría de miembros de una colectividad, que constituiría un sí mismo colectivo.*

Desde ambas dimensiones, la identidad de los pueblos remite a su cultura, como un conjunto de creencias, actitudes y comportamientos que le son comunicados a cada miembro de un grupo, en gracia a su pertenencia a él. Se expresa y se constituye en un modo de sentir, comprender y actuar en el mundo y en formas compartidas que se expresan en instituciones, comportamientos regulados, artefactos, objetos artísticos, saberes trasmitidos, etc. Así pues la función de la identidad es ser una fuente de creación de sentido del entorno. Pero hemos adoptado la consideración que la identidad no es única e idéntica consigo misma sino que se construye en una interrelación dialéctica con lo otro y en ese sentido atendemos a que hay una forma de construir la representación de la identidad, como algo abierto y dinámico, como un proyecto. La identidad no solo de construye por la diferenciación del lo otro, sino por un proceso versátil de identificación y separación. Desde esta postura la identidad colectiva de un pueblo o nación está en continua construcción y cambia según las circunstancias (Bartolomé y Cabrera, 2002).

Con base en estas nociones y presupuestos se pretende rescatar, desde una mirada pedagógica, la dimensión creativa del proyecto de identidad colectiva, en la medida en que permite buscar y encontrar salidas a la tensión entre el deseo del individuo y las posibilidades sociales de su realización, lo que puede ser posible con una memoria atenta que reactualice e integre de manera permanente los acontecimientos fundantes de su propia identidad y los proyecte como orientación hacia acciones futuras responsables y creativas.

Lo que encontramos en la población estudiantil campesina con la que contamos en nuestra comunidad académica universitaria, es al igual que en otros ámbitos, la crisis cultural que se expresa en visiones y posturas pesimistas y escépticas frente a su modo de vida y formas de pensar propias de la cultura campesina y aun más, en relación a las posibilidades de vida en zonas diferentes a los grandes centros urbanos.

Nos enfrentamos a actitudes y representaciones de nuestro estudiantes en las que se revela la ausencia de discursos vinculantes, carencia de criterios unificadores desde donde construir su idea de realidad y sobre todo una gran falta de voluntad comunitaria para hacerlo. Falta el deseo de compromiso en los jóvenes campesinos de nuestro país,

porque no conocen su región, porque les es ajena y hasta indiferentes la historia de la generación de su territorio, porque sus representaciones de la vida campesina se configuran a partir de nociones como la dificultad, la marginalidad, el atraso, el olvido, la falta de progreso, la ausencia de posibilidades[2] y en esa medida resulta casi imposible detectar indicios significativos de identificación, de apropiación, de pertenencia. En consecuencias los elementos que han configurado la vivencia campesina de sus ancestros se torna sin vigencia, sus instituciones pierden credibilidad y las normas, costumbres y usos se tornan cuestionables y obsoletos ante la mirada juvenil.

Desde la experiencia universitaria ha generado arraigo por la región, los estudiantes resaltan el hecho de implementar el trabajo con las comunidades de la región como lo mencionan: "*…permite apreciar más la región y generar lazos muy fuertes y estrechos*", asimismo, resaltan que a partir de esta actividad han tenido "*…la oportunidad de reconocer y valorar el territorio de vivir y compartir con los campesinos y trabajar con ellos desde la realidad compartiendo saberes y sentires…*"[3].

Por otra parte, el trabajo que se realiza desde algunos espacios académicos a partir del reconocimiento de problemáticas de la región, permite, como lo expresa un estudiante "*identificar intereses importantes y reales vistos concretamente en problemáticas comunes y considero que desde mi experiencia universitaria en la UPN puede aportar para solucionarlas en mi región*". Y otro expresa que "*Nos da una mirada más amplia sobre las necesidades y problemas que tenemos y esto motiva a crear cosas que propendan por el desarrollo de la región*".

En relación con los elementos que han sido importantes en el del proceso de la formación como docente de biología para el fortalecimiento de su identidad y apropiación por la región y en la posibilidad de construir conocimiento biológico propio de su contexto, los estudiantes respondieron lo siguiente:

[2] Pacheco, et al. (2007). Representaciones sociales obtenidas a partir de la investigación "*Hacia la Comprensión de lo rural y de la Educación en el Valle de Tenza, como base para la autorregulación y construcción de currículos para la formación de maestros*". realizada por un grupo de docentes del CVT. Universidad pedagógica Nacional de Colombia. Centro de investigaciones pedagógicas CIUP.

[3] Los entrecomillados corresponden a los sentires de los estudiantes de la Licenciatuara en Biología, de tercer, séptimo y décimo semestre, manifestados en una encuesta que se aplico en el año 210.

"He fortalecido mi identidad como campesina la cual me ha incentivado a quererla más y a educarme para aportarle a mi comunidad",

"*…trabajo con mi familia para fortalecer nuestro arraigo campesino,*

por otra parte se reconocen como sujetos importantes que hacen parte de un país y reconocen que la pedagogía permite "*reconocer la pertinencia de lo que somos y lo que hacemos, en la región*".

En ese sentido los estudiantes señalan que la práctica pedagógica y didáctica brinda la posibilidad de fortalecer su identidad y valorar lo que les rodea.

En cuanto a la apropiación de la región, mencionan entre otros aspectos, *"la posibilidad de espacios de diálogo con las comunidades en nuestro caso campesinos"* y que la licenciatura propicia una actitud ambiental de lo que hay en la región: *"Conciencia de la riqueza ambiental que tenemos"* y que el programa *"Resalta lo que tenemos, valora los recursos divulga lo que hay en la región"*

La idea de **Territorio** la entendemos, desde la postura de Montañez y Delgado (1998), como:

> …un espacio de poder, de gestión y de dominio del Estado, de individuos, de grupos y organizaciones y de empresas locales, nacionales y multinacionales. El territorio es una construcción social y nuestro conocimiento del mismo implica el conocimiento del proceso de su producción. En él la actividad espacial de los actores es diferencial y por lo tanto su capacidad real y potencial de crear, recrear y apropiar territorio es desigual. En el espacio concurren y se sobreponen distintas territorialidades locales, regionales, nacionales y mundiales, con intereses distintos, con percepciones, valoraciones y actitudes territoriales diferentes, que generan relaciones de complementación, de cooperación y de conflicto. El territorio no es fijo, sino móvil, mutable y desequilibrado. La realidad geosocial es cambiante y requiere permanentemente nuevas formas de organización territorial.

En consecuencia, el sentido de pertenencia e identidad, el de conciencia regional, al igual que el ejercicio de la ciudadanía y de acción ciudadana, solo adquieren existencia real a partir de su expresión de territorialidad. En atención a ello, nuestro programa de formación de maestros en biología, ha promovido y fortalecido el proyecto de salidas pedagógicas hacia el reconocimiento del territorio de la región del Valle de Tenza.

Al iniciar el programa, la mayoría de los estudiantes conocían solo el 20% de los municipios que componen la región y si bien tenían un conocimiento muy importante sobre zonas de interés de la región no lograban identificar la riqueza de su biodiversidad y los potenciales de producción de diversas especies de la región. Las Salidas Pedagógicas, han tenido en el desarrollo del programa de licenciatura una gran importancia en varios sentidos: En primer lugar permite un reconocimiento por parte de los académicos de la Universidad de las diversas zonas de la región, de su diversidad y de la constitución de los espacios que en los que trascurren las vivencias de los habitantes de la región y que en la mayoría de los casos, resultan irreconocibles al forastero.

De otra parte las salidas pedagógicas han permitido a los estudiantes reflexionar sobre las relaciones de poder y de posesión que se insertan en la experiencia de la conformación comunitaria de la región. Los trabajos de campo en interacción con las reflexiones académicas de los docentes, les han permitido descubrir y re-significar la idea y las dinámicas las maneras en que establece la tenencia de tierras, se asume el poder sobre las mismas y se construye conocimiento desde las diferentes miradas de los miembros de su territorio.

Puesto que la territorialidad se asocia con apropiación y ésta con identidad y afectividad espacial, que se combinan definiendo territorios apropiados de derecho, de hecho y afectivamente (Montañez, 1997: 198), resaltamos la importancia que las salidas pedagógicas de campo por la región han tenido para despertar el sentido de territorialidad de los estudiantes.

Las Salidas de Pedagógicas en el programa de biología, son espacios en los cuales los estudiantes deben aplicar conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en los espacios académicos, de manera autónoma para resolver un problema propuesto en un lugar determinado. Para su organización se tiene en cuenta la pertinencia en términos disciplinares y pedagógicos, el reconocimiento del saber local y la realidad educativa local, la organización sociocultural, la experiencia educativa y las características biogeográficas de la zona a visitar. De tal forma que esto ha permitido que los estudiantes de la licenciatura conozcan tanto su región en términos ecosistémicos como

otras regiones del país, que jamás habían visitado, se han encontrado con comunidades indígenas, afrocolombianas y campesinas de otras zonas. Lo que ha permito realizar un contraste entre lo regional y lo que se presenta en otras regiones, conocer las regiones incluidas la propia en términos biológicos enriqueciendo su conocimiento y apreciación y sensibilidad hacia lo vivo.

Las salidas de campo por la región les han permitido re-significar el espacio de la región del Valle de Tenza, encontrando nuevos valores, nuevas posibilidades de sentirlo, de recorrerlo, de disfrutarlo, de compartir con otros la riqueza que se configura a partir de la subjetividad de la vivencia cotidiana, así como ha posibilitado nuevas maneras de habitarlo. Han podido descubrir que los territorios que habitan e sobreponen o se complementan, derivando en diversas formas de percepción, valoración y apropiación, es decir, de territorialidades que se manifiestan cambiantes y conflictivas. Es reconocido que las lealtades al territorio nacen del grado de territorialidad, y en un mismo espacio se pueden yuxtaponer varias lealtades a distintos actores territoriales y que la territorialidad y el regionalismo segregan y compartimentan la interacción humana puesto que controlan la presencia y la ausencia, la inclusión y la exclusión de su propio territorio. La territorialidad regionaliza el territorio, es decir, lo delimita en divisiones espacio-temporales de actividad y de relación denominadas regiones (Giddens, 1984) y que esa diferenciación regional la que constituye el escenario del regionalismo que expresan los habitantes de sus municipios, y que tanto su forma como su dinamismo cambian con el tiempo, dependiendo de la acción humana sobre condiciones espacio-temporales preexistentes. Que ellos como actores y constructores de su región son indispensables protagonistas de cómo se construye y se vivencia su territorio y que el territorio se construye a partir de la actividad espacial de agentes, que operan a diversas escalas, apropiándose en grados y maneras diferentes.

El trabajo desde las salidas de campo ha permitido forjar procesos de apropiación del territorio como lo afirma uno de los estudiantes *"a partir del conocimiento de nuestra realidad local, de estudiar sus organismos, la gente, la diversidad, hace que uno se apropie, quiera y cuide el territorio que lo rodea"*.

Dentro de esta dinámica pedagógica los jóvenes que se forman como docentes de biología han podido también descubrir los procesos de desterritorialización por los que atraviesan las diferentes regiones rurales de nuestro país, que consiste en los procesos de pérdida del territorio derivados de la dinámica territorial y de los conflictos de poder entre los distintos agentes territoriales; *organizaciones guerrilleras que se territorializan en el territorio estatal; migrantes que se apropian de las periferias urbanas, o empresas multinacionales que superponen su territorio al de los estados sin respetar las fronteras reconocidas por el derecho internacional* Montañez y Delgado (1998).

Desde una mirada de la ecología de saberes

Desde esta perspectiva consideramos que puesto que la acción humana requiere siempre proyectos que la orienten, que nuestros futuros docentes pueden construir identidad cultural cuando puedan proponer, promover y adelantar proyectos en los que sea posible el reconocimiento de sí mismos como parte fundamental, imprescindible y responsable de su realización.

En ese marco contextual es que hemos considerado, que como parte fundamental del desarrollo curricular para la formación de docentes, involucrar la ecologia de saberes, como lo llama De Souza (2005) *promocionando diálogos entre el saber científico y el saber humanístico que la universidad produce y los saberes legos, populares, tradicionales, urbanos, campesinos, provincianos de culturas no occidentales que circulan en la sociedad.* Mediante lo que se busca que el proyecto universitario de formador de formadores asuma una orientación solidaria tanto en la formación de sus estudiantes como en sus actividades de investigación y de extensión.

Retomando la concepción de biopoder en Focault (2000), en la que se considera la posibilidad de concebir la vida como un objeto del que se puede disponer y por ende proliferarla y fabricarla. La licenciatura resignifica este concepto y lo aborda en términos del poder del conocer lo propio, lo biológico en contexto, tomando como

referente las metodologías propias de las ciencias biológicas y las locales, de tal forma que se complementen[4].

Como bien lo manifiesta De Sousa Santos (2009), en el paradigma emergente de la ciencia, el conocimiento es total, "*es decir permite ser también local, se construye alrededor de temáticas que son adoptadas y creadas por grupos sociales concretos con proyectos de vida locales*", sean ellos restaurar un ecosistema, tratar la nutrición local, abordar la disminución de la cobertura vegetal nativa de la zona, disminuir la contaminación de quebradas, entre otros. El conocimiento es también local, porque construye los proyectos locales resaltando su particularidad, desde lo propio, pero transitándolo también desde el reconocimiento de otros espacios y otras regiones con sus particularidades.
En relación con la posibilidad de construir conocimiento Biológico en contexto mencionan que:

"…los escenarios locales están llenos de enseñanzas y prácticas que nos facilitan consolidar y proponer vínculos entre la academia y el saber local en búsqueda de la construcción de conocimientos desde una realidad local y las prácticas cotidianas", a partir de la *"…reelaboración del discurso científico que puede ser aplicado y enriquecido por los procesos locales"* para *"generar conocimiento alternativo*".

Los escenarios locales se conciben también como *"un gran laboratorio para trabajar la biología desde lo aprendido en los espacios propios de la licenciatura"*. Lo que permite *"…resignificar el sentido de pertenencia hacia la biología con la practica pedagógica en las instituciones locales"*

Por otra parte, se ha adoptado desde la licenciatura el principio según el cual *el conocimiento* debe aportar al hecho de que no se trata de "*sobrevivir sino de saber vivir, por eso es necesaria otra forma de conocimiento un conocimiento comprensivo e íntimo que nos separe y nos una personalmente a lo que estudiamos*" (2009), en ese sentido la

[4] Esta reflexión surge de un docente de la licenciatura en Biología en reunión del equipo de la licenciatura.

licenciatura en Biología ha tratado de configurarse a partir de la comprensión de los procesos biológicos, sociales y culturales característicos de la región. Acercando a los estudiantes al reconocimiento de diversos aspectos o problemáticas en relación a su región, que ellos ya reconocen y forman parte de su representación de su territorio, de tal manera que les permitan involucrarse vivencialmente en el ejercicio investigativo, transversal a todo el proceso de formación, y que se ha dado en llamar "La Nota de Interés".

La Nota de interés se conciben, como un espacio de investigación formativa a través de la cual el estudiante realiza un ejercicio de investigación reflexión-acción que le permite indagar e intervenir en su entorno regional rural mediante la formulación de un proyecto ya sea de tipo comunitario, educativo o disciplinar. Los estudiantes se han encontrado con otras formas de concebir el territorio, ahora desde ese espacio comienzan a resignificar su perspectiva sobre el territorio, dado que comienzan a trabajar en el con un sentido que inicialmente parte de un interés propio pero luego encuentra que compartido.

Esta experiencia devela que la dinámica pedagógica de la licenciatura han conllevado entre otras, a una reflexión sobre acciones que han permitido que los estudiantes amplíen la forma de comprender la realidad regional en el ámbito educativo, generando la posibilidad de establecer una relación más intima con su territorio, que va desde la valoración de lo local, hasta el pensarse en la región como un agente de transformador propositivo que construye propuestas pertinentes para el contexto y lidera el desarrollo local.

En ese sentido la formación de docentes en contexto como una opción válida para fortalecer la identidad y territorialidad ha permitido:

- Identificar que el trabajo con la comunidad desarrollado desde diferentes espacios de la licenciatura se propicia que los estudiantes se acerquen a su comunidad docentes, niños, campesinos desde una mirada propositiva y de identidad.

- El fortalecimiento de la identidad como campesino, permite pensar en las posibilidades para quedarse en la región rural, como una opción válida y mostrando arraigo con el territorio.

- La posibilidad de desarrollar una propuesta de formación de docentes en contextos se valida en el hecho en que los jóvenes cuando llegan las ciudades céntrales del país a estudiar y muchas veces a trabajar, lo urbano los absorbe con sus parámetros de "vida", ajenos a su cultura local, y se invisibiliza sus saberes, sus ideas, sus intereses, cuando en la región tienen sentido y significado. Como el hecho de valorar la tierra, dado que sus padres, abuelos y hasta ellos mismos han trabajado en ella por décadas, valorando la siembra y la cosecha que para ellos significa vida, por ende la Licenciatura en Biología como proyecto curricular fortalece y consolida una propuesta de permanecer en el campo de continuar apreciando esa relación con la tierra, con la vida y lo vivo, que nuestra nación ha tratado que olvidemos y lleguemos a desconocerla.

- Genera la posibilidad de integrar saberes locales y científicos lo que permite pensar entonces que el nuevo paradigma es posible ente términos de construir conocimiento desde lo local.

- El conocimiento de lo biológico en la región se transcribe en biopoder, dado que la comprensión de los procesos biológicos in situ en la región como un campo natural de acción por parte de los estudiantes, permite intervenir en la toma de decisiones frente a situaciones locales, se trabaja bien sobre lo que se conoce, valoran su entorno natural y se involucran en la solución de sus problemas.

- Los estudiantes conciben el trabajo con los niños y jóvenes de la región como una posibilidad de trascender en las dinámicas sociales y académicas dado que consideran que la educación debe estar mediada por la indagación, la pregunta, la reflexión y el incentivar a pensarse desde el campo.

- La formación dada en el Licenciatura en Biología considera que desde los directrices replicará y resignificara en el ámbito educativo de la región, su impacto como maestros en la escuela desde una formación local contextual con

Bibliografía

Santos, Boaventura de Sousa. (2009). Una epistemología del Sur. Coediciones Clacso. Siglo vintiuno editores.

Foucault, Michel. (2001). Defender la Sociedad. Fondo de Cultura Económica.

---------- Documento de Registro Calificado del Proyecto Curricular Licenciatura en Biología, 2005. Universidad Pedagógica Nacional.

Montañez y Delgado. (1998). Espacio, territorio y region: conceptos básicos para un proyecto nacional. Cuadernos de Geografia. Revista del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia. vol.VII No. 1-2.. Pag. 120-134

Montañez, Gustavo, *et al*. (1997). Geografía y Ambiente: Enfoques y Perspectivas. Santafé de Bogotá, Ediciones Universidad de la Sabana.

Bartolomé, M. & Cabrera, F. (2002). Identidad y ciudadanía: un reto a la educación intercultural. Narcea Ediciones. 195 p.

ILHA DAS FLORES NO EREBES: BUSCANDO ARTICULAÇÕES ENTRE AS ESFERAS AMBIENTAIS, POLÍTICAS, ECONÔMICAS E SOCIAIS

Karla Maria Euzebio da Silva[1] **(**karlaeuzebio@yahoo.com.br)
Alba Flora Pereira[2] (flora.alba@gmail.com)
Fernanda Muniz Brayner Lopes[3] **(**braynerlopes@gmail.com)

[1,3] **Mestres em Ensino de Ciências pela UFRPE e professoras da rede estadual do estado de Pernambuco**
[2] **Mestre em Ensino de Ciências pela UFRPE e professora da rede privada do estado de Pernambuco**

Resumo Ambiente, economia, política e sociedade são algumas das esferas presentes no curta-metragem Ilha das Flores. Assim, neste trabalho objetivamos identificá-las na visão de estudantes do Ensino Médio durante a realização o I EREBEs. Para tanto, ocorreu a análise dos painéis produzidos na ocasião que nos permitem inferir que as representações textuais imagéticas foram mais representativas que as textuais escritas, pois demonstraram de forma mais clara a articulação de tais esferas. Por último, a partir das produções dos estudantes acreditamos que a reflexão permitiu uma aproximação com os objetivos do Letramento Científico em um contexto de educação não-formal.

Introdução

Este trabalho refere-se à análise do conteúdo de cartazes produzidos por estudantes do Ensino Médio a partir da exibição de um curta-metragem em um momento de educação não-formal. Dessa forma, eventos científicos, curtas-metragem e educação, educação não-formal, Letramento científico, pensamento sistêmico e situações-problema são as discussões aqui encerradas que justificam e fundamentam a nossa proposta.

Um dos principais desafios da educação científica é tornar possível uma comunicação mais intensa entre teoria e prática. Nesse contexto, os eventos científicos se configuram para discussão e socialização das diferentes pesquisas realizadas na área. No Ensino de Biologia,

destacam-se o ENEBIO - Encontro Nacional de Ensino de Biologia – e as versões regionais, os EREBIO - Encontros Regionais de Ensino de Biologia.

Em 2008 o III EREBIO (regional 5) foi organizado pela Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia - SBEnBio e Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE com a temática "Ensino de Biologia, Meio ambiente e Cidadania: Olhares que se cruzam". No processo de idealização e produção do encontro emergiu a proposta de realizar paralelamente o I EREBEs - Encontro Regional de Ensino de Biologia com as Escolas, já que, possibilitaria congregar em um mesmo espaço, pesquisadores, educadores, e estudantes da escola básica discutindo a respeito da temática proposta.

O EREBEs apresentou diferentes objetivos, a saber: Envolver professores e alunos das escolas da Educação Básica, contribuindo para uma maior aproximação entre a Pesquisa e o Ensino de Ciências e Biologia; Socializar as produções didático-científicas desenvolvidas nas escolas relacionadas aos eixos temáticos do evento; Propiciar aos estudantes um maior contato com a Biologia de forma contextualizada e lúdica.

Assim, para o alcance dos objetivos do EREBEs foram propostas diferentes oficinas e atividades, das quais, a exibição de curtas intitulada – "*Um curta e umas histórias...*" - destinada a estudantes do Ensino Fundamental e Médio.

A utilização de curtas-metragens se justifica por apresentar diferentes possibilidades e vantagens, dentre as quais destacamos a sensibilização dos estudantes e a dinamização da abordagem de conceitos científicos com a inserção de uma linguagem cinematográfica. Além disso, o curto tempo necessário para a exibição propicia a minimização da dispersão dos estudantes e posteriormente, o desenvolvimento de atividades específicas.

Um dos curtas selecionados para exibição, foco do presente trabalho, foi o Ilha das Flores, do diretor Jorge Furtado, um dos vídeos mais assistidos nos canais de veiculação de filmes do gênero. Nele, existe um desencadeamento de situações articuladas com a temática geral do evento, Ensino de Biologia, Meio Ambiente e Cidadania. Uma resenha presente no site da USP (Universidade de São Paulo) a respeito do curta explicita bem o seu conteúdo:

> Este filme retrata a sociedade atual, tendo como enfoque seus problemas de ordem sociais, econômicas e culturais, na medida em que contrasta a força do apelo consumista, os desvios culturais retratados no desperdício, e o preço da liberdade do homem, enquanto um ser individual e responsável pela própria sobrevivência. Através da demonstração do consumo e desperdício diários de materiais (lixo), o

> autor aborda toda a questão da evolução social de indivíduo, em todos os sentidos. Torna evidente ainda todos os excessos decorrentes do poder exercido pelo dinheiro, numa sociedade onde a relação opressão e oprimido é alimentada pela falsa idéia de liberdade de uns, em contraposição à sobrevivência monitorada de outros [...]

Acrescentamos à resenha a dimensão ambiental e assim, o Ilha das Flores, além de refletir a temática geral do evento apresenta aproximações com a noção de Alfabetização científica em um momento de educação não-formal. De acordo com Gohn (2006) a educação não-formal designa um processo com várias dimensões dentre as quais destacamos a aprendizagem de conteúdos via processos de compartilhamento e experiências, principalmente em espaços e ações coletivas, que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor.

A Alfabetização Científica, então, está bastante presente em situações não-formais, visto que, de acordo com Pereira et al. (2008), corresponde na contemporaneidade a um objetivo central da educação científica com o movimento de educação para a cidadania, em sentido amplo e restrito. Desta forma, emerge a necessidade de inserção dos estudantes e da população na linguagem científica, seja em espaços formais ou não-formais.

Para Santos (2006), o mundo globalizado tem acelerado o processo de degradação ambiental e, cabe a educação científica estar em sintonia com uma perspectiva planetária inclusiva. Ainda assim, de acordo com Cachapuz *et al.* (2005) apenas na década de 90 a noção de Alfabetização Científica começou a ser utilizada e difundida pelos currículos e professores de ciências, com um forte argumento da necessidade de educação científica e tecnológica como promotora do desenvolvimento atual e futuro.

Dessa forma, o conceito de alfabetização é polissêmico e apresenta várias possibilidades e críticas quanto a sua aplicabilidade e necessidade. Longe desse debate, neste trabalho adotamos o termo Letramento Científico em sintonia ao discutido por Santos (2006) ao considerá-lo mais amplo que a alfabetização, mais próxima da decodificação. Com o amplo e complexo propósito de letramento, Santos (2006) citando Solomom e & Mortimer trata de competências e habilidades a ele ligadas:

> Para desenvolver o LCT com função social, são requeridas as seguintes competências e habilidades: a leitura e compreensão da ciência; a expressão de opiniões sobre ciência; a preocupação com os problemas da ciência contemporânea, agora e para o futuro; participação nas tomadas de decisão democráticas; compreensão de como a ciência, tecnologia e sociedade se influenciam mutuamente. (p. 613)

Essa influência mútua encontra eco também no pensamento sistêmico de Capra (2002) para quem diferentes esferas naturais, sociais e econômicas são interdependentes. Nesse contexto, na tentativa de articularmos o conteúdo do filme com os propósitos de leitura da ciência, pensamento sistêmico e em sintonia com problemas contemporâneos, foi elaborada uma situação-problema desencadeada a partir do curta-metragem.

A situação foi elaborada em sintonia com o problema qualitativo aberto proposto por Pozo e Gómez Crespo (2009), no qual

> "se deve predizer ou explicar um fato, analisar situações cotidianas e científicas e interpretá-las a partir dos conhecimentos pessoais e/ou do marco conceitual que a ciência propiciona" (p.64).

Por último, ratificamos o objetivo deste trabalho de, a partir da exibição do curta "Ilha das Flores" analisar a compreensão e articulação entre a realidade do curta e o conteúdo representado nos painéis construídos por estudantes do Ensino Médio de escolas públicas e particulares da Região Metropolitana do Recife acerca de uma situação-problema proposta.

Metodologia

A atividade realizada durante o EREBEs – "Um curta e umas histórias..." foi estruturada para ser desenvolvida em quatro momentos com duração total de sessenta minutos, são eles: apresentação do evento e exibição do curta; apresentação da situação-problema; divisão de equipes para elaboração de cartazes pelos estudantes e por último, socialização das produções.

No primeiro momento foi enfatizada a importância e objetivos do evento para os estudantes, realizada uma rápida apresentação das escolas e em seguida a exibição do curta Ilha das Flores, com duração de 11 minutos. No segundo momento foi lançada uma situação elaborada a partir de um fato contextualizado extraído do próprio curta (Figura 1).

A

Sobre os moradores da ilha das flores, existe a seguinte afirmação: “O tomate plantado pelo Sr, Suzuki, trocado por dinheiro no supermercado, trocado pelo dinheiro que D. Anete trocou pelo perfume extraído das flores, usado para o molho do porco, recusado pelos porcos como alimento, está agora disponível para os seres humanos da Ilha das Flores. O que coloca os seres humanos da Ilha das Flores atrás dos porcos é o fato de não terem dinheiro, nem dono...” O que ela significa para você?

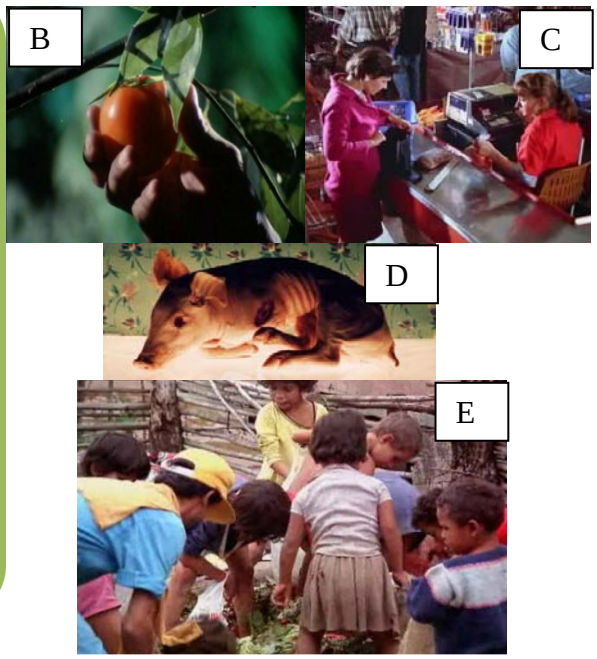


Figura 1. (A) Situação-problema proposta aos estudantes após a exibição do curta-metragem Ilha das Flores. (B, C, D e E) Imagens do Curta-Metragem.

No terceiro momento, os participantes se organizaram em equipes mistas entre as escolas e foram disponibilizadas cartolinas, canetas coloridas e lápis de cor para a elaboração de painéis que deveriam apresentar uma resposta à questão. No último momento, as produções foram socializadas com a mediação das facilitadoras da atividade.

A exibição do curta ocorreu duas vezes durante o EREBEs com um número aproximado de 120 estudantes, distribuídos em 19 equipes. Para a análise do conteúdo dos cartazes foram consideradas diferentes esferas ligadas ao Letramento Científico, a saber: ambiental, política, social e econômica com base em uma complexa rede proposta por Santos (2006) bem como o pensamento sistêmico de Capra (2002).

Resultados e discussão

A análise dos cartazes produzidos pelos estudantes a partir de uma situação-problema proposta nos permite inicialmente analisar que os mesmos foram construídos prioritariamente de duas formas: produção textual escrita e produção textual imagética. Com a análise, averiguamos que o conteúdo dos cartazes contemplou diferentes arranjos entre as esferas ambiental, política, social e econômica.

O quadro 1 apresenta a relação entre as diferentes equipes e as categorias (esferas) privilegiadas, bem como, a opção prioritária textual ou imagética.

CATEGORIAS (ESFERAS)	PRODUÇÃO TEXTUAL ESCRITA/EQUIPE	PRODUÇÃO TEXTUAL IMAGÉTICA/EQUIPE
Social	2/equipes 1 e 5	0
Social-político	1/ equipe 3	0
Social-econômico	3/ equipes 6, 11 e 14	0
Político-econômico	2/ equipes 2 e 7	0
Social-político-econômico	4/ equipes 4, 8, 10 e 13	1/ equipe 19
Político-econômico-ambiental	1/ equipe 9	0
Social-político-econômico-ambiental	1/equipe 12	4/ equipes 15, 16, 17 e 18

Quadro 1. Categorização das produções textuais escritas e produções textuais imagética.

Análise das produções textuais escritas

A produção textual escrita foi adotada por catorze equipes. Duas delas (equipes 1 e 5) enfatizaram apenas a questão social como podemos averiguar no trecho:

> *"Ainda existem pessoas vivendo em condições subhumanas, que estão sendo submetidas a miséria, senda consideradas pelo que tem e não pelo que são realmente. Pessoas cuja a situação de vida é apagada da sociedade ou simplesmente consideradas inexistentes [...]"* (Equipe 1)

Santos (2006) discute a questão das desigualdades sociais no contexto do Letramento Científico ao se referir ao Brasil como um dos países que apresentam a pior distribuição de renda, com grande parte da população vivendo abaixo da linha da pobreza. Outra equipe concentrou sua produção em uma abordagem social e política como podemos observar no trecho:

> *"A afirmação mostra friamente a realidade brasileira, num país onde a desigualdade social é clara [...] As autoridades cegam diante desses fatos, situação preocupante para o futuro do nosso país."* (Equipe 3)

Desigualdade e autoridade remetem a esferas sociais e políticas. Para Capra (2006) nos cabe como cidadãos e educadores aprender a explicar esses princípios e criar sistemas de educação pelos quais as gerações futuras poderão aprender a planejar sociedades que os respeitem e aperfeiçoem. Três outras equipes se posicionaram a partir de aspectos sócio-econômicos como pode ser observado nos trechos:

> *"A necessidade fala mais alto"* (Equipe 6)

> *" [...] Quantas vezes você reclamou por só ter arroz e feijão enquanto outros só tem um pedaço de pão. Para nós jovens sempre falta alguma coisa, o que queremos é luxo enquanto outros vivem na miséria.* (Equipe 11)

> *"Os moradores daquela Ilha não possuem uma vida digna, por falta de oportunidade eles passam a viver numa classe social mais baixa; para que possam sobreviver eles precisam catar lixo como forma de sobrevivência, daí eles conseguem dinheiro para comprar alimentos [...]* (Equipe 14)

Essas abordagens trazem duas conotações para o lixo: o alimento propriamente dito que é encontrado nos lixões e o lixo como renda familiar. Hoje, é grande a quantidade de pessoas catadoras de lixo que sobrevive como tal, garantindo o sustento da família e levando todos os membros a participar da coleta. Por outro lado, existe de forma implícita que o lixo retirado por eles estão sendo reciclados por empresas que já adotam essa medida.

Para Capra (2002), atualmente nossas atividades econômicas evidenciam prejuízos à biosfera e a vida humana, podendo tornar-se irreversíveis. Nesse sentido, é essencial que a humanidade reduza sistematicamente o impacto das suas atividades sobre o meio ambiente natural. Com isso faz-se necessário tornar como princípio organizador central da civilização, o resgate do meio ambiente. Para o autor:

> "o capitalismo global fez aumentar a pobreza e a desigualdade social não só através da transformação das relações entre o capital e o trabalho, mas também por meio do processo de "exclusão social", que é uma conseqüência direta da estrutura em rede da nova economia"(p.155)

Continuando a discussão referente ás produções textuais escritas outras duas equipes enfatizaram as esferas político-econômicas e seguem trechos de suas produções:

> *“ A metade do malfeito no mundo se deve às pessoas que querem sentir-se importantes (T.S. Eliot)”. “ A metade do mundo é governada pelo capitalismo e a outra metade apóia suas decisões.* (Equipe 2)
>
> *“ Pelo fato da população não ter dinheiro nem dono, é necessariamente que eles aceitem o que os donos dos porcos acharam que não eram de serventia para alimentá-los [...]* (Equipe 7)

Capra (2002) reforça que o capitalismo global enfatizado pelos estudantes potencializada desigualdades. Da mesma forma, Santos (2006) ao se referir a Globalização no contexto do Letramento Científico afirma que vem marcando drasticamente o modo de vida em nosso planeta, alterando relações e acentuando desigualdades. Outras quatro equipes enfocaram os aspectos sociais, políticos e econômicos. Seguem trechos de suas produções:

> *“O desespero no olhar de uma criança, a humanidade fecham os olhos pra não ver... A ambição, o desamor e a ignorância; aumenta o crime, cresce a fome do poder... Boi com sede bebe lama, barriga seca não dá sono. Eu não sou dono do mundo, mas tenho culpa porquê sou filho do dono”* (Equipe 4)
>
> *“As pessoas se julgam inteligentes, pois têm o poder de dominar outros seres vivos, os porcos se encontram superiores, pois as pessoas que se encontram na Ilha das Flores não possuem dinheiro e nem donos, e terminam sofrendo com a pobreza e a fome, por viver em um mundo capitalista”.* (Equipe 8)
>
> *“Somos o que temos?”* (Equipe 10)
>
> *“O que lemos demonstra o que acontece em nosso mundo; uma sociedade muito mal dividida financeiramente. Aquelas pessoas não eram pobres, eram mais do que isso, eram “ninguém” na sociedade e isso reflete no nosso dia-a-dia em cada lixão que se vê”.* (Equipe 13)

Os estudantes explicitam questões como a desintegração social, o fim da democracia, a deterioração mais rápida e extensa do meio ambiente, o surgimento e a disseminação de novas doenças, a pobreza e a alienação. Dessa forma, demonstram um olhar crítico. Interessa a produção da equipe 4 que articulou ao filme uma música que também apresenta uma rede de problemas sociais, políticos e econômicos.

A esfera ambiental é contemplada na produção dos estudantes de forma mais enfática em apenas duas produções textuais escritas. Assim, uma única equipe enfatizou os aspectos políticos, econômicos e ambientais:

> *" O que é lixo para uma, pode ser uma garantia de vida para outros. Pessoas simples, humanas como todas. Mas com um grande problema: falta de oportunidade"*(Equipe 9)

Por fim, também apenas uma equipe apresentou articulação entre as quatro esferas propostas:

> *" Um simples tomate reflete a radiografia da sociedade" (Equipe 12)*

A partir da frase construída que é curta mas repleta de significados ao recuperar a lógica desencadeada pelo curta-metragem, podemos recuperar uma citação de Capra (2006), para quem:

> "não é exagero dizer que a sobrevivência da humanidade vai depender da nossa capacidade, nas próximas décadas, de entender corretamente esses princípios da ecologia e da vida. A natureza demonstra que os sistemas sustentáveis são possíveis. O melhor da ciência moderna está nos ensinando a reconhecer os processos pelos quais esses sistemas se mantêm". (p.57).

Análise das produções textuais imagéticas

Nas produções textuais imagéticas uma representa a categoria social-político-econômica (Figura 2).



Figura 2. Produção textual imagética apresentada pela equipe 15

A equipe representou os dados da situação-problema em uma seqüência lógica e cíclica o que nos permite inferir que o mesmo percebeu uma inter-relação entre os fatores da situação de um ciclo vicioso. Ainda é possível observar uma complementação escrita indicando relações entre a degradação atual e possíveis conseqüências no futuro.

Quatro produções apresentaram as quatro esferas: social, política, econômica e ambiental (Figuras 3 e 4).

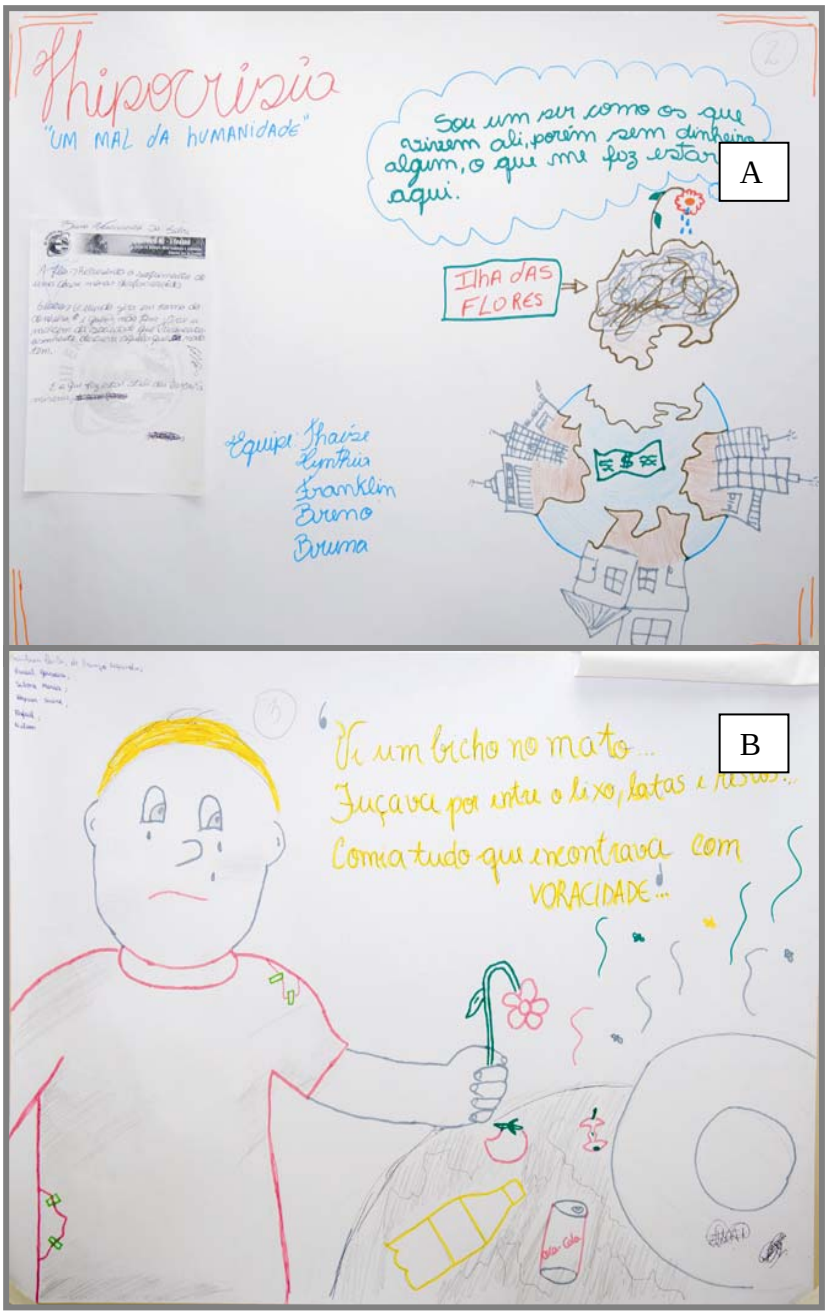


Figura 3. (A) Produção imagética textual apresentada pela equipe 16. (B) Produção imagética textual apresentada pela equipe 17.

A Figura 3A ilustra um mundo em duas faces: uma aparentemente limpa e economicamente viável e a outra retratada por uma parte que absorve o lixo produzido e submete as pessoas a uma condição de miséria. A imagem permite então uma leitura das desigualdades sociais motivadas pelo capital, da degradação ambiental e implicitamente o descaso das autoridades mediante a situação.

A Figura 3B ilustra o lixo e a tristeza por não ter flores na Ilha das Flores e sim restos de alimentos. Com a tristeza, emergem as diferentes categorias (esferas) aqui priorizadas, sobretudo, com a evocação pela equipe de um trecho do poema de Manoel Bandeira ("O bicho"): *"Vi um bicho no mato. Fuçava entre o lixo latas e restos. Comia tudo que encontrava com VORACIDADE"*.

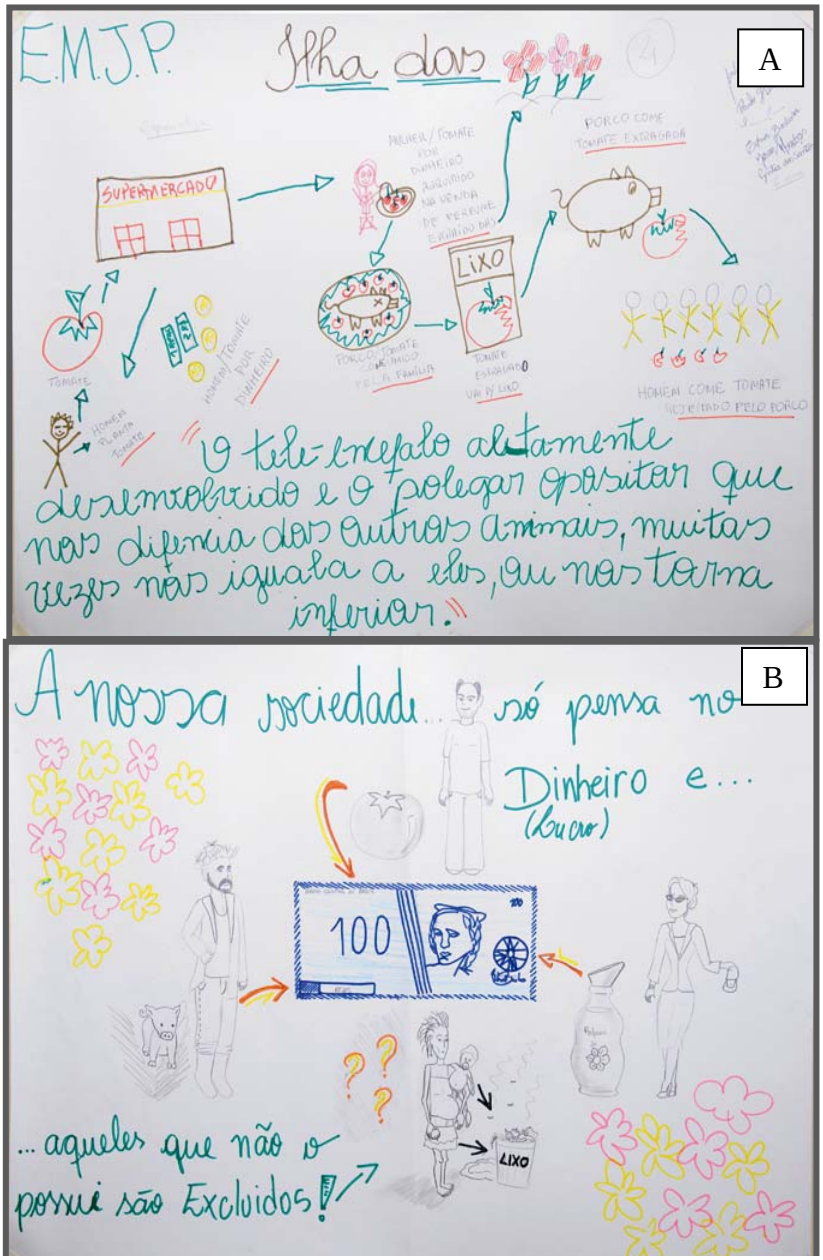


Figura 4. (A) Produção imagética textual apresentada pela equipe 18. (B) Produção imagética textual apresentada pela equipe 19.

A Figura 4A ilustra uma seqüência linear da abordagem da situação-problema sem que haja, necessariamente, uma inter-relação de eventos. E, finalmente, na Figura 4B ilustra o capital como símbolo das atenções da humanidade, servindo a diferentes classes sociais, salvo a dos moradores da Ilha das Flores, excluídos do processo. Essa última imagem também reflete a fome, considerada pelos especialistas como o maior problema ambiental.

Considerações finais

A análise do conteúdo dos cartazes nos permite inferir que a esfera social foi predominante, já que, o curta possibilita um apelo à condição de sobrevivência daquela população. Cabe salientar que observamos dificuldades de interpretação da questão e construção de respostas mais elaboradas que incluíssem, por exemplo, uma compreensão mais ampla de todas as variáveis implícitas à questão posta.

Com o exposto, podemos inferir que houve apenas o desenvolvimento inicial de competências e habilidades para interpretações de situações do cotidiano, a partir de subsídios científicos, aproximando-se na noção de Letramento Científico. Também ressaltamos a interação observada durante a atividade com a troca de diferentes experiências, já que, os estudantes participantes eram da rede pública e privada de grande porte.

Tal fato possibilitou o diálogo entre diferentes mundos, potencializando as discussões encerradas sobre Ciência, capitalismo e desigualdade, nas relações entre opressão e oprimido tanto enfatizada no curta-metragem.

Referências

CACHAPUZ; A.; GIL-PEREZ, D. (org.). (2005) *A necessária renovação no ensino das ciências*. Editora Cortez, 263 p.

CAPRA, F. *Conexões ocultas*: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002. 296p.

_____. *Alfabetização Ecológica*: a educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix,2006. 312 p.

GOHN, M.G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Ensaio*: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Biblioteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural. Disponível em:< http://www.cdcc.sc.usp.br/cav/doc45.htm> Acesso em: 12 de abril de 2010.

PEREIRA, A.F.; SILVA, K. M. E. ; AMARAL, E. M. R.. Educação, Alfabetização e Letramento Científicos no Ensino da Biologia: Elementos Essenciais. In: III Encontro Regional de Ensino de Biologia (III EREBIO) / I Encontro Regional de Ensino de Biologia com as escolas (I EREBES) : Ensino de Biologia, meio ambiente e cidadania: olhares que se cruzam, 2008, Recife. 2008. *Anais*...

POZO, J.I.; GÓMEZ CRESPO; M.A. *A aprendizagem e o ensino de ciências*. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296p.

SANTOS, W.L.P. (2006). Letramento em química, educação planetária e inclusão social. *Quim. Nova*, Vol. 29, No. 3, p.611-620.

JOGOS COMO FERRAMENTA DE ENSINO: A VEZ DOS DINOSSAUROS

Márcia Fernandes Lourenço (mfer@usp.br)
Museu de Zoologia da USP
Flávia Marília C. Magalhães (flavia.mace@gmail.com)
Centro Universitário São Camilo
Fernanda das Neves Penha (feneven@gmail.com)
Universidade Nove de Julho
Letícia Maria de Oliveira (leticiambiologia@gmail.com)
Universidade São Judas Tadeu
Felipe Flores (felipeflores6@yahoo.com.br)
Centro Universitário São Camilo

Introdução

Um pouco sobre dinossauros

Em 1842 o célebre paleontólogo inglês Richard Owen empregou pela primeira vez o termo "dinossauro" para definir os animais dos quais havia encontrado gigantescos fósseis (GOUVÊIA, 2006).

Os dinossauros formam um grande grupo de répteis. Eles dominaram os ambientes terrestres do planeta a partir da primeira parte do Triássico Superior (há 23 milhões de anos) até o fim do período cretáceo (há 65 milhões de anos). Os dinossauros eram muitos diversificados, variando desde grandes herbívoros como Barosaurus, que tinha 27,4 metros de comprimento, até pequenos carnívoros como Compsognatus, que tinha menos de 1,4 metros de comprimento. Duas características que a maior parte dos dinossauros apresentava eram ossos metatarsianos elevados e postura ereta. Sua postura ereta os capacitava a manter seus corpos bem acima do chão, diferentemente da postura dos outros répteis, em que os membros encontravam-se dispostos na lateral ou obliquamente em relação ao corpo (TROTTA, 1996)

A classificação mais usada divide a ordem dos dinossauros (Dinosauria) em duas subordens: a dos saurisquianos e a dos ornitisquianos. O critério é a posição dos ossos da bacia. Os saurisquianos tinham ossos da bacia parecidos com os dos répteis. Nos ornistisquianos, ossos da bacia são semelhantes aos das aves. Os ornitisquianos eram herbívoros, enquanto os saurisquianos eram representados tanto por herbívoros quanto por carnívoros. Entre os carnívoros havia o Tiranossauro, membro da família dos tiranossaurídeos. Entre os herbívoros, o Braquiossauro, da família dos Braquiossaurídeos (GEWANDIZANAJDER, 1998)

Por mais de 150 milhões de anos os dinossauros dominaram o planeta, invadindo todos os continentes e originando uma grande quantidade de formas. São conhecidas mais de 1000 espécies, agrupadas em cerca de 300 gêneros - provavelmente uma parte muito pequena de todos os dinossauros que já existiram (GEWANDIZANAJDER, 1998).

Há várias regiões do Brasil que reúnem condições para formação de fósseis de dinossauros, sejam eles de ovos, dentes e pegadas. Existem pesquisas sendo feitas em doze locais ricos em fósseis - os chamados sítios arqueológicos-, nos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Paraíba, Ceará e Maranhão (GEWANDIZANAJDER, 1998).

Os vestígios brasileiros mais antigos desses animais foram notados em 1897. Eram pegadas e foram descobertas pelo agricultor Anísio Fausto da Silva num lugarejo próximo a Sousa, na Paraíba. Apenas na década de 1920, um paleontólogo confirmou a existência desses fósseis (VALE DOS DINOSSAUROS, 2010).

Numerosas explicações foram dadas para a extinção dos dinossauros. Hoje se acredita que durante mais de 100.000 anos, enormes erupções vulcânicas escureceram o céu e espalharam gases tóxicos. Sem luz os vegetais morreram, em seguida os herbívoros e por fim os carnívoros. Quando o meteorito chocou-se com a Terra, a poeira levantada escondeu o Sol durante muitos anos. Os dinossauros que sobreviveram morreram de frio e de fome (GOUVÊIA, 2006).

Alguns museus brasileiros exibem restos de fósseis de dinossauros em sua área de exposição. Entre eles destaca-se o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo que realiza estudos sobre a fauna de várias regiões biogeográficas, utilizando coleções científicas de animais, modelos e fósseis de dinossauros pouco conhecidos (MZUSP, 2010).

O jogo como recurso didático

Os jogos utilizados como instrumento de ensino- aprendizagem têm como objetivo transmitir conhecimento de forma descontraída, incentivando a interação entre os participantes auxiliando no desenvolvimento de raciocínio e habilidades.

Alguns estudos revelam que além de propiciar a construção de um espaço no imaginário infantil, o jogo, “por ser uma atividade dinâmica capaz de transformar-se com o contexto” (MARANHÃO, 2004), estimula o desenvolvimento da capacidade de abstração e é também um recurso pedagógico facilitador da aprendizagem e do desenvolvimento de forma informal (BEAUCLAIR, 2007)

Crianças que possuem dificuldades de concentração e de aprendizagem podem ter um resultado muito mais satisfatório quando o método para ensinar são os jogos. Eles estimulam o aluno, o motivam, despertam a curiosidade, proporcionando uma forma de aprender que é prazerosa, de maneira lúdica. Outro ponto importante é a maneira com que os jogos influenciam no desenvolvimento da agilidade, da concentração e do raciocínio. Contribuem para o desenvolvimento intelectual e a autonomia porque o jogador precisa refletir, tomar decisões, criar, aprender a arriscar e experimentar. Dependendo da maneira com que os jogos são aplicados podem ajudar também no comportamento em grupo, nas relações pessoais e na ajuda coletiva (VINHAS, 2010).

É possível construir conhecimento na troca, na relação entre o ensino formal e o não-formal, no respeito à experiência e à criatividade dos sujeitos que estão ou não nas escolas e que podem nos indicar caminhos e soluções para melhorar a qualidade do aprendizado. Sendo assim, as regras dos jogos proporcionam relações entre os jogadores que possibilitam um enriquecimento individual e coletivo no decorrer da atividade.

Objetivos

Este trabalho tem por objetivos o desenvolvimento, produção e a aplicação de dois jogos que abordam os Dinossauros Sul Americanos, realizando comparações entre algumas características visíveis e associando as espécies aos períodos geológicos correspondentes. Os jogos serão aplicados aos visitantes espontâneos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo durante os finais de semana e férias escolares, permitindo tratar o tema de maneira dinâmica favorecendo a aprendizagem.

Os jogos foram desenvolvidos pelos estagiários e pela educadora do Serviço de Atividades Educativas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e é o único conhecido que trata exclusivamente de dinossauros sul-americanos, com ênfase nos dinossauros documentados encontrados no Brasil.

O *Titanotrunfo* é um jogo de cartas para até 5 pessoas, caracterizado pela competição entre os participantes que possuem o mesmo interesse: ganhar o jogo. Mesmo mediante esta característica individualista e de rivalidade, a situação de competição presente também possui um papel educacional, pois ensina as crianças a lidarem com o mundo competitivo que as cerca de maneira mais equilibrada, respeitando seus concorrentes e superando seus próprios limites.

O *Caça ao Dino* possui um tabuleiro em forma de quebra-cabeça, uma roleta com os três períodos da era mesozóica, 32 cartas com imagens de dinossauros sul-americanos e 4 peças para que o jogo se processe. O número mínimo de participantes é de duas e o máximo de 4. Este jogo proporciona interação entre os participantes, organização, divisão de trabalho, cooperação e competição sadia. Além do contato com as informações referentes aos dinossauros e às eras geológicas.

Material e métodos

Titanotrunfo

O jogo *Titanotrunfo* é um jogo com 36 cartas com desenhos originais de dinossauros sul-americanos e algumas de suas características. As cartas possuem dados dos dinossauros, altura, peso, período em que viveu, sua dieta, distribuição geográfica e alguma característica diferencial que pode ser utilizada como trunfo durante a competição. Funcionários e estagiários do MZUSP serão convidados a participar do teste do jogo. Posteriormente, ele será testado com os visitantes do Museu, tanto estudantes como público espontâneo.

Desenvolvimento do jogo

As cartas são embaralhadas e distribuídas entre os jogadores. Um jogador começa a ler o nome do dinossauro e escolhe uma característica. Os outros jogadores apresentam os valores relativos aquela característica. O jogador que tiver o maior valor vence a etapa. O vencedor ganha as cartas que foram usadas pelos outros jogadores e começa a próxima rodada. Em caso de empate nos valores das características, a distribuição geográfica será utilizada para desempate: os dinossauros brasileiros têm maior valor que os de outras regiões e ganham dos demais. A dieta dos animais é o segundo fator de desempate: os carnívoros ganham dos herbívoros. Quem juntar a maior quantidade de cartas é o vencedor.

A carta trunfo, isto é, aquela que ganha de todas as outras, é a que apresenta o titanossauro descrito pelo Museu de Zoologia da USP, ela ganha de todas as outras, independente dos valores das características.

Caça ao Dino

Este jogo é composto por um tabuleiro em forma de quebra-cabeça, circundado por uma trilha com desenhos de dinossauros e sem nenhum desenho, por onde o jogo se realizará,

cartões com desenhos originais de dinossauros sul-americanos, uma roleta com as ações que os participantes devem realizar e 6 peças que para caminhar no jogo.

Tabuleiro

O tabuleiro é um quebra-cabeça com um fundo do ambiente do Cretáceo e dinossauros dos períodos geológicos abordados no jogo.

Desenvolvimento do jogo

Os cartões devem ser distribuídos pela trilha ao redor do tabuleiro/quebra-cabeça.O jogador mais novo começa e deve girar a roleta. O objetivo é formar pares com os desenhos de dinossauros. Podem ocorrer as seguintes situações:

- A roleta para em algum número: move-se a peça na quantidade indicada em qualquer direção;
- A roleta cair em uma cor representando um período geológico: move-se peça para qualquer casa da mesma cor;
- A roleta parar em “capture”: pega-se um cartão com dinossauro de qualquer outro jogador. Se nenhum jogador tiver uma carta, o jogo continua com o próximo jogador;
- A roleta parar numa casa com um cartão: o jogador ganha o cartão e o coloca na sua frente com o desenho virado para cima;
- A roleta parar numa casa com um desenho de dinossauro: pega-se qualquer carta do tabuleiro;
- A roleta parar numa casa em que esteja uma peça de outro jogador: você pode pegar um cartão de dinossauro dele.

Os jogadores continuam girando a roleta e movendo suas peças para coletar as cartas e formar pares. Quando um jogador fizer um par de dinossauros, este permanece virado para baixo para que outro jogador não pegue o par formado.

Término do jogo

O jogo termina quando todos os cartões de dinossauros estiverem fora do tabuleiro. O jogador com maior quantidade de pares ganha o jogo. Em caso de empate, quem tiver o dinossauro descrito pelos pesquisadores do MZUSP ganha o jogo.

Bibliografia

CÂNDIDO, F. F.& FERREIRA, S. A. **O jogo como instrumento facilitador de aprendizagem** Disponível em: http://www.profjoaobeauclair.net/visualizar.php?idt=498571. Acesso em 20 Mai 2010.

ELKONIN, D.B. **Psicologia del juego**. Cuidad de La Habana, Cuba, Editorial Pueblo y Educacion, 1974.

FRANÇA, G. W. **O papel do jogo na educação das crianças**. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=018. Acesso em 13 Abr 2010.

GEWANDIZANAJDER, F. **Dinossauros.** São Paulo. Ática, 1998. 64 pp. (Série De olho na Ciência)

GOUVÊIA, L. **Dinossauros: Como viviam e por que desapareceram.** São Paulo, Larousse do Brasil, 2006. 70 pp.

KINDERSLEY, D. **Dinossauros**. São Paulo, Editora Ática. 1995. 72 pp.

MARANHÃO, O. D. **Ensinar Brincando. A aprendizagem pode ser uma grande brincadeira.** ED. WAK. 2004. 127 pp.

MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Informações, Objetivos. Disponível em: http://www.mz.usp.br. Acesso em: 06 Abr 2010.

SANTOS, M. T. C. **Museu e Educação conceitos e métodos.** *In:* Simpósio Internacional "Museu e Educação: conceitos e métodos", 2001.

TROTTA, M. N. F. **Dinossauros.** São Paulo, Ática, 1996, 64 pp. (Série Atlas Visual).

VINHAS, L. A. **Jogos educativos**. Disponível em http://jogos-educativos.info/mos/view/P%C3%A1gina_Inicial. Acesso em: 14 Mai 2010.

VIVA BRAZIL. **Vale dos dinossauros.** Disponível em: (http://www.vivabrazil.com/vivabrazil/vale_dos_dinossauros.htm). Acesso em: 20 Mai 2010.

MONITORIA NA EXPOSIÇÃO "SOMBRAS E LUZ"- RELATO SOBRE A FORMAÇÃO PEDAGÓGICA DOS MONITORES EM UMA EXPOSIÇÃO DE CIÊNCIA E ARTE

Carla Wanessa do Amara Caffagni[1] **(**carlawanessa@hotmail.com)
Natalia Ferreira Campos[2] **(**natalia_bio2@yahoo.com.br)
Martha Marandino[3] **(**marmaran@usp.br)
Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Não-Formal e Divulgação Científica
da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - GEENF_FE-USP

Resumo O trabalho de formação da equipe de monitores da exposição "Sombras e Luz", promovida pelo SESC-Pompéia/SP, teve como objetivo a formação e estruturação do trabalho da equipe de 40 monitores, que atuaram na mediação com o público durante 3 meses, promovendo no espaço expositivo momentos de diálogo, interação, divulgação cientifica e artística e ludicidade com público escolar e espontâneo. A formação dos monitores deu-se de forma pontual e continuada, por meio de diferentes estratégias, tanto no curso teórico-prático, como em reuniões diárias e semanais - processo que se mostrou fundamental para o sucesso do trabalho de mediação nesta exposição.

Situando a experiência

Esse trabalho relata uma experiência na formação inicial e continuada de mediadores para uma exposição científica-artística, que embora não esteja relacionado à questões da biologia, dialoga com questões pedagógicas e de formação, inerentes ao campo da educação. A exposição temporária "Sombras e Luz", foi realizada no período de 15 de setembro a 06 de dezembro de 2009, no SESC - Serviço Social do Comércio –Pompéia/São Paulo, em parceria com a Cité dês sciences et L`Industrie, com a colaboração da Région Île de France, do Governo do Estado de São Paulo e da Culturesfrance.

Esta exposição, promovida por ocasião do Ano da França no Brasil, foi originalmente concebida pela Cité dês Sciences et de L`industrie em conjunto com a Agencia Lucie lom,

completando quatro anos de existência no espaço expositivo do Centre Georges Pompidou-França no ano de 2009. A edição brasileira da exposição foi uma reconstrução da original francesa, com algumas adaptações que pudessem dialogar com o contexto brasileiro. A exposição francesa pode ser visitada no site www.cite-sciences.fr/.../**ombres_lumieres**/index_f-exposition-enfant.htm.

A idéia básica mantida para edição brasileira foi a de proporcionar aos visitantes a experiência de entrar na casa de ficção de um cientista e colecionador de sobras- A Casa do Arquimedes Sombra- herdada de sua avó, e por isso com elementos arquitetônicos e objetos antigos característicos da década de 1930, que visava proporcionar um ambiente aconchegante (casa da avó) que despertava a curiosidade e os sentidos. Os objetos comuns da casa eram cuidadosamente posicionados e iluminados para produzirem fantásticos efeitos com suas sombras, levando à contemplação de todos esses detalhes. A essa atmosfera uniam-se diversos aparatos interativos e experimentais, e instalações modernas que solicitavam constantemente a participação ativa do visitante, levando-os a perceber a sombra como um fenômeno presente em diversos momentos do cotidiano.

Por se tratar de uma exposição artística e científica, este olhar para um fenômeno do cotidiano como a sombra, foi dado de maneira a contemplar aspectos relacionados à ciência e a arte de forma a levar os visitantes a descobrirem e refletirem sobre as possibilidades criativas e propriedades físicas das sombras como luz, objeto, cor e superfície, ou mesmo sobre a importância das sombras nas estações do ano, formação do dia e noite além de aspectos culturais que tratam a sombra como elemento mágico, associado ao medo e ao desconhecido, ou cômico, assim como sua presença em filmes, estórias e provérbios.

A construção da exposição em instalações que representavam os cômodos da casa determinou o trajeto a ser percorrido pelo público ao visitar a exposição. O espaço ocupado pelas instalações foi de aproximadamente 1000m2 e para atendimento e mediação da exposição, uma equipe de 40 monitores foi treinada e preparada para receber o público de forma a auxiliar nas interações com aparatos e oferecer um espaço de diálogo com os visitantes sobre os conceitos científicos e artísticos presentes no espaço expositivo.

A estruturação da formação inicial dos mediadores na exposição "Sombras e Luz"

Como recurso didático, a exposição contou com placas luminescentes, ilustradas, em formato A4, para cada aparato, trazendo informações sobre conceitos, modos de interação, questionamentos e referências culturais, que podiam levar à reflexão ou despertar a curiosidade. A exposição também contou com uma representação da planta baixa da casa em cada cômodo, para melhor localização do visitante.

Entretanto, a peça chave da comunicação da exposição com o grande público foram os mediadores. De forma a garantir uma melhor adequação dessa comunicação e um maior preparo dos mediadores para receber o público, o SESC-Pompéia, em parceria com Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não-formal e Divulgação em Ciência -GEENF - da Faculdade de Educação da USP, promoveu um curso de formação de monitores, que visava subsidiá-los em aspectos artísticos, científicos e pedagógicos relacionados à mediação e à exposição especificamente.

O curso contou com a participação de diferentes profissionais entre eles a artista plástica que participou do projeto da exposição francesa, os cenógrafos responsáveis pelo projeto expositivo brasileiro, integrantes do corpo técnico do SESC Pompéia ligados à exposição, educadores de museus e pesquisadores em educação não-formal.

Nós, como integrantes do GEENF, colaboramos no curso de formação inicial, no acompanhamento das atividades e no desenvolvimento dos monitores, no papel de supervisoras da mediação, no qual pudemos realizar outras atividades formativas junto à equipe de monitoria.

A formação inicial teve duração de 40 horas, distribuídas em dez dias e foi dividida nos seguintes módulos:

1º Módulo – A Exposição Sombras e Luz e o SESC

- Apresentação da instituição SESC-Pompéia - **C**orpo técnico SESC

- História e relevância social
- Configuração do público visitante
- Rotina de trabalho e experiências de exposições prévias

2º Módulo – A Mediação nos Museus e exposições – Pesquisadores GEENF

- Os Museus e as exposições: a diversidade e a atuação dos monitores
- Tipos de mediação nos museus
- Especificidades dos museus como espaços de educação não formal

3º Módulo – Conteúdos científicos na exposição "Sombras e Luz" - GEENF

- Conceitos de Ciências: natureza dos materiais, propagação retilínea da luz, diferentes tipos de sombras, geometria espacial, plano (2d) e espaço (3d), mudanças de escala, fase da lua, eclipse do sol, variação da sombra ao longo do dia.

4° Modulo- Aspectos artísticos presentes na exposição "Sombras e Luz"

- Apresentação da exposição, através de relatos e fotos da exposição na França e do projeto expográfico brasileiro, pelos cenógrafos responsáveis

- Oficinas artísticas de criatividade com educadora e artista plástica do Centre Georges Pompidou- França

- Oficinas de produção de sombras com as mãos - Cia Articularte de Teatro.

5º Módulo – Os monitores na exposição "Sombras e Luz" - GEENF

- Papel do monitor na exposição: recepção do público/grupos, controlador do fluxo, orientador dos grupos ao longo do percurso, mediador na interação do público com os experimentos, estimulador da percepção e curiosidade
- Dinâmica do trabalho: compromissos, relações pessoais, ferramentas de comunicação
- Roteiros de visita: para público escolar
- Problemas e desafios da monitoria na exposição

Os mediadores foram contratados em regime de estágio, dessa forma eram alunos de curso superior, em grande parte, nas áreas de artes e humanas. Eram jovens adultos com graus de experiência prévia variada e de diferentes naturezas.

O primeiro módulo do curso buscou introduzir o mediador no contexto da instituição, buscando criar uma aproximação com seu perfil e seus ideais. O SESC é uma instituição cultural que promove diversas atividades culturais além da exposição como cursos, oficinas, atividades artísticas, esportivas e de recreação, shows, teatro, etc. Esse módulo também previa apresentar o público do SESC, extremamente diverso, com variados interesses, subsidiando o monitor para o direcionamento desse público quanto às questões externas à exposição.

O segundo módulo visou introduzi-los aos aspectos teóricos referentes à educação em museus e centros de ciência, bem como formas de mediação que consideram as especificidades da pedagogia museal, que se referem ao tempo de visita, ao objeto, ao lugar e à linguagem utilizada na mediação (MARANDINO, 2005). Esse módulo permitiu que os mediadores compreendessem aspectos teóricos-práticos do papel que assumiriam além de enxergar a mediação como um campo de atuação, ampliando a percepção e a compreensão do museu como um espaço educativo.

O terceiro módulo buscou fornecer subsídios sobre os conceitos científicos presentes na exposição. Esse módulo foi importante especialmente porque a exposição ainda não estava pronta, dessa forma, apresentando alguns aparatos através de relatos, desenhos e fotos da exposição original da França, juntamente com os conceitos presentes, pôde gerar uma aproximação com aspectos mais concretos do desafio que os mediadores enfrentariam em suas práticas.

O quarto módulo, oferecido por artistas contratados, buscou, a nosso ver, antes uma sensibilização dos monitores quanto ao trabalho artístico, permitindo que eles experimentassem seu potencial criativo através de elementos presentes na exposição, para que depois de ter experimentado, eles pudessem levar a experiência para sua prática na interação com o público.

O quinto módulo trouxe tanto aspectos mais concretos do trabalho prático de mediação a ser desenvolvido na exposição, quanto à postura desejada. Ou seja, este módulo visou definir o papel que o mediador estaria assumindo enquanto tal neste contexto, problematizando suas possibilidades e desafios. Nesse módulo também entraram aspectos mais relacionados à dinâmica de trabalho como a definição de regras, horários, relação com as diferentes equipes (equipe técnica de montagem, manutenção, bombeiros, seguranças etc.),

postura frente ao público e aos colegas e em especial, compromissos assumidos de ambas as partes: mediadores – supervisão – coordenação - SESC, iniciando a constituição dessas relações.

Nossa postura, quanto aos aspectos práticos da mediação, era de delinear um fio condutor da mediação indicando as diferentes perspectivas, mas deixando um espaço de autonomia e de criação para que os mediadores organizassem seus discursos. Esses discursos poderiam ser aprimorados conjuntamente no decorrer de suas práticas. Essa perspectiva, foi enriquecedora do ponto de vista de diversificação de discursos, como também pode gerar maior apropriação do monitor do seu próprio discurso, gerando maior confiança em seu trabalho, assim como também proporcionou uma maior motivação. Entretanto, em um primeiro momento, alguns monitores mostraram-se resistentes a essa abordagem, revelando-se sentirem-se inseguros de iniciar o trabalho sem um "roteiro a ser seguido". Essa insegurança estava muito presente na equipe como um todo, pois a exposição ficara pronta alguns momentos antes da inauguração, sendo que eles estariam descobrindo a exposição juntamente com o público. Após a inauguração, esse sentimento foi diminuindo conforme aumentava a apropriação do espaço.

Enquanto supervisoras, buscamos adotar uma postura de diálogo constante com a equipe e entre a equipe para a resolução e compreensão de questões que surgiram durante o desenvolvimento do trabalho.

Além do curso de formação, a equipe do GEENF trabalhou na elaboração de roteiros de visitas guiadas para atendimento do público escolar visitante da exposição. Foram elaborados quatro roteiros que pudessem ser feitos ao mesmo tempo, de modo a atender até 80 alunos por horário de visitas previamente agendadas.

A exposição foi aberta ao público de terça-feira a sábado das 10h às 21h e aos domingos e feriados das 10h às 20h. O público escolar foi atendido de terça-feira a sexta-feira, com disponibilidade de seis horários diferentes, dando possibilidade de atendimento de até 480 alunos em visitas previamente agendadas por dia.

Durante a exposição, os monitores foram divididos em dois turnos de trabalho, sendo 20 para cada turno. Para o acompanhamento do trabalho pedagógico desenvolvido pelos monitores, o GEENF preparou uma equipe de três supervisoras que acompanhavam *in loco* o

trabalho de atendimento ao público, oferecendo suporte pedagógico aos monitores e orientando o trabalho de atendimento às escolas.

As visitas guiadas escolares

Para o atendimento das visitas guiadas de grupos de escolares, os monitores foram orientados a seguir os roteiros previamente elaborados de forma a oferecer às crianças uma experiência lúdica na qual, por meio de observação, interação e experimentação, as crianças pudessem despertar outras formas de olhar elementos do seu cotidiano e entrar em contato com alguns conceitos sobre luz e sombra. As visitas duravam cerca de uma hora.

Os grupos de escolares eram divididos em turmas de no máximo 20 alunos por monitor, uma forma de equacionar a demanda de visitação com o número de monitores, a capacidade do espaço e os limites da comunicação.

Professores

Os professores que acompanhavam as turmas escolares eram de formação diversa e apresentavam diferentes níveis de envolvimento com os alunos e com a exposição. Para conhecer previamente a exposição os professores, em grupo, podiam agendar visita monitorada, possibilidade pouco utilizada. Não houve um trabalho específico para esse público. A maioria dos professores conhecia a exposição juntamente com os alunos, sendo-lhes solicitado que se responsabilizassem pela turma dentro da exposição. Como forma de subsidiar atividades de ampliação da visita, era fornecido aos professores, ao final da atividade, o "Almanaque Sombras e Luz", concebido pela *Citè das sciences e de l'industrie* traduzido pelo SESC- Pompéia, que versava sobre as relações entre sombra e ciência, filosofia, psicologia, arte e cultura, além de orientações e propostas de trabalhos e experiências possíveis com sombras a serem desenvolvidos na escola.

Desafios na formação dos mediadores

Devido ao curto tempo, os conteúdos do curso de formação precisaram ser muito recortados e condensados. Um dos maiores desafios foi trabalhar com os monitores sem ter a

exposição previamente pronta. A exposição ficou pronta apenas no dia da inauguração, o que segundo relato dos monitores gerou grande incômodo e ansiedade por se sentirem inseguros para receber o público num espaço expositivo ainda desconhecido por eles. Como forma de gerar aproximação com este espaço antes de sua montagem, trabalhamos com vários documentos de apoio, desde o projeto da exposição na França até todo o projeto expográfico dos cenógrafos brasileiros. Fotos da exposição da França e a exposição virtual no site puderam colaborar para alguma apropriação prévia dos elementos a serem encontrados na exposição.

Outro desafio inicial que pode ser colocado foi lidar com profissionais de áreas distintas. Os pesquisadores do GEENF pertenciam ao contexto científico/acadêmico e os mediadores eram estagiários em sua maioria provenientes de cursos de artes e humanas. Entre essas áreas há grandes diferenças de linguagens e referenciais, mas esse desafio foi superado e acreditamos que a multidisciplinaridade só agregou elementos ao trabalho colocando-se como fundamental no contexto plural das exposições museológicas.

A produção e troca de conhecimento entre os mediadores

Como o tempo da exposição era de apenas três meses, alguns mecanismos foram criados para facilitar a troca de experiências e aprimoramento do aprendizado.

Para a comunicação, os mediadores chegavam 30 minutos antes do início do trabalho com a exposição, esse tempo era utilizado no principio para discussões de ordem organizacional, tais como levantamento de problemas com a exposição, troca de informações sobre o trabalho anterior, troca de folgas, distribuição da escala dos monitores (sua distribuição nos cômodos da “casa” do Arquimedes, as trocas subseqüentes e os horários de lanche). Com o estabelecimento da ordem nessas questões foi possível utilizar esse tempo para discussões da prática do trabalho. As folgas eram distribuídas durante a semana, sendo que aos finais de semana todos os monitores estavam presentes. Aos domingos, havia uma maior sobreposição dos dois turnos de monitores o que permitia organizar reuniões para promoção de trocas de experiências entre os monitores dos diferentes períodos, que experimentavam realidades diferentes em relação ao público e dinâmica de trabalho.

Esses momentos de troca se fizeram preciosos para o aprimoramento do discurso dos monitores, compartilhando idéias criativas sobre diferentes abordagens de aspectos da exposição, assim como compartilhando as conquistas e os desafios com relação ao atendimento do público.

Uma das estratégias utilizadas como ferramenta de formação continuada dos monitores foi a criação de um blog de uso interno do grupo, onde os monitores e toda a equipe de organização pedagógica da exposição, podiam postar textos e fotos e comentar os posts publicados.

A idéia inicial foi de oferecer um espaço de compartilhamento e troca de experiências, dúvidas e sugestões que pudesse ser utilizado independente das reuniões com o grupo. Um espaço que garantisse ao monitor a possibilidade de falar sobre aspectos da mediação que promovesse a reflexão no grupo e pudesse servir de material de fomento a discussão nos encontros de formação. No entanto, no decorrer do trabalho, o blog foi pouco utilizado pelos monitores, sendo a falta de tempo e por ser uma atividade realizada fora do horário de trabalho, os principais motivos alegados. Assim, o blog constituiu-se um espaço de registro e relato de experiências pontuais vividas no trabalho com a monitoria, com alguns relatos interessantes de impressões pessoais sobre determinadas vivencias no atendimento ao público, tais como atendimento de grupos especiais, situações desafiadoras e a própria relação do monitor com o espaço expositivo.

Conclusão

O trabalho de formação de monitores da exposição “Sombras e Luz” foi imprescindível para o sucesso da exposição. A mediação desenvolvida no espaço museal depende do direcionamento e orientação dada aos monitores no momento de sua formação. No caso relatado, pudemos observar que o diálogo constante entre as equipes envolvidas possibilitaram que o trabalho alcançasse os objetivos iniciais da exposição, de atender público diversificado de forma democrática e interativa. Deixar claro aos mediadores qual era o seu papel dentro da instituição e o que a instituição esperava do trabalho desenvolvido durante a mediação com público, possibilitou construir com a equipe de mediadores um trabalho participativo, colaborativo e com foco no atendimento ao visitante, mas ainda assim

contemplando os aspectos pedagógicos e oferecendo ao público espaço para o conhecimento, observação, participação e diversão.

Bibliografia

Marandino, M**. "**Museus de Ciências como espaço de aprendizagem**".** In: Figueiredo, B. G. e Vidal, D. G**. Museus- dos gabinetes de curiosidades ao museu moderno.** Argumentum. Melo Horizonte/MG. 2005

O ENSINO DE BIOLOGIA: PRODUÇÃO DE MATERIAL ALTERNATIVO UTILIZANDO HISTÓRIAS DE SUPER-HERÓIS, JOGOS E TEXTOS LITERÁRIOS COMO APOIO À COMPREENSÃO DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS

Benedita Aglai Oliveira da Silva (aglai@biologia.ufrj.br)
UFRJ– Pesq-FAPERJ 1998.3200.9
Désirée Oliveira S. de Figueiredo (desiree.osf@gmail.com)
UFRJ - Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Bolsista PIBID
Ingrid Ferreira do Nascimento (ingfn@hotmail.com)
UFRJ - Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas
Marcelle Santos de Araújo (marcellearaujo@ufrj.br)
UFRJ - Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Bolsista PIBID
Tais Maria de Souza Campos (taismaria@ufrj.br)
UFRJ - Estudante do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Bolsista PIBID

Resumo O projeto promoveu a divulgação do conhecimento científico, inicialmente em quatro escolas públicas, através do paralelo traçado entre ciências e cenas de filmes, bem como da utilização de textos literários em rodas de leitura. De forma lúdica e dinâmica, o projeto suscita o interesse e desperta o olhar crítico-científico a cerca do conteúdo de determinadas mídias e textos, envolvendo o cotidiano e o conhecimento prévio do aluno, porém acrescentando a estes novos conceitos a serem aprendidos. Financiado pela FAPERJ, o projeto "O ensino de Biologia" conta com a parceria da CAPES através da participação de bolsistas do PIBID.

I – INTRODUÇÃO

No intuito de ajudar a superar problemas identificados na relação ensino-aprendizagem, não são recentes as iniciativas da UFRJ de participação na dinâmica do ensino fundamental e médio. Datam da década de 80 diferentes projetos e treinamentos na área de Novas Tecnologias para o Ensino (EDUCOM, LABOR, RIVED), Cursos de Capacitação para Professores de Ciências e Biologia em municípios do Rio de Janeiro também utilizados para pesquisa científica (IEEE, 2002; LTSC, 2000).

Um dos projetos desenvolvidos no contexto do programa PIBEX 2007 possibilitou o desenvolvimento do conjunto "Fichas dos Seres". Um destes conjuntos, realizado em parceria com a Reserva Biologia União e com financiamento FAPERJ, representa a produção de material inédito sobre riqueza e biodiversidade da Mata Atlântica, em vias educacionais. Além disto, entre 2006 e 2007, foi organizado em livro, todo o material produzido nos cursos fornecidos a professores de nível médio, reforçando também o objetivo de atualizar e capacitar professores, já em exercício, em diversas regiões na área de Ciências Biológicas.

Esta produção de material que chega às escolas introduz mudanças no modelo de aula e nos métodos de ensino, aproximando o estudante de sua realidade local, bem como dos ecossistemas regionais, possibilitando discutir, compreender e intervir em sua realidade a partir dos conhecimentos construídos sobre sua cidade e seu entorno.

As atividades extraclasses propostas certamente levam em consideração que, muitos alunos do ensino fundamental ainda apresentam graves deficiências de compreensão de textos, sejam os de cunho especificamente pedagógico, sejam textos literários que explorem fenômenos ou conceitos científicos. Essas deficiências terminam por gerar uma série de inibições e frustrações dificilmente superadas.

Mais recentemente, a execução conjunta do projeto "Apoio à Melhoria do ensino de ciências e de matemática em escolas públicas sediadas no Rio de Janeiro" financiado pela FAPERJ e do "Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência" (PIBID), financiado pela CAPES, proporcionou um trabalho efetivamente integrado em seus respectivos objetivos.

No PIBID foram estabelecidos alguns princípios que vieram ao encontro das finalidades do projeto FAPERJ, aqui chamado simplesmente "Roda de Leitura": a necessidade de conhecer a especificidade cultural da escola na qual atuam os professores; a percepção do docente como portador e produtor de saberes e, principalmente, o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar. O programa propõe-se a oferecer apoio às Escolas do Ensino Médio da rede pública do Rio de Janeiro, privilegiando como estratégia de execução o trabalho coletivo, por equipes em cada escola, e objetivando a consolidação dos cursos de Licenciatura envolvidos que funcionarão como elementos de irradiação de ações ampliadoras da formação de nossos licenciandos, viabilizando práticas interdisciplinares (NARDONE, 2002; PESSIS-PASTERNAK, 1993, LEWONTIN, 2001).

Nesse contexto, o projeto "Roda de Leitura" foi inserido nas mesmas quatro escolas escolhidas para o PIBID, com o objetivo principal de utilizar diferentes mídias (filmes, livros,

jogos), elaboração de vídeos explicativos de cenas conhecidas dos super-heróis das histórias e quadrinhos, após consulta aos especialistas em diversas áreas da Biologia, na UFRJ, a fim de estimular de maneira lúdica a curiosidade para o aprendizado científico, principalmente através da leitura.

Em cada uma das quatro escolas foi alocado um grupo de três alunos de cada uma das licenciaturas da UFRJ participantes do PIBID: ciências biológicas, física, química e matemática. Foram esses 12 bolsistas da licenciatura em ciências biológicas que desenvolveram a parte prática do projeto "Roda de Leitura", num exemplo de eficiência na utilização dos recursos financeiros disponíveis.

A seguir, a listagem das escolas nas quais foi desenvolvido o projeto:

CIEP 326 Professor César Pernetta (Complexo da Maré) 02/08 da UFRJ com SEERJ assinado em 04/06/08;

Colégio Estadual Olinto Gama Botelho (Del Castilho) 02/08 da UFRJ com SEERJ assinado em 04/06/08;

Colégio Estadual Prado Júnior (Praça da Bandeira) 02/08 da UFRJ com SEERJ assinado em 04/06/08;

Colégio Estadual Sargento Wolff (Duque de Caxias) 02/08 da UFRJ com SEERJ assinado em 04/06/08.

A bibliografia utilizada serviu, principalmente no caso das ciências biológicas, como um importantíssimo apoio na discussão de temas identificados como "temas sensíveis", na ausência dos quais a compreensão dos demais fica prejudicada. Constitui um "tema sensível", por exemplo, a compreensão integrada de conteúdos disciplinares diferentes, mas contribuintes importantes na ampliação dos horizontes científicos dos alunos (LERBET, 1998; ATLAN, 1998; GOULD, 1999).

Para identificarmos e recebermos a contribuição dessas interfaces disciplinares, os processos em seres vivos se mostram muito eficientes. Na fotossíntese, por exemplo, é possível encontrarmos diferentes textos que induzem ao conhecimento da física das radiações, da química dos compostos envolvidos, da matemática no equilíbrio das equações, da biologia das estruturas onde o processo se realiza, dentre outras interfaces de um mesmo assunto principal.

Deste modo, dois dos livros componentes da nossa bibliografia básica, referente à literatura como repositório de conhecimento científico, foram fundamentais no

desenvolvimento do presente trabalho. São eles: "Todas as Cosmicômicas", (CALVINO, 1992), e "As conexões ocultas. Ciência para uma via sustentável", (CAPRA. 2002). Com o primeiro, foi possível avaliar diversas situações de conteúdo curricular, de uma maneira divertida e estimulante facilitando à associação aos conceitos científicos. Com o segundo, o objetivo foi deixar clara a profunda interdependência de processos e sistemas vivos, abrangendo conteúdo curricular, no entanto de maneira descontraída e propiciando a participação e integração dos conhecimentos prévios do aluno, no decorrer da troca de informações, entre o texto e o aluno, mediados pelos monitores.

Crônicas sobre o cotidiano científico comentadas de artigos publicados em revistas de expressão como Nature e Science também foram utilizadas em seu contexto de aprendizado lúdico (REINACH, 2010).

Dessa maneira, primeiramente nossos licenciandos bolsistas lêem, discutem e avaliavam o material literário a ser apresentado aos alunos, após o que o preparam em "adaptação" a cada um dos contos, cuidando para que a linguagem e a estrutura vocabular alcancem clareza e significado.

Com relação às atividades de observações de mídias como filmes e histórias de super-heróis, nossa bibliografia básica foi um livro de Gresh e Weinberg (2005 - A ciência dos super-heróis), no qual são explicadas diversas situações que compreendem conceituações científicas, ratificáveis ou não.

Foi elaborado um vídeo com cenas de diferentes filmes desses personagens, acompanhado de seu guia (ANEXO 1) trabalhado em sala com os alunos, contendo comentários e esclarecimentos importantes.

Um exemplo é a cena da "transferência" de material genético da aranha para o personagem Peter Parker em "O Homem Aranha". São discutidas questões sobre a possibilidade real da transferência de material genético entre espécies tão diferentes, através da picada do animal.

A mesma oportunidade foi oferecida aos nossos alunos bolsistas que vivenciam estes projetos e aprendem sobre os processos e os ecossistemas no intuito de transcrever a linguagem dos textos científicos para o material produzido ou na monitoria das atividades realizadas com alunos e professores das escolas parceiras. Alguns alunos bolsistas também participam de projetos que visam conhecer um pouco mais a metodologia de ensino de

ciências e biologia nas escolas para elaborarem atividades que possam suprir possíveis lacunas evidenciadas nos estudos.

II - OBJETIVO

Incentivar o hábito da leitura e sua conseqüente compreensão como principal repositório dos conteúdos e teorias científicas, além de vivenciar experiências lúdicas através de outras mídias como filmes e jogos.

III – MATERIAL E MÉTODOS

Contamos com todo o suporte de equipamento necessário à realização do projeto, como por exemplo, máquina fotográfica e filmadora, laptops, pen-drives, aquisição de livros para cada grupo de alunos/escola e conjuntos de CDs e DVDs para a elaboração dos vídeos a serem apresentados, além de equipamentos de projeção (data-show).

A metodologia consiste no desenvolvimento de atividades planejadas, nas quais a equipe envolvida teve a função de dinamizar a interação entre os professores das escolas parceiras, os licenciandos e os alunos para leitura, discussão, compreensão, proposição e execução das ações.

As atividades de biologia foram realizadas em visitas semanais a cada uma das escolas parceiras, posteriormente à identificação de "temas-chave", ou seja, aqueles cujas dificuldades impeçam em grande parte a compreensão dos demais. Sob essa perspectiva, estimulamos a utilização de novos materiais, jogos educativos, softwares simples, leitura de textos literários e filmes de ficção científica, com a finalidade de melhorar não só a assimilação dos conceitos, mas estimular o desenvolvimento de um posicionamento crítico de efetiva utilidade na transformação do saber.

A escolha do primeiro ano do ensino médio se justifica, porque são esses alunos que chegam a esse nível de estudos com muito pouca capacidade de leitura e compreensão. É importante salientar que essa deficiência não decorre exatamente da falta de capacidade do aluno no aprendizado da matemática, química ou biologia. O fato é que, em geral, há ausência de acesso a todo o conteúdo necessário às aptidões dessa parte do ensino, por diversos motivos. A frustração dos alunos os leva, então, a abandonar os estudos, e somente ações efetivas com as ciências poderão devolver-lhes a segurança do sucesso. Neste sentido, ressaltamos a efetividade das ações no contexto dos conteúdos formais das disciplinas citadas,

mas chamamos a atenção sobre uma das razões para o insucesso generalizado neste nível dos estudos: a absoluta falta de hábito de leitura e conseqüente incompreensão de textos, sendo eles científicos ou não. Isto torna os alunos tímidos em relação à leitura por considerarem a si próprios incapazes para tanto quando, evidentemente, não o são.

Deste modo, selecionamos uma bibliografia básica, fortemente associada à biologia e suas interfaces, tanto em seus aspectos de divulgação conceitual quanto de sua inserção em características literárias ficcionais, destinada ao exercício da conexão efetiva de saberes, geralmente dispersos em compartimentos mais ou menos estanques.

Esta conexão pode ser feita, a exemplo, com o livro "Todas as Cosmicômicas", em que teorias sobre o universo e a origem da vida se mesclam em um personagem que é testemunha e ator de diversas fases da evolução da vida. Nos diferentes contos desse livro encontramos material que nos permite não só tratar de cada uma das disciplinas isoladamente, como evidenciar verdadeiras interfaces, facilitando a compreensão dos processos. Trata-se, ao longo dessa viagem em textos escolhidos e retrabalhados em termos de linguagem, de incutir no aluno o hábito de utilizar a leitura como veículo de busca.

Em "A Ciência dos Super-heróis", de Lois Gresh e Robert Weinberg (2005) explora-se o universo dos super-heróis e conhecidos personagens das histórias em quadrinhos, integrando aspectos físicos, químicos e biológicos de suas aptidões, fornecendo aos alunos base científica para o julgamento da coerência ou não, nos poderes observáveis nos super-heróis.

O presente trabalho, financiado pela FAPERJ, foca a utilização de linguagens diversificadas como apoio aos conteúdos curriculares do ensino médio. Essas abordagens foram praticadas em turmas do primeiro ano de quatro escolas públicas do Rio de Janeiro que necessitavam melhorias no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), requisito de escolha para desenvolver o PIBID, que conta com12 alunos da licenciatura do Instituto de Biologia da UFRJ financiadas pela CAPES.

Com a participação desses bolsistas, desenvolvemos a análise de diversos filmes de super-heróis, com base no papel desempenhado pela ciência na construção desses personagens ficcionais. Ao final, montamos um único filme com cenas curtas do Homem-Aranha, Super Homem, Quarteto Fantástico e Vida de Inseto, abordando aspectos cotidianos de ciências e biologia constantes dos conteúdos curriculares. Basicamente, esses aspectos abordavam tópicos de ecologia, física básica, genética e assuntos adjacentes, como seleção de

características genéticas para transgênese, divisão celular e zoologia (Reinach, 2010; Gresh & Weinberg, 2005; Kamel & De La Roque, 2006; Capra, 2002; Wilmuth, Campbell & Tudger, 2000).

IV RESULTADOS

Um universo de 74 alunos, das quatro escolas nas quais se executou o projeto, respondeu a um questionário de pesquisa quanto à apresentação do filme e a leitura de contos. Após a aplicação do mesmo (ANEXO 2), mais de 80% dos alunos relataram ter descoberto a possibilidade de aprender com as aventuras dos super heróis, entendendo as atividades do projeto como uma forma descontraída e fácil de relacionar o universo ficcional às formas tradicionais de aprendizado.

ANEXO 1 - Exemplo simplificado do guia dos filmes:

Guia do Homem Aranha – 1ª cena:

Nesse laboratório, os pesquisadores selecionaram características de determinadas aranhas e a partir disso criaram 15 aranhas geneticamente modificadas. Como isto foi feito? Escolheram o DNA de cada umas destas aranhas, recortaram e introduziram os fragmentos em outras aranhas (fragmentos estes que contem as características selecionadas). Será que isto é possível?

R: Sim é possível. Um grande exemplo disso é a insulina. A Insulina é o hormônio responsável pela redução da glicemia (taxa de glicose no sangue) ao promover o ingresso de glicose nas células. A grande maioria dos laboratórios utiliza como sistemas de expressão as bactérias, que se reproduzem rapidamente e produzem elevado número de proteínas que, dentre elas a de interesse.

2ª cena:

A aranha pica o nosso super herói e através desta picada ela passa todo o seu material genético para o nosso protagonista. Alem deste fato, material genético de nossa aranha se anexa ao DNA do nosso protagonista e ele passa a ter as características da aranha. Será que isto é possível?

R: Não é possível. É necessário que haja um "transportador", bactéria ou vírus, ou uma técnica não biológica como, por exemplo, a biobalística, na qual o fragmento é "atirado" para o interior da célula.

3ªcena:

A manifestação dos "poderes" de uma aranha. De fato todos esses poderes são realmente de aranhas? As fiandeiras estão localizadas no local correto? As cerdas são realmente da forma apresentada no vídeo? Realmente as aranhas são seres tão rápidos a ponto de alcançar um ônibus em movimento? Elas realmente conseguem prever as situações antes que elas aconteçam? É possível o tal fio lançado pelo nosso herói suportar seu peso?

ANEXO 2 - Questionário simplificado

Escola:

Nome: _____ **Data:**_____**Idade**

1- Avalie a apresentação:

( )Muito boa ( )Boa ( )Regular ( )Ruim

2- Você costuma ler?

Livros( ) Gibis( ) Revistas( ) Outros( ) Nada( )

3- Qual tema que mais lhe interessa na leitura?

R: _____

4-Você costuma ver filmes de super-heróis? ( )Sim ( )Não

5-Qual seu super-herói favorito? Por quê?

R:_____

6- O que mais lhe chamou atenção na apresentação e atividades de hoje?

R:_____

7- Em sua opinião é possível aprender ciências utilizando revistas e filmes de super-heróis? ( ) Sim ( ) Não

8-Você já procurava, antes de participar do "roda de leitura", relacionar os enredos dos super heróis e das revistas de historias em quadrinhos com a ciência "tradicional" dos livros escolares? ( )Sim ( )Não

9- O "roda de leitura" é um projeto capaz de estimular um interesse maior por leitura e a curiosidade em torno do aprendizado fora dos livros escolares? ( ) Sim ( ) Não

10-Escreva livremente sua opinião sobre as atividades de hoje relacionadas ao "roda de leitura".

R.

ANEXO 3 - Imagens das visitas às escolas.



Colégio Olinto *Figueiredo, D*



Escola Sargento Wolff. *Figueiredo, D*



Colégio Cesar Pernetta *Suellen*



Colégio Prado Júnior *Suellen*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAN, H. DNA: Programa ou Dados? *In: Jornadas temáticas, Paris, França, 1998*. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI.** Dirigidas por Edgar Morin. RJ, Bertrand Brasil, 2002, pp. 157-171.

CALVINO, I. **As cosmicômicas.** Ed. Cia. Das Letras, 166p. 1992.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**. **Ciência para uma vida sustentável**. Ed. Cultrix, SP, 296p, 2002.

GOULD, S.J. **Darwin e os grandes enigmas da vida.** Tradução de Maria Elizabeth Martinez. Editora Martins Fontes, 274p, 1999.

GRESH, L. & WEINBERG, R. **A ciência dos super-heróis.** Tradução Domingos Demasi. Ediouro, RJ, 227p, 2005.

IEEE 1484.12.1, Learning Technology Standards Committee, Learning Object Metadata standard, *Draft Standard for Learning Object Metadata*, 2002.

KAMEL, C. & DE LA ROQUE, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), 6 (3), 2006.

LERBET, G. Transdiciplinaridade e educação. *In: Jornadas temáticas, Paris, França, 1998*. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI.** Dirigidas por Edgar Morin. RJ, Bertrand Brasil, 2002, pp. 528-532.

LEVI, P. **A Tabela Periódica**. Relume Dumara, 2003.

LEWONTIN, R. **A tripla hélice – gene, organismo, ambiente**. Edições 70, 2001, 96p.

LTSC. (2000).

NARDONE, P. Teorias cosmológicas e ensino das ciências. *In: Jornadas temáticas, Paris, França, 1998*. **A religação dos saberes: o desafio do século XXI**. Dirigidas por Edgar Morin. RJ, Bertrand Brasil, 2002, pp. 43-47.

PESSIS-PASTERNAK, G. **Do caos à inteligência artificial. Quando os cientistas se interrogam.** Editora UNESP, 259p, 1993.

REINACH, F. A longa marcha dos grilos canibais e outras crônicas sobre a vida do planeta Terra. Editora. Companhia das Letras, 400p, 2010.

WILEY, D.A. 2005. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects.*

WILMUT, I., CAMPBELL, K. & TUDGE, C. **Dolly, a segunda criação.** Tradução de Ana Deiró. Editora Objetiva, RJ, 394p, 2000.

OLHARES COTIDIANOS ENTRELAÇANDO SABERES, CULTURAS, BIO-LOGIAS ATRAVÉS DA FOTOGRAFIA

Elenise Cristina Pires de Andrade (nisebara@gmail.com)
Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA
Luisa Dias Brito (luisadbrito@hotmail.com)
Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA
José de Barros Pinto Filho (josebarros@mecenasdavida.org.br)
Universitat de Girona
Eva Arbat Baú (eva@mecenasdavida.org.br)
Movimento Mecenas da Vida, Itacaré-Serra Grande-BA

Resumo Vidas (bios) e conhecimentos (logos) entrelaçados pelas ações iniciais do Projeto "Olhares cotidianos da Certificação Turismo Carbono Neutro: *logos* e *grafias* de uma transformação na APA Itacaré-Serra Grande/BA" (financiamento: Fapesb; execução: UESC e ONG Mecenas da Vida) que objetiva apoiar o desenvolvimento e difusão do *Turismo CO_2 Neutro*, tecnologia sócio-ambiental idealizada e implementada pelo Movimento Mecenas da Vida. Analisamos as fotografias, que se potencializam em instâncias *trans*: entrelaces dos saberes acadêmicos e regionais, apresentando-se como expressão da captura/produção de conhecimentos sobre/com a comunidade envolvida no Projeto, e na possibilidade de pensar a biologia nessa mesma potência, *entre* bios e logos.

Olhares cotidianos em entrelaces

Esse texto busca apresentar as atividades iniciais do Projeto *Olhares cotidianos da Certificação Turismo Carbono Neutro: logos e grafias de uma transformação na APA Itacaré-Serra Grande/BA* (resultado da parceria entre a Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC – e o Movimento Mecenas da Vida), iniciado em dezembro de 2009, pois aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – Fapesb[1] – e que se orienta ao

[1] Projeto submetido e aprovado ao edital nº 015/2009 "Apoio a Tecnologias para o Desenvolvimento Social", que tem como equipe executora Luisa Dias Brito (Departamento de Ciências Biológicas – DCB, UESC); Eva Arbat Bau (representante da instituição parceira – Movimento Mecenas da Vida); José de Barros Pinto Filho (representante da instituição parceira Universidad di Girona, Departament de Didàctiques Específiques-DEPDE); Salvador Ribeiro da Silva Filho, Valeria Cardoso da Silva e Jussara Cristina Marques (Movimento Mecenas da Vida) sob a coordenação da Profª Elenise Cristina Pires de Andrade, DCB, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

desenvolvimento e difusão de uma inovadora tecnologia sócio-ambiental: a "Certificação Turismo Carbono Neutro[2]", idealizada e implementada pelo Movimento Mecenas da Vida[3] na Área de Proteção Ambiental (APA) Itacaré-Serra Grande, no litoral sul da Bahia. Essa tecnologia busca caminhos para solucionar os problemas socioambientais presentes nessa localidade e tem conseguido efetivos resultados na transformação social e ambiental junto aos empresários do turismo, às famílias de agricultores tradicionais, à comunidade local e aos turistas.

Uma das particularidades presentes nessa tecnologia, é a introdução de um mecanismo econômico como pagamento para a neutralização das emissões de CO_2 dos empreendimentos turísticos da região, voltado à conservação e à recuperação ambiental nas propriedades dos agricultores tradicionais, e à melhoria da qualidade de vida das suas famílias. Assim, a *Bolsa Conservação*[4] garante a segurança alimentar dessas famílias, assim como a proteção da Mata Atlântica, atitude cada vez mais vista como essencial para combater as mudanças climáticas bruscas, como o aquecimento global e seus efeitos.

No que concerne aos empresários do turismo, acontece uma primeira aproximação abordando a importância da adoção da prática da neutralização de gás carbônico como forma de compensação ambiental dos seus impactos, atrelando-a a construção do desenvolvimento socioeconômico de comunidades tradicionais, assim como a construção de uma identidade turística "Carbono Neutro" para Itacaré-Serra Grande. A seguir, se o empresário concordar em participar do projeto, pagará o equivalente em mudas para a neutralização das emissões de seu estabelecimento e receberá o selo para a identificação do empreendimento na rede solidária desenvolvida para apoiar transformações socioambientais na região.

Foi neste cenário que o Projeto "Olhares cotidianos" ressoou em sintonia com as possibilidades de extensão, pesquisa e consolidação dessa tecnologia em âmbito acadêmico, propondo-se a potencializar as vontades e os caminhos já encaminhados pelo Movimento Mecenas da Vida. Dessa forma, abrimos espaços para outros entendimentos sobre o que seja divulgação de conhecimentos que, comumente, não são considerados como passíveis e, às

[2] Maiores informações em <http://www.mecenasdavida.org.br/programas/certificacao-carbono-neutro>
[3] Maiores informações em <http://www.mecenasdavida.org.br>.
[4] Dessa maneira, esses agricultores que antes, por falta de alternativas financeiras, degradavam suas florestas para obter um pouco de renda, acabam se transformando em agentes da conservação ambiental e melhorando a sua qualidade de vida. Seu valor atual é de R$300,00 mensal, calculado de acordo com a necessidade básica dos agricultores para que sobrevivam sem praticar atividades ilícitas ambientalmente, tais como venda de madeira e carvão. A *Bolsa* também os permite: ausentarem-se sistematicamente do trabalho da roça a fim de receberem capacitações técnicas, ambientais, econômicas, sociais e humanas além de incrementar suas rendas, somando-se a elas a comercialização de hortaliças, frutas e plantas ornamentais para os empreendimentos turísticos locais.

vezes, nem possíveis de serem divulgados, posto restringirem-se às comunidades tradicionais e a seus territórios. Apostamos, nessa proposta, em uma re-leitura do conhecimento produzido nas comunidades tradicionais, sem pretender uma idealização, mas envolver a "recuperação" desses conhecimentos. Uma transformação social e ambiental dessas comunidades, intensificando e explorando os conhecimentos e as sensibilidades dessas pessoas quando pensamos em sustentar-habilidades, e as fotografias foram escolhidas para expressar tais entrelaces.

Por apostar em expressões para além da escrita, em um movimento de trans-gressão, buscamos a produção de fotografias pelos diferentes atores (autores) das comunidades envolvida com a tecnologia socioambiental "Certificação Turismo CO_2 Neutro". Será a partir das suas próprias produções que os impactados pela tecnologia poderão "falar" dela e expressar suas análises e pensamentos. No processo de produzir imagens e analisá-las, os sujeitos envolvidos olham para si, para o outro, e para seu entorno, num movimento de resignificação do conhecido. O trabalho com as fotografias possibilita relações entre saberes, entre vozes e silêncios: outras explorações com/nas/das imagens, possibilitando um "pluri-álogo" de conhecimentos, sensações, registros, memórias, divulgação. Sentimentos que nos movimentam pelas imagens e nos colocam a entendê-las como intensivas personagens na contemporaneidade. Assim, as fotografias fazem parte de nossas lembranças e esquecimentos, vivências e invenções, cadernos e carteiras, num tempo permanente e efêmero.

> Nas fotografias de registro, geralmente são os bons momentos que são escolhidos para serem *eternizados.* Restos a serem mantidos, sentidos *dignos* de serem *imortalizados*. Os encontros passam, morrem; morremos e as fotografias *são objetos que se oferecem a sobreviver* (Sontag, 2004, p.27). Levados por um desejo de retenção material de encontros, produzimos vastas superfícies de fotografias que retêm alguma vontade de vida. Existe algo a pensar sobre a onipresença das máquinas fotográficas nos persuadindo a fazer surgir, da morte efêmera do tempo e dos sentidos, uma vida outra, a fotografia. (WUNDER, 2008)

A partir dos olhares cotidianos dos protagonistas (agricultores, esposas e filhos/as, assim como, os empresários certificados) propõe-se uma inovação na transferência desta tecnologia uma vez que serão eles mesmos que expressarão o que é a *Certificação Turismo CO_2 Neutro* e as transformações construídas/conquistadas em suas vidas. Conhecimentos e vozes em fotografias que não serão fonte de pesquisa e ou análise no que diz respeito a serem traduzidas ou interpretadas, mas com elas, as imagens, produzir, compartilhar e inventar expressões dos conhecimentos, das relações, não colocando como exigência o letramento dos envolvidos nas relações de expressão e avaliação do projeto.

Dessa forma, o Projeto insere-se numa continuidade do trabalho desenvolvido pelo Movimento Mecenas da Vida, na busca pelo fortalecimento da "Certificação Turismo Carbono Neutro", que parte de uma abordagem integradora das dimensões humana, ambiental, econômica e social, intervindo na realidade e minimizando as ameaças socioambientais, oportunizando a construção da sustentabilidade no território a partir de uma rede de colaboradores (agricultores tradicionais, representantes dos empreendimentos comerciais e pesquisadores). Agregar, adensar e potencializar as ações já em andamento. Sustentar-habilidades (saberes locais) por meio das relações ser humano/cultura tradicional/ambiente, na busca por converter o turismo num autêntico vetor de desenvolvimento territorial sustentável e solidário, com ações orientadas para a redução da pobreza e das desigualdades sociais.

Bios (vidas) e logos (conhecimentos) em entrelaces

"(...) O que se pode aprender de Biologia ou dos sentidos que ela ganha na aula? ... (silêncio) ..." Amorim (2006, p. 177-8).

Duvidar, estranhar a existência da uma normalidade para a conceituação de vida, de conhecimento, o que parece ser quase uma regra ao pensarmos em pesquisas, palestras, planos de aula, livros didáticos que se (em)carregam de ensino-pesquisa-divulgação das Ciências Biológicas. Se focarmos as imagens nesse cenário, muitas vezes podemos identificar um "obrigar a ver" im-posto através de um logos único, uma cultura única, que se quer explicativa, diretiva, reducionista.

O que pretendemos aqui propor, é que a potência se dê, se prolifere, não nessas fixações, nessas unicidades, nessas normalidades, mas no *entre*, nessas instâncias *trans*, nos entrelaces que os produtos culturais podem incorporar. Através dos entrelaces entre saberes e culturas expressas em fotografias, potencializar encontros com a complexidade do mundo, das vidas, dos conhecimentos e não uma redução organizacional, conceitual.

Desmanche, rasura em *trans* a pretender movimentar o planejamento e o desenvolvimento para pensar o ensino-aprendizagem em Biologia. Junto ao mundo, à vida, ao conhecimento, "plurialogar" com as imagens, não as prendendo a uma contigüidade relacional óbvia, natural, explícita entre elas e os conceitos de mundo produzidos, inventados e difundidos pelas ciências biológicas.

> (...) o conceito atende, na ciência, à necessidade de explicar os fenômenos da natureza e organizar o conhecimento decorrente dessas explicações científicas. É pois, o conhecimento decorrente dessas explicações científicas que articula os conceitos e dá a eles, em conjunto, o sentido de totalidade. E, nessa totalidade, não cabem hierarquias, mas relações – desde que referidas aos fenômenos (PACHECO, 1996, p. 74).

Junto às imagens, fazer fugir, escapar, ex capa-corpo. Pensamentos *trans*-versos, versais, a deflagrarem interessantes possibilidades de pensar para o campo da educação, como o que encontro com a proposta de Antonio Carlos Amorim (2007, 2008a, 2008b) em conexão com os estudos de Gilles Deleuze (2003, 2006). Versar *trans*parências imagéticas em funcionamento maquínico, *(...) máquina que não é figurativa, narrativa. Propomos maquinações em criações de rotas de fuga numa produção de conhecimento, de pensamentos nas dispersões do* entre (Andrade e Speglich, 2008, p. 255).

> (...) trans-passar pela janela, por *las ventanas*, *through windows*, ventar, eventar, *event*, acontecimento. Qual seria o movimento trans ao pensarmos em uma específica janela: teria movimento vento-dançante, movi-vento? Um vento virtual? Ou real? Caberia essa indagação: concreto/imaginário? (Ou ela sobra, trans-borda?) (ANDRADE, MACEDO e DIAS, 2009, P. 256)



Ficava na janela olhando o país que inexistia, desenhado em geografia da saudade. (COUTO, 1998, p.91).

Os olhares locais das famílias de agricultores tradicionais parecem se encontrar, como podemos vislumbrar nessa fotografia, abertos aos ciclos das transformações climáticas e ecológicas, cuja velocidade acompanha a espera, a paciência, a continuidade do tempo ao tempo. Tempos, tensões, cores, movimentos, numa busca de produção de conhecimentos capazes de sustentar-habilidades (saberes) tradicionais e modernas.

> (...) Aceitar a diferença, o desigual, admitir o dissenso é o primeiro passo para desmascarar estratégias que, em nome de uma pseudodemocratização dos saberes, homogeneíza a cultura e o conhecimento e reprime o que não se coaduna com a racionalidade dominante, definida como a única possível de dar resposta a todas as questões (LOPES, 1999, p.96-97).

Além de tempos, lugares que se expressam nas fotografias produzidas durante março de 2010 em um encontro de 3 dias com oito filhos e filhas dos agricultores que visitaram a UESC e, no último dia, a fotografaram com a temática "Minhas primeiras impressões sobre a Universidade em minha primeira visita".



Como espaços de criação de pensamento e conhecimento, a serem compartilhadas em vários momentos durante esse Projeto, dispomos de outras possibilidades de "ação" para as imagens. Possibilidades múltiplas de nos fazer acompanhar as expressões dos participantes como manifestação estética-política na contemporaneidade, visando tanto a melhoria das condições ambientais quanto de qualidade de vida dos habitantes desses 'paraísos' das biodiversidades, como se apresentam em muitas APAs.

> "Detentores da tecnologia, vários grupos e comunidades encontrarão na arte e cultura e nas suas manifestações o instrumento ideal para conscientizar não somente seus pares, os Mesmos, como também o mundo exterior, onde vivem os Outros de si. Alteridade que passa a reger um novo modo de vida sob a lógica de reconhecimento da diversidade". (Freitas, Apresentação (sem paginação), 2009)[5].

Retratos que não estão dados, mostrados, habitados *a priori*, mas vão povoando-se com as transformações que os olhares cotidianos a eles imprimem. Local de produção de conhecimento que parece estar à margem, da janela que é passagem, da cor laranja que tinge a fotografia. Fotógrafos-agricultores que exibem com orgulho e altivez suas identidades sócio-culturais de suas terras, seus frutos, suas gentes, suas cores, suas flores. Fotógrafos-estudantes que marcam o campus da UESC na ausência do corpo humano como o conhecemos "concretamente", mas o expressam nos papéis colados, nas cores das pinturas do corredor, no trato dado ao jardim, na lixeira vazia.





Singularidades que marcam, desmarcam, arfam junto à respiração, perdem-se nos abraços, no solo do cultivo do cacau, da cana-de-açúcar, da mandioca, das mãos e pés que, agora se ex-pressam em fotografias. Sem pressa. Pressionando por outros sentidos. Pelos mesmos lugares que se tornam novos e velhos e mesmos e outros.

Singularidades e diversidades. Sustentar-habilidades, conhecimentos múltiplos, des-hierarquizados pelo que comumente chamamos de expressões culturais. Valor político pela significação contra-hegemônica *per se* (Formiga, 2009). Produções culturais produzidas/situadas "às margens": *(...) se estas obras nem sempre nos levam a conhecer objetivamente os traços de certa identidade cultural, elas nos apresentam um autor cujo contexto lhe atravessa a visão, esteja ela apontada para si ou para todas as outras coisas* (p. 173).

Assim, a potência do trabalho com as fotografias acontece na medida em que se abre a possibilidade de poemar o cotidiano e entender essa poesia também como forma de registro e

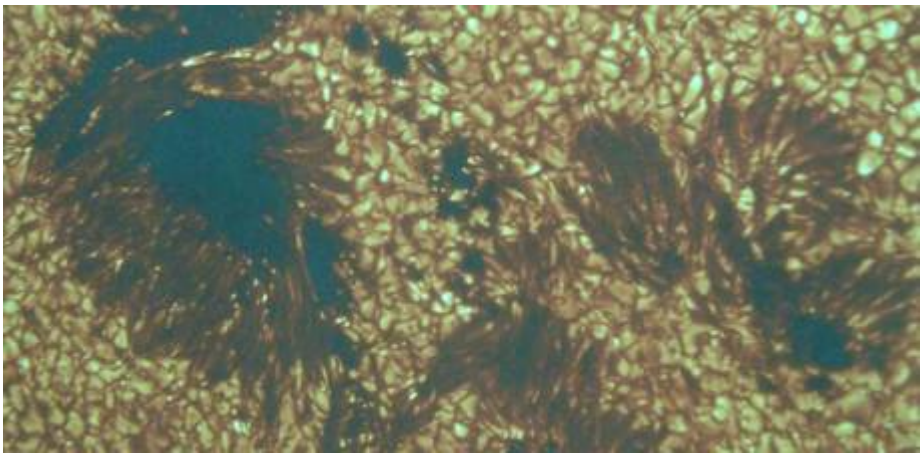
possibilidades de avaliação de práticas do dia a dia, de despertar o político na expressão dos saberes, sejam quais forem os sujeitos/praticantes/produtores desses conhecimentos.

> "Exercício de pensar o fora e o dentro da imagem, escorregar por profundidades imaginárias. A fotografia como passagem, uma janela em que os acontecimentos passam, atravessam vidas. Memórias, conteúdos de vida, de existências, impregnados na imagem, que se deixam perdurar nas *superfícies*. Como entrar neste mundo que as imagens nos proporcionam? Mundo de outros sentidos, não apenas de expressão de sentidos dados, já estabelecidos, o expresso é o sentido... *o acontecimento*" (WUNDER et all, 2006).

Conhecimentos explodidos, pois escolhemos a postura de não equivalência do que seja certo/errado, ficção/realidade, lembrança/esquecimento, mas sim potências em expansão, ao conferir *"(...) visibilidade aos traços marcantes do lugar onde se originaram, especialmente porque estamos falando de espaços e pessoas que estiveram invisibilizados durante muito tempo* (Formiga, 2009, p. 174).

Uma aposta em multiplicações e hibridizações em vidas (*bios*) e conhecimentos (*logias*) no atravessamento por diferentes perspectivas sobre a importância das formas dos olhares, das linguagens, das sensibilidades no processo de produção e validação de conhecimento, enfocando a diversidade e respeitando as diferenças ao possibilitar e propor uma educação dos sentidos na/com a elaboração de saberes singulares por/entre produções nas diversas linguagens com que a memória e as subjetividades são produzidas.

Junto a esses pensamentos que ressoam pelas filosofias pós-estruturalistas, os artefatos culturais intensificam-se não pela representatividade de um mundo que se quer mostrar, mas na produção de sentidos múltiplos (sem a necessidade de verdadeiro ou falso) ao perambularem pela contemporaneidade em espaços e tempos tão marcados por fixações de representatividade.



Superfície solar apresentada em uma das imagens do evento *V Semana de Física da UESC.*

Ao apresentar a imagem acima para alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológica da UESC, devaneios por outros lugares e tempos distantes da superfície solar. Lembranças de caramelos, pé-de-moleque, parênquimas. Abandono, por instantes, talvez, de relações preenchidas de significados e equivalências, permitindo à biologia enfrentar o mundo na complexidade do próprio mundo e não através de representações trazidas pelas imagens. Diluição, deslize, confusão de fronteiras. Bios e logias no mundo.



Difícil fotografar o silêncio. Entretanto tentei... Fotografei o sobre. Foi difícil fotografar o sobre. (p.11 e 12.) (BARROS, 2001)[6]

Referências

AMORIM, A. C. R. Fotografia, som e cinema como afectos e perceptos no conhecimento da escola. *Teias*. Rio de Janeiro, ano 8, no. 15-16, jan/dez 2007.

AMORIM, Antonio Carlos (Orgs). *Como nossas pesquisas concebem a prática e com ela dialogam?* Campinas/SP: F.E. Unicamp, 2008a.

AMORIM, Antonio Carlos. Photo *grafias*, escritas*cotidiano* e currículos *de*formação. In FERRAÇO, Carlos Eduardo (Org.) *Cotidiano escolar, formação de professores(as) e currículo*. 2ª ed. São Paulo : Cortez, 2008b (Série cultura, memória e currículo; v.6)

COUTO, Mia. *Terra Sonâmbula*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1998.

DELEUZE, Gilles. *Diferença e repetição.* 2ª edição. São Paulo : Graal, 2006.

DELEUZE, Gilles. *Lógica do sentido.* 4ª edição, 2ª reimpressão. São Paulo : Editora Perspectiva, 2003.

[6] BARROS, Manoel de. *Ensaios Fotográficos*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

FORMIGA, Heron. Minorias, manifestações e mídia: a hora de dizer o indizível. In FREITAS, Ricardo. O. (Org.) Mídia alternativa: estratégias e desafios para a comunicação hegemônica. Ilhéus: Editus, 2009. p. 159-178.

FREITAS, Ricardo. O. (Org.) Mídia alternativa: estratégias e desafios para a comunicação hegemônica. Ilhéus: Editus, 2009.

LOPES, Alice. C. *Conhecimento escolar : ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro : EdUERJ, 1999.

SONTAG, Susan. Sobre Fotografia. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

WUNDER, Alik ; SPEGLICH, Erica; ANDRADE, Elenise C.P.; AMORIM, Antonio Carlos. Imagens que acontecem nos deslocamentos em/de pesquisas. In: I Simpósio Internacional em Filosofia da Educação, 2006, Marília, SP. *Anais do I Simpósio Internacional em Filosofia da Educação*, 2006.

WUNDER, Alik. Restos quase mortais: fotografia, acontecimento e escola. In: 31ª Reunião Anual da Associação de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), 2008, Caxambu. ANAIS da 31ª Reunião Anual da ANPED, 2008. v. 1. p. 245-277.

PROMOVENDO A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA

Mônica de Castro Britto Vilardo [1] (jvilard@globo.com)
Maicon Azevedo[1] (maiconbio@gmail.com)
Leonardo de Bem Lignani[1] (leolignani@yahoo.com.br)
Igor Leão de Paris [2] (leaodeparis@gmail.com)
Márcia Rodrigues Alves [2] (marcia@cefet-rj.br)
[1] Professores do CEFET/RJ, DEMET/Coordenação de Biologia.
[2] Licenciandos UERJ/FFP

Resumo O projeto *"Promovendo a divulgação científica na escola"* buscou, por meio da ação discente, trazer a tona aspectos da relação entre ciência e sociedade no âmbito do espaço escolar. Buscávamos criar situações que subsidiassem discussões e debates sobre a aplicação e disseminação dos conhecimentos científicos na comunidade escolar. Tomamos como ponto de partida os próprios conteúdos de Biologia trabalhados em sala de aula, idealizamos cinco temas centrais que nortearam a elaboração de campanhas de divulgação científica pelos alunos. O trabalho resultou em campanhas apresentadas sob variadas formas de expressão e linguagem durante a Semana de Extensão do CEFET/RJ.

Introdução

Pensar, discutir e planejar ações na educação básica requer analisar prioritariamente o mundo globalizado em que vivemos, cada vez mais influenciado por questões referentes à Ciência e Tecnologia. Talvez uma análise um pouco mais cuidadosa seja suficiente para que possamos perceber que, estes traços tão característicos destes novos tempos, também estão presentes nas propostas educativas que orientam o trabalho nas escolas. E, foi neste contexto de transformações profundas e quase instantâneas que os estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) ganharam destaque e passaram a influenciar a elaboração dos currículos escolares, como bem explicitado por Santos e Mortimer (2002). Os autores ressaltam que se estabelece uma nova forma de produção do conhecimento científico e tecnológico, quando os produtores destes saberes passam a tomar ciência da responsabilidade social que possuem.

Os currículos com ênfase em CTS apresentam concepções definidas do papel de cada parte que se inter-relaciona no processo educacional: ciência, sociedade, aluno e professor.

Estas orientações priorizam a ênfase na apresentação de conhecimentos científicos e tecnológicos em uma perspectiva pessoal e social, destacando processos investigativos que possibilitem as tomadas de decisões. Em outras palavras, a recomendação é que o conteúdo científico seja utilizado como um meio de discussão dos aspectos históricos, éticos, políticos, sócio-econômicos e particulares de cada sociedade (Santos e Mortimer, 2002). Surge neste cenário, a discussão sobre alfabetização científica, letramento científico e cultura científica no universo escolar, como objetivo a ser alcançado em uma educação científica cada vez mais voltada para a cidadania. Todas estas conceitualizações, não estão distantes da realidade das escolas e do trabalho docente, porque podem ser compreendidas e aplicadas, através de iniciativas que empreguem, por exemplo, o jornalismo científico, o qual veicula diariamente, a produção científica mundial (Goldbach, Friedrich, Steling e Gandara, 2005).

Movimento CTS e o ensino de ciências e biologia na educação básica: um breve comentário

Quando tratamos da Educação Básica no Brasil, percebemos que o enfoque CTS também está presente na elaboração dos documentos oficiais do Ministério da Educação, como explicitado na apresentação do documento Ensino médio inovador (2009),

> "propõe-se, dentro de um processo dinâmico, participativo e contínuo, estimular novas formas de organização das disciplinas articuladas com atividades integradoras, a partir das inter-relações existentes entre os eixos constituintes do ensino médio, ou seja, o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura."

Iniciativas que contemplam propostas como as descritas acima, são cada vez mais comuns nas escolas, como pode ser constatado nos artigos enviados aos principais Encontros e Congressos sobre ensino de ciências e biologia. Relatos de atividades extraclasse estão entre as mais comuns estratégias didáticas, como pôde ser vista por Borges e Lima (2007), em uma análise sobre os trabalhos apresentados no I Encontro Nacional de Ensino de Biologia (I ENEBIO). Também notamos com relativa freqüência, a utilização de textos de divulgação científica tanto nos cursos de formação de professores, quanto nas salas de aula, pelos professores que já atuam na Educação Básica. Tais textos trazem muitas novidades científicas relacionadas a aspectos sociais, políticos e econômicos, que, pela agilidade jornalística, vão suprir a defasagem dos livros didáticos nos conteúdos que se propõem a organizar. E, para os alunos, é valioso utilizar fontes diversificadas de textos informativos, pois cada uma delas tem

estrutura e finalidades próprias. (Goldbach, Friedrich, Steling e Gandara, 2005, Kraetzig, Da Rosa, e Amorim, 2005)

O ensino de Ciências, por sua vez, também já não é mais visto como tarefa exclusiva e restrita às escolas. Muitos educadores acreditam que a aprendizagem de Ciências ocorre não só pela Educação Formal, reconhecida como aquela pertinente à Escola, mas também pela Educação Não Formal, que ocorre em instituições culturais, jardins botânicos, zoológicos, museus e centros de ciência e ainda, pela Educação Informal, presente no cotidiano de qualquer pessoa. Gaspar (2002) afirma que esta última modalidade de educação não depende de horários, lugares e currículos, porquanto a "única condição necessária e suficiente é existir quem saiba e quem queira ou precise saber". Em seu texto sobre a educação formal e a educação informal em Ciências, destacamos um trecho que transmite parte de nossas perspectivas e anseios no trabalho que desenvolvemos:

> "[...] educação formal e informal, reforçam-se mutuamente. A mente humana não tem compartimentos estanques, guichês cognitivos que filtram ou validam conhecimentos em função da sua origem ou da forma pela qual eles são apresentados. [...] Certamente, pode haver desafios e estímulos mais ou menos motivadores, apresentações ou exposições mais ou menos provocadoras e estimulantes, mas não há nada pior do que a ausência desses estímulos e desafios, sobretudo em relação à disseminação do conhecimento científico."

Analisando, em particular, o ensino de Biologia, como uma das disciplinas que integram a área de Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, e observando as competências da área descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio – Orientações Complementares (2002), julgamos importante na prática docente considerar uma recomendação presente no referido documento (PCN+, 2002: 36),

> "Trata-se, portanto, de inverter o que tem sido a nossa tradição de ensinar Biologia como conhecimento descontextualizado, independentemente de vivências, de referências a práticas reais, e colocar essa ciência como "meio" para ampliar a compreensão sobre a realidade, recurso graças ao qual os fenômenos biológicos podem ser percebidos e interpretados, instrumento para orientar decisões e intervenções."

O trabalho com os alunos

Atentos a diversidade de questões que permeiam a prática docente, decidimos orientar os alunos da 2ª série do ensino médio, na realização de um projeto escolar de

pesquisa, por concordarmos com Martins (2005), sobre a importância de um projeto organizado como recurso didático. Segundo o autor, "por meio de projetos o aluno é colocado diante de situações-problema, de preferência tiradas da realidade vivida, para serem estudadas de maneira sistematizada e para que, por meio delas, ele consiga dominar novos conceitos". Ao elaborarmos esse projeto nosso principal objetivo, foi desenvolver uma estratégia de ensino que contemplasse os conteúdos previstos no programa de Biologia de uma forma contextualizada e aplicada à realidade dos alunos, de modo a levá-los a compreender que são agentes ativos não só na aquisição, mas, sobretudo, na veiculação de conhecimentos, sejam eles produzidos na escola ou fora dela. Considerando a aprendizagem como um processo biológico, contínuo e resultante de diversas interações, priorizamos uma perspectiva interacionista para o projeto. Buscamos, assim, um trabalho de pesquisa que tivesse início e culminância junto à comunidade escolar.

Para subsidiar o projeto, selecionamos cinco grandes temas do programa da 2ª série no CEFET/RJ, que foram distribuídos entre 10 turmas do ensino médio. Em cada turma, o tema foi dividido ainda em subtemas, conforme mostra a tabela abaixo.

Temas				
1- DST e doenças de risco na gravidez	2- Métodos contraceptivos	3- Câncer	4- Histologia e estética	5- Histologia e os cuidados nas atividades físicas
Subtemas				
1.1) DSTs causadas por vírus	2.1) Naturais	3.1) O que é o câncer e as formas de tratamento.	4.1) Acne, espinhas e cravos	5.1) Lesões musculares
1.2) DSTs causadas por bactérias	2,2) de barreira	3.2) Câncer causado por vírus	4.2) Bronzeamento e tatuagens	5.2) Lesões ósseas e articulares
1.3) DSTs causadas por outros organismos (ex.fungos, protozoários)	2.3) Químicos	3.3) Câncer causado por fatores físicos	4.3) Celulite e estrias	5.3) A resposta inflamatória nas lesões teciduais
1.4) Doenças de risco para gestante e para o feto.	2.4) Cirúrgicos	3.4) Câncer causado por substâncias químicas	4.4) Cabelos, shampoos e tratamentos de beleza	5.4) Dopping e vigorexia

Uma vez explicitados os sub-temas, as seguintes orientações, foram entregues aos alunos, por escrito, ao final do 1º bimestre do ano letivo, como um roteiro de trabalho, com os passos para a realização do projeto.

1) **Elaboração de questionário diagnóstico**: a orientação para este questionário é que os alunos verificassem quais seriam os interesses da comunidade escolar, em relação ao tema de pesquisa do grupo. Orientamo-os para que elaborassem perguntas sobre novidades e questões desconhecidas pela população em geral.

2) **Aplicação do questionário entre os membros da comunidade escolar** (alunos, professores, servidores técnico-administrativos, entre outros) **e tabulação de dados**. Foi orientado que os alunos elaborassem gráficos a partir das respostas dos questionários para visualizarem os assuntos que mais interessam à comunidade, dentro do sub-tema do grupo.

3) **Definição do foco da pesquisa**. A análise dos gráficos possibilitaria aos grupos definir o foco da pesquisa (refinar o sub-tema).

4) **Escolha da estratégia de campanha**. Os grupos puderam escolher a estratégia a ser utilizada para divulgarem sua pesquisa. Os professores levaram sugestões, tais como painéis, folhetos educativos, música, teatralização, poesias, jogos, vídeos e palestras.

5) **Apresentação da estratégia para a turma**. Feita a escolha, os grupos apresentaram para a turma a estratégia que adotariam. Cada um comentou o que pretendia fazer e sobre os recursos que precisariam, tais como o material gráfico ou audiovisual e os espaços a serem utilizados na semana de extensão.

6) **Elaboração da campanha**. Diante de todas as etapas anteriores cumpridas, os alunos deram início a elaboração, propriamente dita, da campanha de divulgação científica.

7) **Execução da campanha de divulgação científica**. Durante a Semana de Extensão 2008 ocorreram as apresentações dos grupos, organizadas por dias e horários, em função dos espaços escolhidos pelos grupos (stand, pátio, jardim, salas de aula).

8) **Entrega do relatório de pesquisa**. O relatório da pesquisa deveria ser elaborado seguindo as orientações abaixo:

a) Introdução: apresentação do tema definido e a relevância da pesquisa.
b) Objetivos: exposição do que se pretende com a campanha.
c) Metodologia: descrição das etapas da pesquisa realizadas até o dia da campanha (questionário elaborado, organização dos dados a partir das respostas da comunidade)
d) Resultados: divulgação da campanha na Semana de Extensão (Gráficos obtidos através da tabulação dos dados, foco da pesquisa, estratégia escolhida, elaboração da campanha).

e) Conclusões: avaliação dos alunos quanto ao projeto realizado (relatar como foi realizar a campanha e a reação do público).

Para cada uma destas etapas foi estipulado um prazo de execução, e ao concluir cada etapa, o trabalho dos grupos era avaliado pelos professores e licenciandos participantes do projeto.

Os alunos tinham ciência que cada uma das etapas do trabalho de pesquisa constituiria a nota final do projeto, que representaria a metade da média do quarto bimestre do ano letivo.

Resultados

A elaboração do questionário foi a primeira grande dificuldade apresentada pelos grupos, pois a maioria elaborava perguntas ou muito abertas, que dariam margem a diferentes tipos de respostas, ou pouco conclusivas, que dificilmente os levariam a chegar ao assunto que mais poderia interessar à comunidade. Após a nossa avaliação, os questionários foram devolvidos aos grupos, com orientações para modificarem algumas perguntas. E, quando os questionários voltavam pela 2ª vez, percebíamos perguntas mais elaboradas.

A aplicação do questionário foi um momento muito rico e importante para alcançar o propósito de integrar alunos e comunidade escolar. Durante duas semanas os alunos cruzavam os corredores e andavam pelos pátios e salas entrevistando funcionários e também outros alunos. Os membros da comunidade estranharam tanto movimento e tantas perguntas diferentes que vinham por parte dos alunos, mas era justamente o que pretendíamos alcançar: despertar curiosidade e interesse para os trabalhos de pesquisa que se desenvolveriam. Quando partiram para a tabulação dos dados, de uma maneira geral, os grupos souberam construir e utilizar gráficos e tabelas, para expressar os dados gerados pelos questionários, ou seja, souberam apontar quais perguntas geraram mais interesse ou mais dúvidas nas pessoas entrevistadas.

A partir da análise dos dados tabulados, os alunos definiram um foco para a campanha. Em alguns grupos, tivemos que intervir, orientando-os na escolha de um foco mais adequado e interessante. Buscamos destacar a importância das perguntas elaboradas para o questionário, de modo que não os conduzissem a um objeto de pesquisa pouco instigante ou, às vezes, já muito debatido.

As estratégias de campanha escolhidas pelos vários grupos foram bastante variadas, incluindo folhetos explicativos, cartazes, totens, jogos de tabuleiro, jogos em CD, maquetes, modelos didáticos, camisas com mensagens, produção de vídeos, música e debates.

As campanhas foram executadas durante três dias consecutivos, obedecendo a uma programação de dias e horários para as várias atividades que estavam ocorrendo. Divulgamos a programação na Escola, para que a comunidade pudesse prestigiar os trabalhos dos alunos, que ocorreram em diferentes espaços, entre eles, dois stands de exposição, o pátio interno da escola e uma sala de aula, onde foram exibidos os vídeos.

A partir da entrega dos relatórios foi possível observar a opinião dos grupos sobre o trabalho, apresentando também suas dificuldades e sucessos durante os meses em que se dedicaram a essa tarefa. A maioria dos grupos relatou ter alcançado com satisfação seus objetivos, embora o tempo que tiveram para expor a campanha tenha sido curto. Muitos julgaram que esse trabalho foi uma forma diferente e dinâmica de aprenderem certos conteúdos e um grupo ressaltou que a interação com as pessoas foi uma maneira de melhorar suas habilidades empreendedoras.

Conclusão

É grande o desafio de quem se propõe a mudar a forma com que as pessoas vêem determinados assuntos. Talvez pudéssemos dizer utópico ou ainda, sendo um pouco mais otimista, uma tarefa dificílima. Procurando certo afastamento de uma tácita ingenuidade, não pretendíamos tal feito, almejávamos com este projeto tornar um pouco menos opaca a visão que nossos alunos têm sobre a relação entre a biologia escolar e a realidade cotidiana. Buscávamos facilitar o acesso ao conhecimento que pudesse, futuramente, subsidiar decisões coletivas de cunho científico-tecnológico.

Classificamos este projeto como extremamente vantajoso, no sentido que nos proporcionou a construção de um ambiente integrador e de muita reflexão. Talvez possamos apontar dois aspectos mais preponderantes neste estudo: o trabalho com os alunos, propriamente dito e a interação da equipe orientadora.

Todos os aspectos deste projeto foram exaustivamente pensados, repensados e analisados por toda equipe (licenciandos e professores) que a todo instante problematizava e refutava idéias que chegavam do trabalho feito com os alunos. Julgamos que este ambiente de interação entre licenciandos e professores constitui-se como uma fonte riquíssima de

retroalimentação e de comparação, o que certamente trouxe ganhos e reflexões sobre a nossa prática docente. Consideramos que este espaço, bastante fértil, pois favorece a mudança e o desenvolvimento profissional. Neste sentido, acreditamos que a interação entre professores e licenciandos pode fazer ressurgir conhecimentos, que potencialmente possa reduzir a distância entre a teoria e a prática pedagógica.

Por outro lado, no trabalho com os alunos, planejamos cuidadosamente a atividade, buscando familiariza-los com a metodologia de pesquisa, de modo a contemplar alguns pontos que julgamos essenciais, na articulação entre ensino e extensão: estimular a capacidade de síntese e de comunicação a partir dos conhecimentos adquiridos; articular o conteúdo programático com temas de interesse social e do cotidiano dos adolescentes; propiciar a divulgação científica na comunidade escolar; estimular a expressão de diferentes formas de linguagens e de expressão artística.

Acreditamos que este tipo de abordagem didática no ambiente escolar, permite que os alunos identifiquem a ciência como um empreendimento de responsabilidade sócio-cultural e, portanto humano. Muitos destes conhecimentos têm reflexos diretos em nossas experiências cotidianas não distantes do mundo dos estudantes. Embora o projeto apresentado tenha ocorrido no âmbito de uma escola específica, acreditamos que o mesmo possibilite o exame de algumas das questões focalizadas e desejamos encorajar outros professores e outros estudantes a buscarem formas próprias de vivenciá-la.

Referências:

BORGES, R.M.R., LIMA, V.M.R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Ensenãnza de las Ciências*, v.6, n. 1, 2007.

CANDOTTI, E. Ciência na educação popular. *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil* - Luisa Massarani, Ildeu de Castro Moreira e Fátima Brito (orgs.), Rio de Janeiro: Casa da Ciência. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art01_cienciana educacao.pdf. Acesso em 14 de maio de 2010.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em Ciências. *Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil* - Luisa Massarani, Ildeu de Castro Moreira e Fátima Brito (orgs.), Rio de Janeiro: Casa da Ciência. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em

http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art14_aeducacaoformal.pdf. Acesso em 14 de maio de 2010.

GOLBDBACH T., FIREDRICH, M.P., STELING, L.F., GANDARA, A.C. A utilização de artigos de revistas de divulgação científica no trabalho docente. In: *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Rio de Janeiro, 2005.

KRAETZIG S. M. M., DA ROSA R. T., AMORIM, M. A. L. O uso de textos de divulgação científica (TDC) no ensino de Biologia. In: *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Rio de Janeiro, 2005.

MARTINS, J. S. *Projetos de pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula.* Campinas: Armazém do Ipê. São Paulo, 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. *Ensino Médio Inovador.* Secretaria de Educação Básica. Diretoria de concepções e orientações curriculares para a educação básica. Coordenação geral de ensino médio. Brasília: MEC, 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. *PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2002.

SANTOS, W.L.P., MORTIMER, E. F – Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira. *Ensaio,v.* 2, n. 2, 2002.

QUANDO A EDUCAÇÃO NÃO FORMAL ENCONTRA A ESCOLA
PROJETO POVOS E MANGUES: 20 MESES DE MONITORAMENTO

Renato de Almeida[1] (renato.almeida@biomabrasil.org)
Ranielle Almeida Fraga[1] (raniellefraga@gmail.com)
Aparecida Demoner Ramos[1] (aparecidademoner@hotmail.com)
Veruska Ferraz[2] (vveruska@terra.com.br)
[1] Biólogos, Instituto BiomaBrasil
[2] Geógrafa, Secretaria Municipal de Educação – SEME/PMC

Resumo O guia didático Os Maravilhosos Manguezais do Brasil é uma ferramenta pioneira no Brasil, tendo sido testado na formação de educadores de 26 escolas municipais de Cariacica-ES. Foram adotados indicadores de resultado para monitorar e avaliar o desenvolvimento do projeto. Cursos específicos sobre os manguezais foram oferecidos a 71 educadores efetivos. Após 20 meses, 31 educadores continuam usando o guia correntemente e outros 26 educadores não envolvidos nos cursos aderiram ao desenvolvimento do projeto nas escolas. O guia didático tem ótimo potencial de indução à experimentação, sobretudo na área de ciências e biologia. Inúmeros outros indicadores foram avaliados.

INTRODUÇÃO

Um Contexto

É recorrente a exposição de alguma ambigüidade entre educação formal e não formal, pois a primeira tem sido apontada como único paradigma, de tal forma que a escola não pudesse aceitar a informalidade extra escolar (Gadotti, 2005). Contudo, Ghon (2006) sugere a articulação dessas diferentes formas de ensino, no intuito de revitalizar e viabilizar mudanças significativas na educação e na sociedade como um todo. Por sua vez, ações de intervenção no ambiente escolar somente terão significado se contextualizadas às relações cotidianas da comunidade escolar e ao ambiente socioambiental onde está inserida a escola.

Em 2007, o município metropolitano de Cariacica-ES criou duas áreas protegidas destinadas à conservação dos manguezais: Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal dos Manguezais de Cariacica (740,51 ha) e o Parque Natural Municipal Manguezais do Itanguá (31,34 ha). A Prefeitura Municipal de Cariacica (PMC), por meio da Secretaria de Educação (SEME) e Secretaria de Meio Ambiente (SEMMAM), adotou um conjunto de estratégias agrupadas no Projeto Povos e Mangues, incluindo a formação de educadores. Embora proposto pela PMC, o projeto foi executado pela ONG Instituto BiomaBrasil – Gestão e Conservação sobre Zonas Úmidas Costeiras Tropicais.

Ponto relevante do projeto foi a adoção do Guia Didático "Os Maravilhosos Manguezais do Brasil", que contempla questões conceituais e práticas interdisciplinares específicas sobre o manguezal, servindo de apoio pedagógico aos educadores municipais.

A formação de educadores vem se configurando, cada vez mais, como um conceito imprescindível ao processo de ensino-aprendizagem, além do desenvolvimento e melhoria dos sistemas educativos. Diante das exigências da sociedade em relação às instituições de ensino, faz-se necessário resgatar o papel do professor como agente de transformação, mediador na formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na construção de uma sociedade mais justa, livre, solidária e capaz de definir seu próprio futuro (Soares et al, 2005).

O presente trabalho aponta os resultados obtidos a partir da capacitação de 71 professores pertencentes a 26 escolas municipais. A aplicabilidade do guia didático foi acompanhada durante 20 meses, e os resultados aqui sistematizados. Cariacica foi o primeiro município brasileiro a testar a aplicabilidade do Guia Didático.

Guia Didático Os Maravilhosos Manguezais do Brasil

Concebido para o Caribe e testado pela ONG Mangrove Action Project (MAP) em diferentes países (Belize, Colômbia, Guatemala, Indonésia, entre outros), o guia didático passou por longa revisão e adaptação à realidade brasileira, sob coordenação do Instituto BiomaBrasil (IBB) e parceria de outras instituições e profissionais da costa brasileira.

Os Maravilhosos Manguezais do Brasil apresenta 273 páginas impressas em preto e branco, organizadas em cinco capítulos e um glossário de termos técnicos, encerradas em capa dura colorida e ferragem de quatro pinos. De forma contextualizada, cada capítulo intercala questões conceituais com atividades práticas, adotando materiais de baixo custo (palitos, canudos, garrafas, barbante, entre outros). São propostos 42 experimentos sobre temas variados: ciclo da água; funções do ecossistema; caracterização das espécies vegetais; derrame e limpeza de óleo; teia alimentar; metais pesados; simulação de audiência pública; usos e costumes do manguezal, etc.

O Guia estimula a organização dos educadores em redes e fóruns, menciona as diferentes categorias de Unidades de Conservação, sugere a elaboração de projetos de Educação Ambiental e orienta atividades guiadas com estudantes em condições de campo. A obra é estruturada de forma a poder ser aplicada aos diferentes componentes curriculares, tanto nas ciências naturais (Biologia, Física e Química), como história, geografia, matemática, língua portuguesa, literatura, sociologia, artes e educação física.

MATERIAL E MÉTODO

Com base no critério de proximidade geográfica das unidades de conservação foram envolvidas 26 escolas municipais (05 de Ensino Infantil e 21 de Ensino Fundamental). Todas as escolas foram demarcadas com auxílio de GPS. Foram disponibilizadas 100 vagas aos educadores efetivos. Os cursos aos educadores apresentaram estruturas distintas, em função da análise preliminar dos resultados obtidos ao longo do projeto (Tabela I).

Tabela I: Estrutura dos cursos oferecidos aos educadores.

Estrutura I	Estrutura II
Em 2008 (Junho). Dois cursos	Em 2009 (Maio). Dois cursos
Carga horária de 16h presenciais	Carga horária de 60h (20h presenciais)
12h (teoria + prática) + 4h visita a campo	16h (teoria + prática) + 4h visita a campo + 40h desenvolvimento de projetos nas escolas

Cada educador participante recebeu um exemplar do guia didático para uso cotidiano (pessoal). Além disso, cada escola envolvida no projeto recebeu outros dois exemplares, que foram disponibilizados na biblioteca destas unidades de ensino. Ao concluir a etapa presencial do curso, todo educador foi automaticamente inscrito na Rede de Discussão Virtual Os Maravilhosos Manguezais do Brasil, como estratégia de diálogo permanente e troca de experiências quanto ao uso do guia didático.

Foram estabelecidos critérios específicos para que o educador pudesse cumprir 40h previstas ao desenvolvimento de projetos nas escolas (Estrutura II): Elaboração de projeto específico sobre o tema manguezal (08h); Comunicados à SEME sobre as atividades desenvolvidas pelos alunos na escola (02h); Relatório de atividades e acervo fotográfico (22h); Preenchimento de formulários (08h).

Metas, indicadores e instrumentos para a coleta de dados foram estabelecidos num sistema de avaliação, tendo sido adotado a análise integrada dos indicadores de resultados (Jannuzzi, 2005). Esses indicadores permitiram mensurar a aplicabilidade do guia didático após a realização dos cursos, possibilitando o acompanhamento de todas as escolas envolvidas no projeto (Quadro I), a cada 45 dias. As escolas e os professores foram acompanhados entre outubro de 208 e maio de 2010, com auxílio de formulários específicos.

O grau de satisfação dos educadores em relação ao curso de formação (previsto no formulário 04) foi estabelecido a partir da questão 06, conforme segue no Quadro II.

Quadro I: Lista de Indicadores e Instrumentos de coleta de dados.

Metas, Indicadores e Instrumentos de coleta a serem utilizados no processo de avaliação		
Meta	**Indicador**	**Instrumento de coleta dos dados**
1- Capacitar 100 educadores até maio de 2009.	1º- Nº de educadores capacitados até maio 2009.	Ficha de Inscrição e lista de presença na capacitação (curso).
2- Adesões de 100% das escolas (todas as escolas que participaram da capacitação e desenvolvem o projeto);	2º- Nº escolas capacitadas utilizando o guia.	Formulário de acompanhamento nas escolas (Formulário 1).
3- Adesão de 100% dos educadores capacitados e utilizando o guia.	3º- Nº educadores que foram capacitados utilizando efetivamente o guia. (A realização de experimentos será o fator preponderante).	Formulário de registro do educador (Formulário 2) e Formulário de registro do aluno (Formulário 3). Adesão à Rede de Educadores "Os maravilhosos Manguezais do

		Brasil".
4- Adesão de 20% dos educadores que não participaram da capacitação, mas que aderiram ao projeto;	4º- Nº educadores que aderiram ao projeto, mas que não foram capacitados.	Formulário de acompanhamento nas escolas (Formulário 1) e a indicação para participar na rede de Educadores;
5- Avaliar o grau de dificuldade na realização dos experimentos;	5º- Nº experimentos realizados.	Formulário de registro do educador (Formulário 2); Nº solicitações de apoio à realização dos experimentos; Depoimentos no espaço da rede de educadores;
6- Grau de satisfação dos educadores em relação ao curso de capacitação do projeto.	6º- Percentual de depoimentos positivos em relação à formação;	Questionário aplicado ao final do curso de formação de educadores (Formulário 4).

Quadro II: Questão n°6, referente ao Grau de Satisfação dos educadores sobre o curso.

(Questão n° 6) A seguir você encontrará uma serie de afirmativas sobre o Curso de Capacitação do guia didático "OS MARAVILHOSOS MANGUEZAIS DO BRASIL." Para cada uma delas, assinale o número que indica sua opinião, seguindo as instruções:

Marque 1, se você discorda totalmente da afirmativa;
Marque 2, se você discorda, mas só um pouco a com a afirmativa.
Marque 3, se você ainda não tem nenhuma opinião formada sobre o que é afirmado;
Marque 4, se você concorda um pouco com afirmativa;
Marque 5, se você concorda totalmente com a afirmativa.

	1	2	3	4	5
A) O curso foi bem organizado (divulgação, inscrição e execução)					
B) O espaço onde foi conduzido o curso é adequado.					
C) A carga horária do curso é adequada.					
D) Os instrutores estão bem preparados para conduzir o curso.					
E) O Guia de Didático está bem estruturado.					
F) A proposta pedagógica do Guia Didático é de fácil compreensão.					
G) O Guia Didático é contextualizado, aborda problemas reais e cotidianos.					
H) Os experimentos são de fácil condução e replicabilidade.					
I) Consigo integrar os conteúdos apresentados aos conteúdos de outras disciplinas.					
J) O Guia possibilita projetos de intervenção que podem melhorar a escola.					
L) Mesmo os professores com formação deficiente podem entender o Guia Didático.					
M) As condições da minha escola permitem o desenvolvimento da aprendizagem.					
N) O convênio entre a PMC e o IBB foi benéfico					
O) O projeto Povos e Mangues é uma política pública municipal séria e coerente.					
P) Estou disposta a compor a equipe da PMC/IBB para replicar este curso.					

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somente 71 educadores participaram dos cursos oferecidos (48 educadores em 2008; 23 educadores em 2009). Esse número de matrículas no curso foi menor que a meta esperada. Todas as escolas selecionadas receberam convite oficial da própria SEME, mas algumas vezes

constatou-se que o diretor ou o coordenador da escola não repassou o convite aos educadores, que por sua vez não tiveram acesso à informação. A falta de interesse por parte dos educadores e o critério de seleção (somente educadores efetivos) também contribuíram.

Destaca-se que um dos pontos mais questionados foi a carga horária, tendo sido considerada pequena. Contudo, observa-se alguma contradição se julgarmos a freqüência dos educadores durante o curso. Apenas 46% dos educadores completaram 16h presenciais prevista no curso de 2008. Em 2009, 78% dos educadores completaram 20h presenciais.

Essa contradição pode ter diversas motivações, inclusive pode não estar ligada a uma falta de interesse e motivação por parte do educador. A realização de cursos de capacitação para educadores não é algo simples de ser desenvolvido, pois quase sempre gera transtornos ao calendário escolar ou mesmo à dinâmica cotidiana das escolas. É preciso considerar que a ausência de um único educador no dia letivo da escola representa problemas a serem enfrentados por diretores, pedagogos e coordenadores de uma dada unidade de ensino. Esse quadro complexo torna difícil (quase improvável) a viabilização de uma estrutura de curso capaz de atender todos os interesses envolvidos. No contexto urbano, não é raro que muitos educadores desenvolvam atividades em mais de uma rede municipal, de modo que a participação integral no curso dependerá da licença mútua das diferentes redes.

O dia sugerido para a realização dos cursos foi um fator preponderante. Atendendo os próprios educadores, os cursos realizados em 2009 ocorreram em intervalos quinzenais (aos sábados). Isso pode ter resolvido parte dos problemas associados à rotina interna da escola, mas muitos educadores não renunciaram o seu dia de folga em detrimento do curso.

O grau de satisfação plena dos educadores ao final dos cursos revelou amplo predomínio de depoimentos positivos, quase sempre acima de 70% (Figura 1).

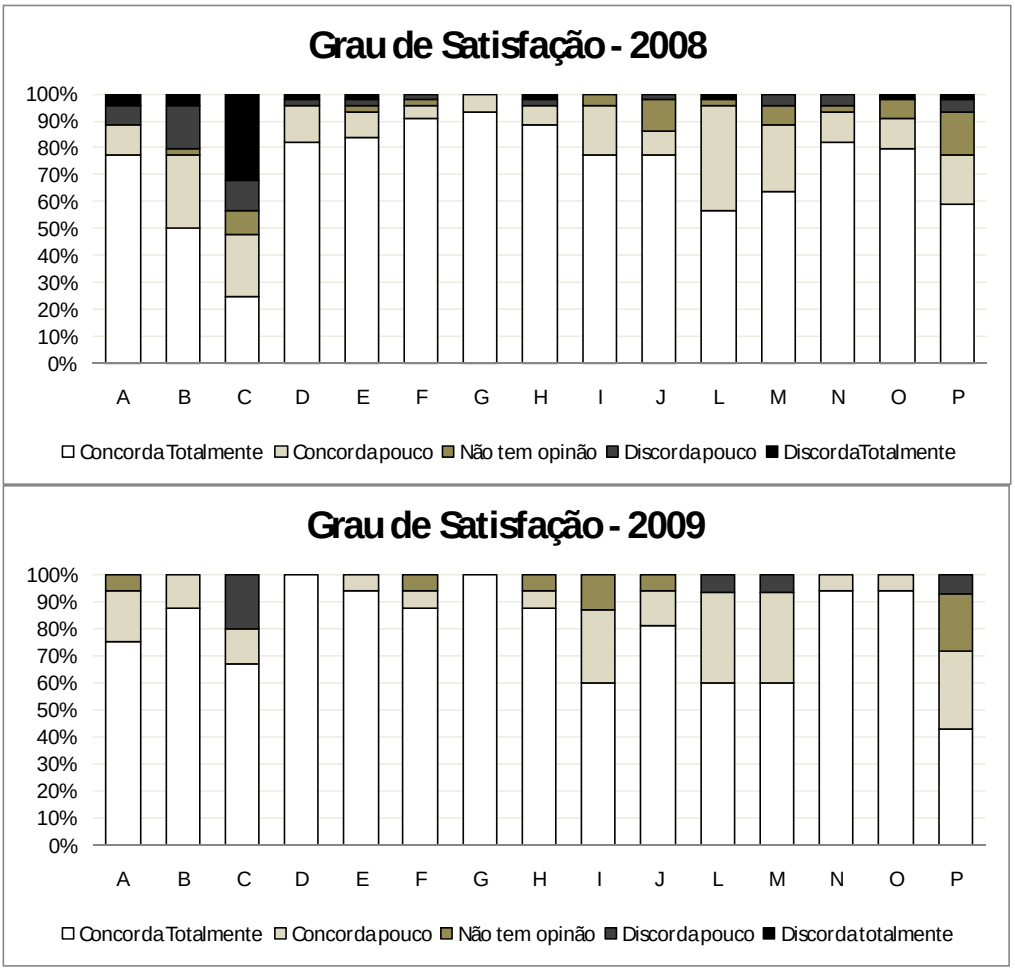


Figura 1: Grau de Satisfação dos educadores após o curso de formação (2008 e 2009).

Apenas 81% das escolas envolvidas acabaram aderindo ao projeto após o curso. O uso do guia didático, ainda que pontualmente, caracterizava a adesão da escola ao projeto. Ressalta-se que algumas escolas fizeram uso pontual do guia didático, sobretudo em eventos esporádicos destinados aos pais de alunos, feira de ciências, entre outros.

Ressalta-se a greve de professores ocorrida entre abril e agosto de 2009, em solicitação ao Plano de Carreira e melhorias salariais. Naquele instante, 12 das 19 escolas envolvidas no projeto aderiram à greve. Urge a necessidade de valorização profissional (inclusive salarial).

As 26 escolas envolvidas no projeto reúnem 264 educadores, mas apenas 71 participaram dos cursos. Ao final de dois anos de monitoramento, 31 educadores (44%)

aderiram ao projeto fazendo uso corrente do guia (Figura 2) como material de consulta ou desenvolvimento de atividades. Ressalta-se o expressivo percentual (45%) de educadores que abandonaram a Rede Municipal por motivos diversos, o que dificulta a continuidade qualificada do projeto. É difícil obter informação sobre a prática educativa destes professores.

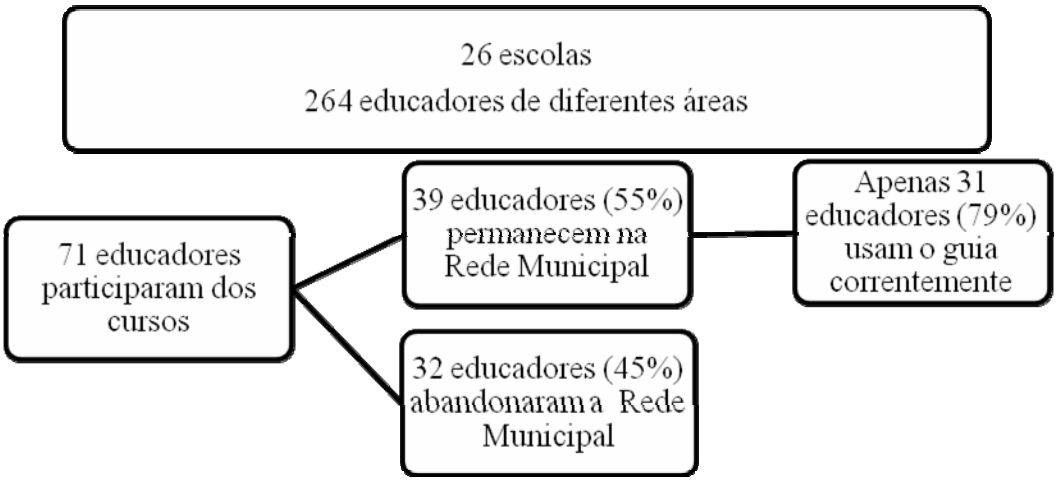


Figura 2: Adesão dos educadores capacitados ao projeto.

Muitos educadores não possuem acesso a internet (falta de equipamento ou falta intimidade). Também foi apontada a escassez de tempo para acompanhar esse importante Fórum de discussão. Embora a adoção do espaço virtual possa contribuir substancialmente ao engajamento dos educadores, a prática tem se apresentado não participativa. A rede é algo novo e a adoção de uma nova postura demanda tempo, é uma conquista lenta.

Mesmo os professores que não participaram dos cursos conduziram atividades, consultando exemplares do guia na biblioteca ou trocando experiências com colegas que participaram do curso. Durante o monitoramento foram registrados 74 novos educadores manuseando o guia, embora hoje tenhamos apenas 26 deles fazendo uso contínuo (Figura 3). Somam-se outros 31 educadores capacitados. Hoje, após 20 meses de monitoramento são totalizados 57 educadores envolvidos com o uso corrente do guia didático em Cariacica.

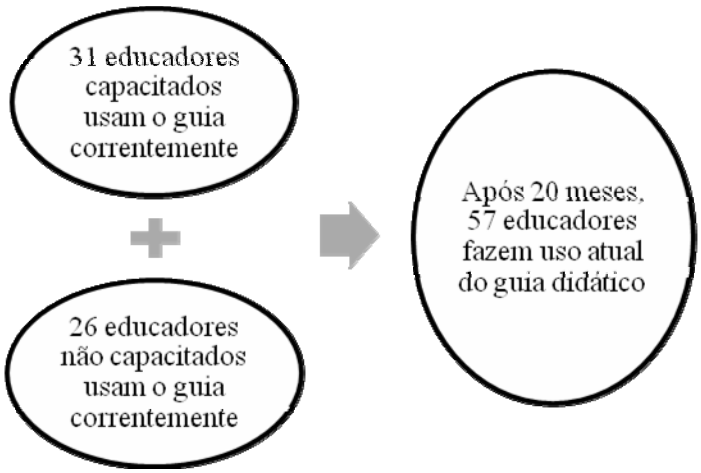


Figura 3: Adesão de educadores não capacitados fazendo uso do guia didático correntemente.

Ao final do primeiro ano de amostragem, pelo menos 08 escolas atingiram o patamar mínimo de 20% de adesão dos docentes que não foram capacitados, mas que estava usando o guia correntemente. Algumas escolas atingiram níveis bem acima da meta estabelecida, tal como a EMEF Tânia Pôncio (77%) e CMEI Manoel Coutinho (93%). Ao final do monitoramento, apenas 03 escolas conseguiram manter a adesão mínima de 20%, apesar da melhora discreta em inúmeras escolas envolvidas no projeto.

A equipe de monitoramento realizou um total de 160 visitas às escolas envolvidas no projeto. Na ocasião, os formulários respondidos por educadores (47) e por estudantes (197) ajudaram a estabelecer o grau de dificuldade dos experimentos realizados.

Os educadores capacitados em 2009 mostraram-se mais motivados para responder os formulários, estando relacionado ao melhor debate sobre a importância da avaliação durante o curso ministrado. O guia propõe 42 experimentos, mas somente 12 foram desenvolvidos no curso. Destes, 09 foram replicados pelos educadores. Os educadores sentiram-se inseguros para conduzir outros experimentos não realizados durante o curso (Tabela II).

Tabela II: Grau de dificuldade dos educadores frente à execução dos principais experimentos.

NOME DO EXPERIMENTO	DIFICULDADE ENCONTRADA	QUAL TEMA ABORDADO?	SUGESTÕES AO EXPERIMENTO
Aves migratórias	Discussão do tema em sala de aula; disponibilidade de material	Desmatamento; migração e biomas	**Nenhuma Sugestão**
Correntes Salgadas	Disponibilidade de material (aquário)	Ciclo da água; características dos ecossistemas e projeto de Meio Ambiente	**Nenhuma Sugestão**
Teia da Vida	Nenhuma	Cadeia alimentar e Reino Animal	**Nenhuma Sugestão**
Derrame de óleo	Disponibilidade de material pra turma inteira	Poluição; tipos de lixo e reciclagem	**Nenhuma Sugestão**
Pegada do gigante	Nenhuma	Reino animal e preservação do meio ambiente	**Nenhuma Sugestão**
Relações Perigosas	Nenhuma	Poluição; cadeia alimentar e reino animal	**Nenhuma** Sugestão
Cadeia alimentar	**Entender as regras do jogo e organização dos alunos**	**Cadeia Alimenta**	**Melhorar a exposição das regras do jogo**

Os formulários respondidos pelos estudantes apresentaram observações homogêneas (quase sempre associadas ao elemento surpresa dos experimentos). De fato, um ponto forte do curso é o potencial de indução à experimentação de forma contextualizada. Isso é bem debatido na literatura específica. Giordan (1999) aponta que a experimentação, seja ela fenomenológica ou por simulação, desperta interesse entre os estudantes de diferentes níveis de escolarização, apresentando ainda o caráter motivador e lúdico, voltado aos sentidos.

Em linhas gerais, estudos também demonstram que a experimentação melhora a capacidade de aprendizado entre os estudantes. Em situação de experimentação, os estudantes adotam seus próprios métodos de proceder e formular suas concepções sobre um fenômeno em questão (Delizoicov & Angiotti, 1992). É nessa perspectiva que entendemos a experimentação como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem.

CONCLUSÃO

O Projeto Povos e Mangues ganhou destaque regional, sobretudo entre os gestores municipais. Essa experiência pioneira no Brasil motivou o Ministério do Meio Ambiente, que estuda a possibilidade de aproveitamento do guia didático junto aos conselhos gestores de unidades de conservação e escolas localizadas no entorno das áreas protegidas. Todavia, se faz necessário ponderar as potencialidades do guia didático frente às limitações impostas pela estrutura e dinâmica cotidiana da educação formal.

Mesmo nos centros urbanos as escolas públicas enfrentam problemas estruturais e gerenciais que, no caso em tela, fugiram ao controle da equipe. Destaca-se a indefinição no quadro docente no inicio do ano letivo, em função de transferências e exonerações de efetivos e contratados. Tal situação foi marcante no início de 2010, interferindo no planejamento das atividades escolares, desenvolvimento e monitoramento do projeto.

De modo geral, as escolas em que o educador capacitado era um coordenador, pedagogo ou diretor tiveram rendimento muito satisfatório, com desenvolvimento de atividades interdisciplinares e elevada adesão de professores que não freqüentaram o curso.

Observou-se limitação apenas ao desenvolvimento de experimentos conduzidos durante o curso. Talvez seja oportuno ampliar a carga horária com o objetivo de conduzir um maior leque de experimentos propostos no guia didático, de modo a diversificar as ações conduzidas pelo educador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. 1992. **Metodologia do Ensino de Ciências**. IN: Coleção Magistério 2o grau. Série Formação do Professor. São Paulo, SP: Cortez. 207p

GADOTTI, M. **A questão da Educação formal/não-formal.** institut international des droits de l enfant (ide) Droit à l ’éducation:solution à tous les problèmes ou problème sans solution? Sion (Suisse),18 au 22 octobre 2005.

GIORDAN, M. 1999. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, II, Valinhos. Ed. *Altas*.

GOHN, M.G. **Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas.** Ensaio: aval. pol. públ. educ. 14 (50): 27-38. Jan/Mar. 2006.

JANUZZI, P.M. **Indicadores para diagnóstico, monitoramento e Avaliação de Programas Sociais no Brasil.** Nota cientifica. Revista do Serviço Público Brasília 56 (2): 137-160 Abr/Jun. 2005.

SOARES, B.M., FLORES M.L.T., SCHEID N.M.J.N. 2005. **Aproximação entre universidade e escola básica: uma contribuição na formação Inicial de professores de ciências biológicas.** Anais do IV Encontro ibero-americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola. Lajeado, RS.

REAPRENDENDO PARA VIVER: UMA NOVA ESTRATEGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Anderson Sousa Vaz (anderso_vaz@yahoo.com.br)
Aluno de graduação da Universidade Federal do Ceará
André Luiz Ramos de Moura (andre.rm@hotmail.com)
Aluno de graduação da Universidade Federal do Ceará
Eveline Teixeira de Oliveira (leline16@hotmail.com)
Aluno de graduação da Universidade Federal do Ceará
Kleniane Feitosa Nogueira (kleniane@hotmail.com)
Aluno de graduação da Universidade Federal do Ceará
Soraya Ferreira de Sousa (anyklen@yahoo.com.br)
Docente da Escola de Ensino Médio Liceu do Conjunto Ceará
Maria das Graças Gomes Castilho (gracinha@ufc.br)
Docente da Universidade Federal do Ceará

Resumo Mediante o objetivo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), foi criado no colégio Liceu do Conjunto Ceará, um projeto no qual o intuito era resgatar os alunos cujos índices de notas, encontravam-se inferior a média almejada. Este projeto foi denominado Reaprendendo para Viver, que consiste em um conjunto de atividades programadas aplicadas pelos bolsistas do PIBID e alunos da escola citada, a discentes com baixo rendimento escolar. Através de aulas dinamizadas eram avaliadas as dificuldades de aprendizagem e a partir daí, eram utilizadas metodologias que procuravam incentivar os alunos a busca de seu conhecimento.

Palavras-chave: estratégia, ensino de ciências.

Introdução

Ensinar Ciências não é simplesmente derramar conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles, num passe de mágica, passem a dominar a matéria. Cabe ao professor dirigir a aprendizagem e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer ou continuam a ignorar Química. Durante o percurso através dos diversos níveis de ensino, é natural que se alterem as estratégias para acompanhar a crescente capacidade de abstração dos estudantes. Porém, o detalhamento na observação e o planejamento cuidadoso das atividades

deverão ser levados em consideração, tanto no ensino fundamental como no superior e em todos os níveis intermediários. Compete ao professor, elemento-chave na organização das situações de aprendizagem, oferecer condições para que o aluno aprenda a aprender. Para isso, deve desenvolver situações de aprendizagens diferenciadas, estimulando a articulação entre saber e competência, isto é, o desenvolvimento de habilidades através dos conteúdos.

O projeto "Reaprendendo para viver" é um projeto idealizado pela escola de ensino médio Liceu do Conjunto Ceará, localizada no município de Fortaleza – Ceará, em parceria com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) da Universidade Federal do Ceará. Este projeto surgiu devido aos baixos índices de rendimento escolar de alguns alunos da referida escola, e das conseqüências deles transcorridas, como a indisciplina e o não acompanhamento dos conteúdos programáticos. O projeto procura resgatar o aluno na medida em que as falhas do conhecimento básico são minimizadas, além de mostrar aos mesmos a capacidade que possuem de reverter este quadro. As áreas contempladas foram Português, Matemática, Biologia, Física, Química. O público alvo eram os alunos do 1º ano do ensino médio, portanto acabaram de sair do ensino fundamental de onde trouxeram algumas dificuldades, principalmente nas áreas citadas.

Neste trabalho é apresentado as estratégias empregadas pelos os bolsistas da área de química do PIBID.

Metodologia

Na execução deste projeto estão envolvidos além da direção da escola, os coordenadores dos laboratórios das diversas áreas, ou seja, profissionais da área de educação que coordenam as atividades práticas realizadas nos laboratórios, os participantes do programa PIBID (coordenador institucional, coordenadores de área e os bolsistas, que são os licenciados do curso de Licenciatura em Química da UFC) e os alunos monitores, que são alunos que cursam o 2º ano do ensino médio da escola Liceu do Conjunto Ceará, selecionados por apresentarem bom rendimento escolar.

Os alunos atendidos no projeto foram aqueles que apresentaram menores médias no 1º semestre do ano de 2009 em mais de uma disciplina.

A princípio, a escola promoveu uma reunião com os pais e mestres dos alunos que se enquadravam no perfil já citado. Este encontro tinha o intuito de apresentar os objetivos e os

benefícios que o projeto poderia oferecer aos seus filhos, e solicitar o apoio dos pais para que efetivassem a participação dos alunos convocados, ou seja, facilitasse à ida dos filhos as atividades programadas, incentivando-os e fiscalizando. Na oportunidade foram informados dos horários e a periodicidade que seriam realizadas as atividade, estas foram semanalmente com a duração de duas horas, em contra- turno.

O numero de alunos que se enquadravam no projeto foi suficiente para formar três turmas contendo entre 20 e 24 alunos, onde cada uma referia-se a um turno do ensino regular da escola.

Aos bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência) ficou a responsabilidade por desenvolver atividades diversificadas, caracterizadas pela interatividade, contextualidade e dinamismo, neste contexto foram desenvolvidos e aplicados, jogos, dinâmicas, vídeos e trabalhos dirigidos voltados à abordagem de conteúdos considerados de baixa assimilação pelas maioria dos profissionais da área de ensino de química

As atividades depois de cuidadosamente preparadas e testadas eram repassadas aos monitores tirando-lhes as dúvidas quando fosse necessário e posteriormente trabalhado com os alunos assistidos.

A aplicação dos conteúdos e dos materiais elaborados, papel dos monitores, que atuavam como facilitadores de conhecimento auxiliavam em torno de três alunos, uma média que os idealizadores do projeto consideram razoável, além da relação de numero de alunos acreditava-se também, que o aprendizado seria mais satisfatório e agradável com alunos que tivessem a mesma faixa etária e convivência com os discentes “alvos”. Os monitores eram carinhosamente chamados de “personal teachers” pelos professores e participantes do projeto.

Uma das primeiras atividades programadas foi uma recepção ao projeto, com aplicação de vídeos de auto-estima, que tinham como objetivo mostrar a importância de correr à busca de seus sonhos, frases motivacionais, e debate a respeito da valorização do estudo, conscientizando-os do seu papel diante da sociedade e da própria escola. Nesta atividade os bolsistas PIBID trabalharam em conjunto com os monitores em uma mesma sala, realizando dinâmicas de apresentação, com o objetivo de melhorar a relações interpessoais, pois acreditava-se que quanto mais ligados estivessem esses alunos aos seus monitores, maior seria o índice de aproveitamento nas aulas, relação essa inexistente ainda em muitas salas de aula entre professores e alunos.

Esta união, ou seja, a presença dos bolsistas PIBID nesta atividade foi benéfica não só para os alunos, mas para os monitores que a principio estavam nervosos com a sua primeira exposição aos participantes, e também colegas de escola.

Na segunda atividade, utilizou-se o vídeo "Química do Cotidiano" produzido pelo Seara da Ciência, um setor da Universidade Federal do ceará que apóia as escolas de ensino básico nas áreas das ciências, recebendo alunos das várias escolas do estado e produzindo material didático de apoio. No vídeo em questão os alunos puderam observar e refletir sobre a importância desta disciplina e sua inserção no dia a dia. Logo após foi realizado o jogo "batalha naval da química", idealizado pelo grupo contendo perguntas baseadas no vídeo. O jogo tinha o objetivo de sondar o nível de atenção dos alunos, portanto verificar o grau de aprendizagem com relação aos conteúdos abordados no vídeo. Diagnosticadas as dificuldades estas seriam trabalhadas naquele momento.

Em uma das atividades do projeto foi feita uma dinâmica onde foram apresentadas várias profissões e onde a química seria necessária, exemplos: Agronomia, cabeleireiro, Advocacia, Médico, farmacêutico, bombeiro, etc, para verificar se os alunos tinham conhecimento ou noção da área profissional que gostariam de exercer. O objetivo principal era mostrar que nas mais variadas profissão apresentada, a química estaria envolvida de maneira direta ou indiretamente.

Depois destas atividades consideradas introdutórias, foi dado início as aulas dos monitores com seus referidos alunos, empregando questionários subjetivos e objetivos envolvendo formas diferentes de instigar o conhecimento, como cruzadinhas, enigma químico e caça-palavras, assim era possível gradativamente perceber as maiores dificuldades dos alunos com relação ao aprendizado.

Estes materiais, os bolsistas do PIBID, entregavam com antecedência aos monitores para serem trabalhados, de forma a contribuir e expandir os conhecimentos dos alunos alvos, e conseqüentemente dos próprios monitores. Estes eram beneficiados com esta ação, estavam sempre revisando os conteúdos vistos nas series anteriores, com isso sedimentavam melhor seus conhecimentos.

As atividades programadas tiveram como material de apoio o livro "Primeiro Aprender", livro este elaborado e distribuído pelo governo do estado do Ceará e direcionado aos alunos do 1º ano do ensino médio, onde tem como objetivo principal a valorização da leitura, a questão do ler bem não só no sentido de identificar o signo, mas interpretar o que

aquele signo representa, é essencial que os estudantes tenham um bom domínio das habilidades de leitura e de raciocínio lógico-matemático, a partir deste âmbito é possível que o aluno consiga entender e melhor dominar as demais disciplinas ofertadas. Este material foi preparado para permitir que o aluno aprimore as suas competências e possa ser considerado um bom leitor**,** de forma contextualizada e resumida este livro aborda conteúdos das áreas de química, física biologia, português e matemática vistos nos últimos anos do ensino fundamental II, uma forma de revisar, ou em alguns casos suprir as dificuldades ou deficiências do 9º ano, nivelando os alunos e assim aumentando o rendimento destes no ensino médio. Este livro é divido em três volumes, que variam de acordo com o conteúdo programático sugerido pela instituição que rege as leis da educação no estado do Ceará. Os 3 volumes são distribuídos a todos os alunos do 1° ano do ensino médio da escolas publicas e trabalhado de acordo com a metodologia de cada escola.

Resultados e Discussões

Apesar do encontro com os pais não se ter percebido o grande entusiasmo esperado pelos organizadores, no decorrer do tempo foi possível perceber o grau de comprometimento deles. A Vigilância ao aluno foi percebida pelos telefonemas que a escola recebia de alguns pais que indagavam sobre a presença ou não do seu filho, o horário que tinha chegado e outros.

A freqüência das atividades eram semanais com carga horária de duas horas aulas, no qual os alunos eram acompanhados e avaliados por meio das notas atingidas em sala de aula e por meio de observações feitas no decorrer do projeto, através de índices de participação e comportamento. O que se pode perceber dentro deste contexto é que houve um índice de evasão de 25% por motivos de mudança de escola, desistência ou por motivos de trabalho. Cerca de 100% de alunos participantes do projeto estavam com notas menores que quatro no primeiro bimestre do ano de 2009, todos estes alunos que participaram efetivamente do projeto conseguiram elevar suas notas após o término do projeto conseguindo aprovação no final do ano letivo.

Com relação ao fator comportamento, dos 85% que participaram direta ou indiretamente do projeto, cerca de 30% modificaram seu comportamento dentro da sala de

aula e os outros 55% continuaram tendo o mesmo desempenho que tinham no início do projeto. Levando em consideração os diversos fatores existentes no desenvolvimento do corpo discente, como questões psico-sociais, pode-se observar que no primeiro mês de início do projeto, os índices foram razoáveis. De acordo com a professora que os acompanhava na sala de aula, estes 30% de alunos alvos participavam ativamente na construção do seu conhecimento.

O nível de atenção e acompanhamento durante a realização do projeto era um dos fatores bastante preocupantes, visto que a realização se daria por meio de alunos com faixa etária próximas. De acordo com as observações feitas pelos bolsista PIBID e os monitores, estima-se que dos 63,6% de alunos que participavam ativamente do projeto, apenas cerca de 15% conseguiam entender de imediato o que o monitor repassava, os 85% restante demonstravam que não conseguia entender de imediato as questões sugeridas, e este fator na maioria das vezes era ocasionado pelo fato de não conseguirem interpretar as questões, ou ainda, pelo fato de não conseguirem saber trabalhar com questões básicas de matemática. A partir daí, percebe-se que na maioria das vezes, o caso não era movido pela falta de interesse dos professores que ensinavam naquele período, mas devido aos erros provenientes do passado, como a questão da leitura e de resoluções de cálculos básicos de matemática que acabaram se acumulando no decorrer da vida estudantil e como conseqüência desestimulando o aluno no que se refere a seu aprendizado.

Com relação à presença dos monitores, cerca de 80% contribuíram para estes resultados, os outros 20% não firmaram seu compromisso, abandonando seus discentes, o que ocasionou um número maior de alunos por monitores, dificultando o empenho dos envolvidos nesta atividade.

Alguns dos alunos envolvidos ativamente no projeto (03 alunos), não concordava em fazer parte do mesmo, estes acreditavam que foram selecionados de forma errônea, por isso no início não apresentavam muito interesse e satisfação. Já os outros tinham muito prazer em participar e afirmavam que todas as aulas deveriam ocorrer daquela forma, pois o aprendizado era muito mais empolgante e dinâmico.

Com relação aos monitores que contribuíram efetivamente, todos eles achavam-se honrados e contentes por participar do projeto, para eles era uma forma de também melhorar seus rendimentos escolares, pois estavam constantemente revisando conteúdos que posteriormente

seriam cobrados em algum processo seletivo, como por exemplo, o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

Como o objetivo do projeto não era somente elevar o rendimento escolar através das notas mais também melhorar o comportamento dos alunos alvo em sala de aula, foi coletado a opinião da professora que os acompanhava semanalmente com relação à alteração de comportamento destes alunos. A mesma relatou que os dicentes melhoraram a atenção em sala de aula, passaram a ser mais participativos nas atividades demonstrando mais interesse em seu aprendizado.

Conclusões

Durante o andamento do projeto muitos aspectos foram analisados com relação ao envolvimento de todos, principalmente dos pais dos alunos, pois estes foram bastante importantes na efetivação da participação inicial dos educandos.

Os alunos alvos diante deste projeto passaram a valorizar mais os estudos, participando ativamente das atividades propostas posteriormente pela escola. Muitos dos monitores conseguiram ver a própria importância nas atividades da escola, pois foi a participação e o comprometimento deles que mais contribuiu para se obter os resultados esperados. Os bolsistas do PIBID de química sentiram-se bastante motivados em perceber que o material de apoio metodológico diversificado e dinâmico produzido facilitava o aprendizado dos alunos, além de contribuir, portanto para o aprendizado dos monitores.

Com a realização do projeto “Reaprendendo para viver” pode-se perceber que a escola trabalhando em conjunto com a família é possível resgatar alunos desmotivados e de comportamento rebelde. A escola pode se tornar mediante essa iniciativa um ambiente agradável de aprendizado, com isso formando bons profissionais e, portanto bons cidadãos.

Referências Bibliográficas

-Bianchi, Albrecht, Daltamir. Universo da Química, 1ª Edição, Volume Único, São Paulo, FTD, 2005.

-Feltre, Ricardo, Química-Geral, 6ª edição, Volume 01, São Paulo, Moderna, 2004.

-Kotz, J.C.; Treichel Jr, P. Química Geral e Reações Químicas. 5. Ed. Vol. 1 São Paulo: Thomson, 2005.

-Pereira dos Santos, Wilildson Luiz; Mol, Gerson de Souza. Química e sociedade: vol. Único. São Paulo: nova geração, 2005.

Reis, Martha. Interatividade Química, Volume único, FTD, 2003

Agradecimentos

Agradecemos a Capes pela bolsa do PIBID concedida, ao diretor e funcionários da escola Liceu do Conjunto Ceará.

SANEAMENTO BÁSICO E ENFOQUE CTS NO CONTEXTO ESCOLAR

Angélica Cosenza (ar_cosenza@hotmail.com)
Professora Ms. FACED/UFJF
Roney Polato (polatojf@yahoo.com.br)
Professor Ms. FACED/UFJF
Marilena Kaizer Rossignoli (marilenakaizer@gmail.com)
Bolsista PROGRAD/ UFJF
Elisângela Damasceno (elisangela.79@hotmail.com)
Bolsista PROGRAD/ UFJF

Resumo O trabalho relata e analisa um projeto desenvolvido numa escola pública do município de Juiz de Fora (MG), a partir do tema saneamento básico, identificado como um dos problemas ambientais locais mais relevantes pelo modo como afeta a população da comunidade onde se insere a escola. As bases teórico-metodológicas se alicerçaram no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na perspectiva da educação ambiental emancipatória e na abordagem interdisciplinar do currículo escolar. Concluímos que o campo CTS pode favorecer a construção do saber ambiental crítico e complexo, estimulando práticas pedagógicas orientadas para o entendimento político da educação e da educação ambiental.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho surge da convivência interdisciplinar construída a partir de um projeto desenvolvido na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, em que procuramos estabelecer o desafio de convergir duas perspectivas consideradas fundamentais na educação contemporânea: o enfoque CTS (ciência-tecnologia-sociedade) e a educação ambiental.

Esta convivência interdisciplinar foi sendo construída nos liames de um grupo, chamado GRUPEC (Grupo de estudos e pesquisas em educação em ciências), associado ao

NEC[1] e constituído por professores e alunos-estagiários de diferentes áreas (biologia, física, geografia), que em uma sucessão temporal criaram processos de identificação em torno da questão ambiental a partir dos campos da educação em ciências e da educação ambiental.

Partindo de um referencial teórico capaz de mobilizar essas duas áreas do saber, esse projeto assumiu como objetivos principais: 1) mapear problemas socioambientais do entorno de uma escola pública da periferia do município de Juiz de Fora à luz de estudos locais sobre as causas, as conseqüências e as alternativas forjadas para enfrentar estes problemas e 2) elaborar e desenvolver um projeto pedagógico interdisciplinar, com base nos fundamentos teóricos metodológicos e em acordo com as necessidades e interesses pertinentes do espaço educativo.

A temática do saneamento básico tornou-se foco do grupo, a partir das observações realizadas no entorno escolar e das falas de professores da escola durante as entrevistas. Os professores mencionaram esta temática como algo que se desdobra em um grave problema ambiental local. Do mesmo modo, o cenário do entorno escolar revelou-nos uma distribuição bastante desigual no acesso à água tratada, à rede de esgoto e á coleta de lixo. Compreendemos que o problema da ausência do saneamento básico mobiliza a educação ambiental e o enfoque CTS, tornando possível na escola práticas sociais capazes de examinar os prós e os contras do desenvolvimento tecnológico local, analisar seus benefícios e seus custos e fazer perceber o que está por trás das forças políticas e sociais que orientam esse desenvolvimento. Este enfoque trouxe-nos contribuições teóricas importantes na medida em que questiona o estatuto da ciência e da tecnologia diante dos atuais desafios relacionados ao desenvolvimento e à sustentabilidade locais

ENFOQUE CTS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ARTICULAÇÕES TEÓRICAS

A origem do campo CTS - ciência, tecnologia e sociedade - está relacionada ao final da Segunda Guerra Mundial e ao princípio da Guerra Fria. Neste período, a pesquisa científica adquiriu uma forma de organização fundamentalmente estatal e militar e, simultaneamente, sedimentava-se na visão positivista acerca da C&T. No final da década de

[1] NEC - Núcleo de Educação em Ciência, Matemática e Tecnologia da Faculdade de Educação da UFJF, criado na década de 80.

1960, contudo, os pressupostos que fundamentavam essa visão passaram a ser questionados através de uma série de movimentos populares e acadêmicos em países europeus e norte-americanos. (DAGNINO, 2008).

O movimento CTS emerge assim, inicialmente em contraposição ao pressuposto cientificista da racionalidade moderna que valoriza a ciência por si mesma e deposita uma crença cega em seus resultados positivos. Reafirma-se principalmente a partir do agravamento dos problemas ambientais e de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade.

Santos e Mortimer (2001) partilham da idéia de que vivemos em uma sociedade científico-tecnológica, caracterizada pelo fato do conhecimento científico/tecnológico afetar a vida diária de todos e a organização política, econômica, social e ambiental. Essa tecnologia moderna, não é neutra, ao contrário, ela incorpora valores de uma sociedade industrial particular e em especial aqueles das elites, que reforçam sua hegemonia por meio do controle tecnológico.

A importância do enfoque CTS se reafirma assim diante de novos riscos e também da educação, enquanto referencial para a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade (AULER; BAZZO, 2001). Isto posto, é preciso discutir a contribuição da educação frente aos novos desafios civilizatórios.

O movimento CTS levou a proposição, a partir da década de 1970, de novos currículos que buscassem incorporar conteúdos CTS. No Brasil, o enfoque CTS nasce ligado à educação em ciências e afirma-se mais fortemente na década de 90, como uma de suas tendências.

A força da educação científica está na importante mediação da alfabetização científico-tecnológica, tendo em vista o desigual cenário social brasileiro. A educação é assim pensada em espaços formais e não-formais como potência para construir e disseminar um pensamento crítico que se estabeleça em oposição à “pseudo-autoridade científico-tecnológica” (FONSECA, 2007). Nesta direção “as pessoas terão maior capacidade para compreender as implicações ocasionadas pelo desenvolvimento tecnológico em seu cotidiano e, assim, poderão - de forma consciente - exercer o importante papel de controle social” (FONSECA, 2007, p. 375).

Um dos avanços propiciados pelos estudos CTS, no que diz respeito à educação, está no reconhecimento de que o ensino e o aprendizado não podem mais se basear em concepções

superficiais idealizadas de ciência e tecnologia, mas devem incluir a complexidade dos temas relativos ao desenvolvimento científico e tecnológico e suas conseqüências sócio-ambientais. Para Auler e Delizoicov (2001) a contribuição do enfoque CTS á educação em sua vertente emancipatória está em problematizar os mitos de uma visão reducionista sobre ciência e tecnologia. Segundo estes autores, a visão reducionista é caracterizada pela crença em três mitos: o da superioridade científica, o da perspectiva salvacionista e o do determinismo tecnológico.

O primeiro mito diz respeito à crença na soberania do discurso e do saber científico sobre outras formas de saber. O segundo mito assume o desenvolvimento científico-tecnológico como irreversível e inexorável na marcha pelo progresso. Aí a crença preponderante é a de que o desenvolvimento C&T poderá resolver os problemas e dilemas do mundo contemporâneo. Já o mito do determinismo tecnológico sugere a aceitação passiva e/ou conformista das inovações tecnológicas.

E é nesse entendimento do papel emancipatório da educação que os autores acima mencionados situam a tendência denominada de "ampliada". Essa perspectiva busca problematizar o que está por detrás das relações CTS e assim, superar a perspectiva fatalista e a percepção ingênua das relações. Surge em contraposição à tendência chamada pelos autores de "reducionista" que, por sua vez, aposta no ensino de conceitos científicos, desarticulando-os da dimensão social, ignorando a existência dos mitos que ainda hoje balizam as formas sociais convencionais de pensar e lidar com as relações CTS. Ao reduzir a discussão sobre C&T ao enfoque conceitual e ao funcionamento de artefatos tecnológicos e científicos numa dimensão apenas técnica, internalista, essa perspectiva acaba por contribuir para manter ocultos os mitos ligados à C&T.

É possível pensar em aproximações teórico-ideológicas entre a "perspectiva ampliada" do enfoque CTS e a educação ambiental, em sua vertente crítica, já que ambos os campos analisam as implicações socioambientais geradas pelo modo como a sociedade se desenvolve. As aproximações e divergências entre os campos da educação em ciências e EA, foram examinadas por Martins et al., (2008), Vasconcelos (2003) e Farias e Freitas (2007). É no reconhecimento e na defesa das identidades distintas construídas historicamente pelos dois campos que estes autores partem para defender uma articulação possível capaz de preservar as suas singularidades, e ao mesmo tempo, criar pontos de convergência e espaços de interseção.

Esse é o sentido interdisciplinar em que nos apoiamos e defendemos e que está posto na interação entre campos que se abrem para a troca e para a transformação (RODRIGUES, 2008).

A educação ambiental vem sendo pensada como práxis essencialmente política (LOUREIRO, 2006) e em nossa opinião ambos os campos tratados parecem considerar que a politização do processo educativo pode contribuir para a tentativa de implementação de um padrão civilizacional e societário distinto do vigente e dirigido a uma nova ética da relação sociedade-natureza e da relação sociedade-ciência-tecnologia. Ambos os campos apóiam-se em importantes categorias emancipatórias como a defesa e tecedura da cidadania e da interdisciplinaridade. Assumem nessa direção, valores e ações respaldadas por uma ética contrária a toda forma de exclusão e alienação. Uma ética solidária, crítica e transformadora da realidade humana.

PARA ALÉM DOS MUROS DA ESCOLA: COMPREENDENDO PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS

Utilizamos os princípios teóricos e metodológicos da pesquisa qualitativa, seguindo os pressupostos de Bogdan & Biklen (1994), baseando-nos na convivência com o local de estudo e na triangulação de dados para compor um mapeamento interpretativo sobre o contexto de estudo em seus aspectos pedagógico, histórico, social, ambiental, cultural. Isto permitiu que nos aproximássemos dos problemas ambientais vividos pela comunidade e das formas pelas quais sujeitos da comunidade percebiam estes problemas e reagiam a eles.

O bairro chamado Milho Branco é constituído de duas áreas, uma mais antiga consolidada e bem estruturada onde os moradores desfrutam de ônibus, coleta de lixo, asfalto e redes de esgoto e de água. Outra área, mais recente, e de grande abrangência no bairro é caracterizada como uma área de ocupação, tendo assim uma realidade completamente diferente da parte mais antiga. Em entrevista com alguns moradores e por meio de observações, notamos que a área de ocupação sofre bastante com a ausência dos serviços de saneamento básico. A segregação sócio-espacial é perceptível, fato percebido também em sala de aula, quando os alunos denominaram os que moram na ocupação como “favelados”.

Os problemas observados na ocupação foram: excesso, acúmulo e destinação incorreta de lixo, condições inapropriadas de habitação, ocupação desordenada, sistema de saneamento

básico ineficiente, elevada densidade ocupacional e grande interferência na paisagem natural. Mapear os problemas ambientais locais e trazê-los à tona no diálogo com os alunos, problematizando as causas, conseqüências e as alternativas que podem ser forjadas para seu enfrentamento, situou nosso compromisso com a educação ambiental de caráter crítico, transformador.

SANEAMENTO BÁSICO NA SALA DE AULA: INTERLIGANDO MUNDOS

Procuramos estabelecer as atividades propostas no projeto interdisciplinar sobre saneamento básico a partir de uma perspectiva interdisciplinar. Partimos de alguns compromissos ético/políticos com a prática educativa. O primeiro: compreender o aluno como sujeito da aprendizagem. Isso significou o desafio de empreender uma educação dialógica e levar em conta os saberes dos educandos no processo educativo. O segundo: tomar a sala de aula como espaço coletivo de produção de conhecimento. É nesse espaço que tarefas mais investigativas foram criadas e desenvolvidas em colaboração. O terceiro: promover uma abordagem mais integradora dos saberes disciplinares científicos (biologia, física, geografia). Aqui o desafio interdisciplinar de ultrapassar as fronteiras dos conhecimentos disciplinares foi construído, com vistas à compreensão mais complexa e crítica do tema.

No que se refere às temáticas trabalhadas, procuramos na área da Biologia tratar de temáticas ligadas a saúde pública, aos problemas relacionados principalmente a doenças parasitárias, devido à contaminação da água pelo esgoto a céu aberto, às condições inadequadas de higiene pessoal, fatores determinantes para a proliferação de doenças relacionadas a parasitos. Na área da Física abordamos a qualidade da água dentro de seus aspectos físicos e químicos. Origem, qualidade e destino da água foram temas mobilizados. Já na área da Geografia a utilização dos mapas da cidade e do bairro, forma temáticas importantes para representação cartográfica do local de vida dos alunos. Todas estas temáticas foram escolhidas para fomentar uma compreensão do local de vida e identificação pelos alunos das relações sociais e dos problemas ambientais com os quais interagem. Interessou-nos promover discussões sobre a desigualdade social a que estavam submetidos, seus determinantes sócio-políticos.

Nossa intervenção ocorreu junto às turmas do nono ano e baseou-se em quatro momentos. No primeiro momento, a atividade desenvolvida com os alunos foi a construção

de mapas, representando o percurso casa/escola e o uso de fotos que representavam problemas ambientais diversos do cotidiano dos alunos. Para Almeida & Passini (1994) a representação espacial é importante porque exige das pessoas uma visão crítica e consciente do seu espaço social e, demanda também, domínio de conceitos e referenciais espaciais que possibilita deslocamento e ambientação. Portanto, através da representação dos alunos pudemos apontar o que consideram relevante no seu trajeto diário, além de observar a importância concedida à vizinhança e aos problemas ambientais locais.

Pensar a realidade na produção de mapas é contextualizá-la no meio escolar. Santos (2007) afirma que na maioria das vezes a contextualização é superficial e não passa de um pano de fundo de um ensino tradicional e mecanicista. Para o autor, a contextualização deve trazer para a sala de aula temas socialmente relevantes, e contribuir para seu aprendizado.

No segundo momento, trabalhamos a qualidade da água e a necessidade do uso racional desse recurso. Iniciamos uma discussão relativa ao tratamento pelo qual a água deve passar antes de ser consumida e propusemos a construção de filtros como modelos representativos das estações de tratamento de água, juntamente com os alunos. O que nos mobilizou aqui foi a tentativa de problematizar o acesso dos moradores a tecnologia de tratamento da água. Ela estava presente em toda área do bairro? Como se apresentava na área de ocupação? Que riscos os moradores estariam correndo? Quais as alternativas poderiam ser pensadas para acesso a um tratamento adequado da água?

No terceiro momento trabalhamos a questão das doenças veiculadas pelo uso da água poluída/contaminada. As escolhidas foram: leptospirose, esquistossomose, amebíase, cólera e dengue. Procuramos dinamizar a discussão com um jogo que informava sobre as características básicas de cada doença. Este jogo continha desenhos sobre as representações do ciclo, fotos do bairro que enfocavam locais propícios ao desenvolvimento do ciclo e algumas perguntas interativas como o nome da doença, causas, sintomas, profilaxia.

Abordamos o tema de forma a associar a questão ambiental à saúde, a suscitar questionamentos sobre os determinantes socioambientais, econômicos das doenças mais comuns no ambiente de vida dos alunos. Assumimos o discurso de que as doenças estão ligadas às condições sanitárias de vida, em que o estado de fragilidade do organismo das pessoas com fome as expõe a maiores riscos, e a falta de acesso aos serviços de saúde,

limitam as possibilidades de cura. A falta de saneamento, informação e escolaridade criam o ambiente perverso da proliferação das doenças.

Em nossa abordagem levantamos questionamentos sobre os riscos ambientais estarem intimamente ligados aos riscos tecnológicos (lixo tecnológico, hospitalar, domiciliar, resíduos químicos nocivos, agrotóxicos, etc) e podem contribuir para o desenvolvimento de outras sérias doenças.

No último momento, optamos por um jogo de perguntas e respostas. Estabelecemos algumas regras em sala de aula para que o jogo pudesse fluir. O jogo foi um aliado para que pudéssemos discutir com os alunos temas como cidadania, direitos, deveres, qualidade de vida e ainda a relação com o poder público. Segundo Santos e Mortimer (2001) para que o cidadão tenha condição de tomar decisão em prol da coletividade é necessário que este tenha capacidade de julgamento para discernir o que é justo.

Pensamos que nossa intervenção ousou quebrar certo distanciamento entre o mundo da escola e o mundo da vida dos alunos, assim contribuindo para desnaturalizar processos que colocam em risco o bem-estar comunitário e a qualidade de vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a proposta de CTS correspondeu, portanto em nossa intervenção, a um processo educativo com compromisso social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos foram enfocados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos locais.

A temática saneamento básico pode, em nossa opinião, contribuir para fomentar espaços de interação entre os campos CTS e educação ambiental. As aproximações teóricas e a experiência pedagógica relatada aqui permitem entender o enfoque CTS como um movimento capaz de conferir novos sentidos à educação ambiental.

Apontamos o enfoque CTS como um pensamento capaz de favorecer a construção do saber ambiental crítico e complexo e possibilitar no espaço escolar um entendimento político da questão e da educação ambiental direcionado à problematização dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida humana.

É a partir de valores e ações respaldadas por uma ética contrária a toda forma de exclusão e alienação que a educação reafirma sua força.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.D; PASSINI, E. Y.**O Espaço Geográfico: Ensino e Representação**. São Paulo: Contexto, 1994.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, *v. 7, n.1,* p. 1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? In: **Revista Ensaio – pesquisa em educação em ciências**, v. 3, n. 1, p.105-115, 2001.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto, 1994.

DAGNINO, R. **Neutralidade da Ciência e Determinismo Tecnológico**. Campinas, SP: Editora UNICAMP, 2008.

FARIAS, C. R. O.; FREITAS, D. Educação Ambiental e Relações CTS: Uma Perspectiva Integradora. In: **Revista Ciência & Ensino**, n.1 volume especial, novembro de 2007.

FONSECA, A. B. Ciência, tecnologia e desigualdade social no Brasil: contribuições da Sociologia do conhecimento para a educação em Ciências. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, Vol. 6, nº 2, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. Problematizando conceitos: contribuição à práxis em educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARAGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs). **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo, Cortez, 2006.
MARTINS, I.; OLININISKY, M. J.; ABREU, T. B.; SANTOS, L. M. F. Contribuições da análise crítica do discurso para uma reflexão sobre questões do campo da educação ambiental: olhares de educadores de ciências. In: **Pesquisa em Educação Ambiental**, volume 3, número 1, janeiro/junho 2008.

RODRIGUES, A. C **A Educação Ambiental e o Fazer Interdisciplinar na Escola**. Araraquara, SP: Editora Junqueira e Marin, 2008.

SANTOS, W. P. dos S. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, p. 1-12, 2007.

_____; MORTIMER, E. F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

VASCONCELOS, M. M. N. et al. A perspectiva crítica aproximando campos da educação ambiental e da educação em ciências. In: **Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências**, Bauru, SP: ABRAPEC, 2003.

UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE AÇÕES EDUCATIVAS DARWIN NA BAHIA E A ORIGEM DAS ESPÉCIES

Rejâne Maria Lira-da-Silva (rejane@ufba.br)
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências UFBA/UEFS
Instituto de Biologia – UFBA
Mariana Rodrigues Sebastião (marianasebastiao@gmail.com)
Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica
"Ciência, Arte & Magia" – UFBA
Josefa Rosimere Lira-da-Silva (rosimere.lira@gmail.com)
Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica
"Ciência, Arte & Magia" – UFBA
Charbel Niño El-Hani (charbel@ufba.br)
Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências UFBA/UEFS
Instituto de Biologia – UFBA

Resumo A divulgação científica é o uso de recursos técnicos para a comunicação da informação científica ao público em geral. Esta comunicação é um estudo sobre oito exposições do Projeto "Ação Educativa - Darwin na Bahia e a Origem das Espécies", realizadas em Salvador e interior do Estado da Bahia em 2009. Tais ações forma conduzidas pelo Núcleo Regional de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia (NOAP/UFBA), Museu e Centro de Ciências e pelo Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas, ambos da UFBA. O objetivo foi investigar se os objetivos destas exposições – ensinar sobre a história e teoria de Charles Darwin, em comemoração aos seus 200 anos e 150 anos da Teoria da Seleção natural – foram alcançados através dos métodos utilizados: teatro, painéis, réplica, oficinas e jogos educativos. O método para coleta de dados foi à aplicação de questionários quali-quantitativos em oito exposições. Os resultados demonstraram que a maioria dos entrevistados entendeu que a exposição visava popularizar o conhecimento sobre a vida de Darwin e que a participação na atividade despertou o interesse de conhecer mais sobre ele e sobre a sua Teoria. Percebeu-se que, de maneira geral, as exposições alcançaram seus objetivos, entre eles, popularizar as ciências, particularmente a Biologia, e que os seus métodos têm tido grande aceitação.

Introdução

A Divulgação Científica é definida por Wilson Bueno como "o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral" (BUENO, 1984 *apud* ALBAGLI, 1996, p. 397). Segundo esse autor, ela é um dos níveis da "Difusão científica". A divulgação se compromete com a difusão ao público em geral através da transposição de uma linguagem especializada para uma não especializada, para popularizar o conteúdo a uma grande audiência. O outro nível da difusão científica classifica-se "disseminação", a passagem da informação entre os especialistas. (BUENO, 1985 *apud* RAMOS, 1994).

A divulgação científica está orientada, segundo Sarita Albagli (1996), por diferentes objetivos. Além do objetivo de Mobilização popular, que possibilita a participação do cidadão nas decisões em ciência e tecnologia através da transmissão de informações, orienta-se ainda por um objetivo Cívico, isto é, também com a transmissão da informação científica, amplia a consciência das pessoas nos aspectos relacionados à ciência. O objetivo de principal foco para este trabalho é o Educacional, definido pela autora da seguinte forma:

> Ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e sua lógica. Neste caso trata-se de transmitir informação científica tanto com um caráter prático, com o objetivo de esclarecer os indivíduos sobre o desvendamento e a solução de problemas relacionados a fenômenos já cientificamente estudados, quanto com um caráter cultural, visando a estimular-lhes (*sic*) a curiosidade científica enquanto atributo humano. Nesse caso, divulgação científica pode-se confundir (*sic*) com educação científica (ALBAGLI, 1996, p. 397).

Cada instituição produtora de ciência tem responsabilidade de prestar contas à sociedade. O contato com a produção constitui-se fator para a educação social e alerta para a necessidade de existirem formas que possibilitem o envolvimento, a discussão e a participação das pessoas na ciência:

> Educar para a ciência não significa apenas ensinar a compreender quando falamos de ciência ou divulgar a última novidade saída dos laboratórios, mas ajudar a pensar cientificamente, interpretar as implicações dos avanços da ciência e tecnologia, imaginar como podem ajudar cada um a ter uma vida melhor. (DUARTE, 2004, p. 5)

Com o desenvolvimento das técnicas educativas e de exposição, os museus aumentaram o seu potencial educacional com o passar dos anos, e despertar nos indivíduos, especialmente nos jovens, uma vocação no campo das ciências, é um dos objetivos dos museus de ciências. (ALBAGLI, 1996). Albagli explica que os Centros de Ciências são uma nova concepção de museu que usa métodos interativos de exposição. Segundo a autora, mesmo que diferentes em seus propósitos, os Centros de Ciências parecem funcionar de acordo com vários princípios em comum, e um deles é enfatizar exposições vinculadas a projetos educacionais.

A presente comunicação objetiva fazer um relato de nossa experiência, acerca do projeto educacional, intitulado "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies", na área da Educação em Biologia. É um programa de ações educativas de exposições itinerantes do Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia (NOAP/UFBA), museu e centro de ciências e do pelo Grupo de Pesquisa em História, Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas, ambos do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia. Toda a iniciativa foi uma parceria com o Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS), com o apoio do Conselho Britânico. Foi conduzido no âmbito da Atividade Curricular Supervisionada da UFBA "Programa Social de Educação, Vocação e Divulgação Científica da Bahia", em 2009.

Aprovado no edital de Popularização das Ciências em 2008, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), o Programa de Ações Educativas "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies" integrou-se aos "Anos Darwin 2008-2009". Esta foi uma iniciativa mundial liderada pelo *Natural History Museum*, e no Brasil pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Todos comemoraram os 200 anos do naturalista Charles Darwin (1809-1882) e os 150 anos da publicação da Teoria da Evolução das Espécies.

Através das ações educativas o projeto objetivou, especificamente, divulgar para baianos e turistas a importância da passagem de Darwin pela Bahia para a concepção da teoria da Seleção Natural. As ações educativas da exposição foram, inicialmente, dois painéis informativos, peças teatrais sobre a vida e a obra de Charles Darwin, uma réplica em miniatura do HMS *Beagle* (o navio que trouxe o naturalista à Bahia) e jogos sobre biologia e evolução. Com a realização crescente de exposições, foram acrescentados 12 painéis informativos da exposição "Darwin Now", doados pelo Conselho Britânico, e oficinas de Paper Toy, nas quais o público construía bonecos de Darwin e a tartaruga de Galápagos.

Além de ensinar sobre a teoria da Seleção Natural e desconstruir equívocos no conhecimento sobre o assunto, as exposições também pretenderam apresentar o ser humano Charles Robert Darwin por trás da teoria. Enfatizar a importância da sua passagem pela Bahia através da discussão sobre os problemas ambientais hoje vistos no Estado, também foi um dos seus pontos principais. Foi uma iniciativa de divulgação científica que além de popularizar um conhecimento que revolucionou o pensamento sobre a origem das espécies, o faz numa perspectiva local, estimulando o interesse das pessoas pelo critério de proximidade. Pode-se dizer que é um programa de objetivos múltiplos.

A partir da execução das ações educativas, o objetivo desta comunicação é apresentar uma análise sobre o alcance dos seus objetivos múltiplos, especificamente nos critérios relacionados à apreensão de conteúdos e aceitação dos métodos utilizados para a passagem das informações (painéis informativos, réplica do HMS *Beagle*, peças teatrais, jogos sobre biologia e evolução e oficinas de Paper Toy). São apresentadas as avaliações de cinco exposições em Salvador, e três exposições no interior do Estado.

Procedimentos Metodológicos

O método utilizado para avaliação das exposições foi à aplicação de um questionário quali-quantitativo para os espectadores. O primeiro questionário aplicado nas três primeiras exposições de Salvador continha 14 questões, sendo três objetivas,

oito subjetivas e três múltiplas. O questionário perguntava ao participante sobre o objetivo da exposição, quais conhecimentos adquiriu na participação e como avaliava o método da passagem de informações. Com a inserção de novos componentes na ação educativa, a exemplo das oficinas de Paper Toy e dos painéis informativos da exposição "Darwin Now", observou-se a necessidade de complementação deste instrumento com algumas perguntas. Sendo assim, as duas outras exposições realizadas em Salvador e as três realizadas no interior do Estado foram avaliadas com o questionário reformulado, com 14 questões, sendo três questões objetivas, sete subjetivas e quatro múltiplas. Os resultados foram analisados através da tabulação de dados no Programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), Versão 11.

A exposição "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies" e o seu público

Toda a exposição foi organizada pela coordenação geral e pedagógica do NOAP/UFBA e teve a participação de estudantes da graduação (Biologia, Pedagogia, Psicologia, Arquitetura, Jornalismo e Design), além de professores de biologia e colaboradores. Contou com um grupo de teatro amador, e até agora tem quatro peças escritas. Estas abordaram a relação de Darwin com a sua família na infância, as influências recebidas pelo seu professor de botânica para ser um pesquisador das ciências naturais, um diálogo entre Darwin e a sua consciência, desmistificando mitos a respeito de quem foi o ser humano Charles Darwin e a sua viagem no HMS *Beagle* pelas Américas.

Uma réplica em miniatura do HMS *Beagle*, o navio que trouxe Darwin à Bahia, também foi um dos itens da exposição. Foi projetado e construído por um nautimodelista, e exposto com proteção de vidro. É a única do gênero no Brasil, que até então se tenha conhecimento. O *Beagle* foi acompanhado nas exposições por um estudante de Biologia, que contou a história da viagem de Darwin no navio, acompanhado por um painel com todas as informações acerca da história do navio.

Os jogos sobre biologia e evolução constituíram outra parte da exposição. Os jogos foram construídos por estudantes do ensino fundamental e médio, participantes do

Centro Avançado de Ciências “Ciência, Arte & Magia”, com a ajuda de Professores, que acompanharam todas as exposições. Eles ensinaram de forma lúdica conceitos das ciências, especificamente da biologia, abordando o tema evolução e foram mediados pelos próprios autores.

A exposição de 12 painéis informativos “Darwin Now” levou a todas as ações educativas informações sobre a evolução em diferentes pontos de vista, com objetivo de esclarecer o assunto a todo tipo de público. As oficinas de Paper Toy e origami envolveram os participantes na construção de bonecos de Darwin em miniatura além da tartaruga de Galápagos, que depois de pronta pode ser colorida a gosto do construtor.

Foram realizadas 21 exposições em locais públicos, escolas ou integrou eventos em outras universidades, comemorando os Anos Darwin. A importância desse intercâmbio entre museu e escola para a realização de um programa educacional é ressaltada por Santos (1990), que afirma que para que essas relações sejam proveitosas, algumas condições devem ser observadas, e uma delas é “a educação para trabalho com jovens numa educação contínua fora de esquemas escolares” (SANTOS, 1990, p. 86).

Neste trabalho foram avaliadas cinco exposições em Salvador e Região Metropolitana e três em cidades do interior do Estado da Bahia. A primeira em Salvador ocorreu no Farol da Barra (15/03/2009), com um público diversificado, pois o local é ponto turístico, e consequentemente de grande movimento de pessoas, entre elas crianças, jovens, adultos e idosos. A segunda ocorreu em 28/03/2009, no Colégio Estadual Helena Matheus para estudantes do ensino médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A terceira exposição em 16/05/2009, em Lauro de Freitas, Região Metropolitana de Salvador, no Colégio Estadual Bartolomeu de Gusmão. A quarta ocorreu no Colégio Estadual Governador Roberto Santos (12/09/2009) e a quinta o Colégio Marízia Maior (07/11/2009), única escola da rede privada visitada. Em todas as escolas, o público era do ensino médio.

A primeira exposição no interior da Bahia ocorreu em Senhor do Bonfim (04 e 05/09/2009), através de uma solicitação da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), para exposição na universidade e no Centro Cultural da cidade.

A segunda exposição em cidade de Teixeira de Freitas (23 e 24/09/2009) e integrou a II Semana de Biologia do Campus X da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). O evento teve a visita de uma escola de ensino fundamental que foi submetida à avaliação da exposição. A terceira exposição foi realizada em Ilhéus, e integrou o Simpósio de Biologia da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), sendo o público participante, estudantes de graduação de Biologia.

Todas as informações sobre o Projeto, as exposições, material educativo, fotos dos participantes, entre outros materiais, estão disponíveis no site www.cienciaartemagia.ufba.br/darwinnabahia.

O Programa de Ações Educativas Darwin na Bahia e a Origem das Espécies

Das cinco exposições realizadas em Salvador, 130 questionários foram aplicados. Os resultados mostraram que 37,7% (n=49) eram do Colégio Estadual Governador Roberto Santos; 27,7% (n=36) do Colégio Bartolomeu de Gusmão; 22,3% (n=29) do Colégio Helena Matheus, 8,5% (n=11) do Colégio Marízia Maior e 3,8% (n=5) da exposição realizada no Farol da Barra. Nas três exposições do interior da Bahia aplicaram-se 37 questionários. Destes, 51,4% (n=19) foram respondidos por uma escola de ensino fundamental que visitou o II Encontro de Biologia do Campus X da UNEB, em Teixeira de Freitas; 32,4% (n=12) foram respondidos por estudantes de graduação participantes do Simpósio de Biologia, na UESC, em Ilhéus; Os outros 16,2% (n=6) foram respondidos por estudantes de escolas que visitaram a exposição na UNIVASF e no Centro Cultural de Senhor do Bonfim. A idade dos entrevistados foi diversificada, visto que no Farol da Barra, pessoas de diferentes idades participaram da exposição, e nos Colégios e Universidades os alunos também foram público (Tabela 1).

Tabela 1 – Idade intervalar dos entrevistados Projeto "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies".

Idade intervalar	*Salvador*		*Interior*	
	N°.	*%*	*N°.*	*%*
10 a 14 anos	4	3,1	14	37,8
15 a 19 anos	105	80,8	14	37,8
20 a 24 anos	12	9,2	7	18,9
25 a 29 anos	3	2,3	1	2,7
30 a 34 anos	1	0,8	0	0,0
35 a 39 anos	3	2,3	0	0,0
40 a 44 anos	1	0,8	0	0,0
65 a 69 anos	1	0,8	0	0,0
Ignorado/Não Obtido	0	0,0	1	2,7
Total	130	100,0	37	100,0

Em Salvador, o perfil de escolaridade mostrou que 93% dos participantes estavam cursando o ensino médio. As categorias de escolaridade dos entrevistados nas exposições do interior dividiram-se em ensino fundamental em curso (48,6%, n=18), ensino superior em curso (35,1%, n= 13) e ensino médio em curso (16,2%, n=6).

Ao integrarem essa ação educativa aos seus espaços e permitir a entrada de escolas e outros públicos para apreciá-la, estas universidades confirmam o dito por Dazzi & Ramos (2001, p.193): "uma Universidade se constitui num espaço de geração de conhecimentos, que só atingirão seu real propósito se permearem os que não estão obrigatoriamente incluídos em seu espaço".

A primeira pergunta sobre a exposição foi subjetiva, e questionou ao participante qual é o objetivo dela de acordo com o seu ponto de vista. Nas respostas de Salvador foram identificadas duas categorias principais: popularizar o "conhecimento sobre a

vida e/ou obra de Charles Darwin", com 73,2% (n=90) das citações e a "conscientização da sociedade através do conhecimento", com 4,1% (n=5). Na primeira categoria, as respostas foram sobre pontos variados abordados na exposição. Por exemplo, o objetivo era "mostrar quem era o homem por trás da teoria", "para as pessoas saberem como foi importante a vinda de Darwin para a Bahia" ou "mostrar da melhor forma a pessoa de Darwin e suas teorias evolucionistas". Na segunda categoria, foram observadas justificativas como: "levar conhecimento, fazendo com que as pessoas venham conhecer e compreender mais a ciência e suas descobertas" e "o objetivo é nos conscientizar para manter um mundo melhor". A categoria de conscientização surgiu porque o discurso de preservação da biodiversidade existente no Estado e a reflexão sobre tornar as teorias acessíveis à população foi expressivo em todas as ações educativas da exposição.

Quando questionados sobre o objetivo da ação educativa, 78,1% (n=25) dos entrevistados no interior da Bahia deram respostas enquadradas na categoria "conhecimento sobre a vida e/ou obra de Charles Darwin". Outras questões correspondentes totalizaram 18,8% (n=6), com respostas que esclarecem a presença de objetivos múltiplos na exposição: "Despertar nossos interesses em biologia", resposta que pode ser interpretada como despertar o interesse pela ciência, também um dos objetivos da divulgação científica através de exposições educativas. Gil Antunes da Silva (2001, p. 253) afirma que as ações de popularização da ciência possuem três objetivos básicos, e um deles é "despertar vocações científicas junto aos jovens".

Em se tratando do que os participantes mais gostaram na ação educativa, o teatro levou vantagem, como mostra a Tabela 2. As categorias Teatro, Jogos, Painéis informativos, Réplica do HMS Beagle e Oficinas e Origami apareceram sozinhas ou combinadas entre si. Segundo Silva (1999 *apud* FALCÃO & LOUREIRO, 2007) os museus e centros de ciência são "cabeça" de uma nova tendência de comunicação com o visitante, na qual se vêem variados tipos de interatividade, a exemplo de situações em que o participante pode estabelecer um 'diálogo' com o que está sendo exposto. É o caso das peças teatrais da ação educativa, que trabalham o conteúdo com tom humorístico e vez por outra dão voz aos espectadores para que respondam perguntas. A

maioria dos entrevistados justificou que a dinamicidade na forma de passagem dos conteúdos foi o ponto chave para a escolha de sua preferência (Tabela 3).

As peças foram apresentadas com um tom humorístico para prender a atenção das pessoas e fazê-las obter informações através de uma diversão. Os personagens interagem com o público, dando-os a voz, e muitas vezes, apesar de ser apresentada numa época muito mais antiga, o improviso dos atores misturou aspectos entre passado e presente. A preferência pelo teatro pode ser explicada para além da forma divertida como é apresentado. Maria Célia Santos (1990) ressalta que um ponto fundamental entre o museu e o público é a identificação que este tem com o acervo exposto, e isso pode ser visto com a realização de peças teatrais: "A apresentação das peças que são testemunhos da cultura produzida pela própria comunidade, em seus diversos estágios, permite uma integração muito grande, principalmente se esta apresentação proporciona a oportunidade de se estabelecer paralelos entre passado e presente, estimulando uma criação do futuro", diz Santos, 1990, p. 75.

Para justificar a sua preferência por determinadas ações educativas, os participantes deram respostas variadas, que culminaram nas categorias descritas na Tabela 3.

Tabela 2 – Preferência dos entrevistados quanto às ações educativas do Projeto "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies".

Ação Educativa	***Salvador***		***Interior***	
	N°.	***%***	***N°.***	***%***
Teatro	85	65,9	14	37,8
Jogos	0	0,0	3	8,1
Teatro e Jogos	12	9,3	2	5,4
Painéis	0	0,0	3	8,1
Réplica do HMS *Beagle*	6	4,7	2	5,4
Oficinas	0	0,0	1	2,7
Tudo	5	3,9	2	5,4
Teatro e *Beagle*	4	3,1	2	5,4
Teatro e Painéis	4	3,1	0	0,0
Teatro e Oficinas	0	0,0	1	2,7
Teatro, Jogos e *Beagle*	3	2,3	1	2,7
Teatro, *Beagle* e Painéis	3	2,3	4	10,8
Painéis Informativos	0	0,0	1	0,8
Teatro, Jogos e Oficinas	0	0,0	1	2,7
Teatro, Painéis e Oficinas	0	0,0	1	0,8
Teatro, Jogos, *Beagle* e Painéis	0	0,0	1	2,7
Outra Resposta	0	0,0	1	0,8
Ignorado/Não Obtido	0	0,0	1	0,8

Tabela 3 – Categorias que descrevem as ações educativas para os entrevistados pelo Projeto "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies".

Categoria	*Salvador*		*Interior*	
	N°.	*%*	*N°.*	*%*
Dinamicidade, criatividade, forma divertida de aprendizagem;	61	46,9	24	64,9
Passagem e aquisição de conhecimentos importantes;	39	30,0	3	8,1
Boa explicação e clareza na passagem do conteúdo;	12	9,2	6	16,2
Esclarecimento de dúvidas	4	3,1	0	0,0
Resposta não correspondente	6	4,6	2	5,4
Ignorado/Não obtido	8	6,2	2	5,4
Total	130	100,0	37	100,0

As respostas eram do tipo: "é uma melhor maneira de se chamar atenção dos alunos, muito divertida", "com o teatro fica mais fácil entendermos o que está sendo abordado", e "o teatro me deu intimidade com o tema". Com relação aos jogos observaram-se respostas como: "Por passar informações que os livros não explicam". Uma estudante participante do interior justificou que "aprender brincando é a melhor alternativa" após responder que a sua ação educativa preferida foram os jogos. Outro participante que disse preferir a réplica do Beagle, afirmou que a obra "mostra de uma forma mais concreta a história".

Para especificar o conhecimento dos entrevistados acerca de Charles Darwin, o questionário pergunta: "Você já conhecia Charles Darwin?". A maioria dos entrevistados de Salvador, 56,3% (n=72), afirmaram "Sim, mas não conhecia a sua história"; Outros 32,8% (n=42) afirmaram "Sim, já conhecia a sua história", e outros 10,9% (n=14), responderam "Não, nunca ouvi falar". No interior, Charles Darwin já era conhecido por 75% (n=27) de todos os participantes, sendo que 50% (n=18) afirmaram

que apesar de já terem ouvido falar nele, não conheciam a sua história de vida. Quem já sabia da história de Darwin somou 25% (n=9), o mesmo valor daqueles que alegaram nunca ter ouvido falar no naturalista (25%, n=9).

A pergunta posterior questionou do entrevistado o que ele aprendeu com as ações educativas sobre Darwin (Tabela 4).

Tabela 4 – Categorias de respostas dos entrevistados à pergunta: "O que você aprendeu com essa ação educativa sobre Darwin?"

Categoria	***Salvador***		***Interior***	
	N°.	***%***	***N°.***	***%***
Questões relativas à vida de Darwin	56	43,1	14	37,8
Questões relativas à Teoria da Evolução	21	16,2	0	0,0
Questões relativas ao meio ambiente	3	2,3	0	0,0
Aquisição de conhecimentos importantes	0	0,0	5	13,5
Interesse em Biologia	0	0,0	1	2,7
Importância do assunto para o mundo	0	0,0	1	2,7
Resposta não correspondente	29	22,3	3	8,1
Outras questões correspondentes	10	7,7	0	0,0
Não se aplica	0	0,0	4	10,8
Ignorado/Não obtido	11	8,4	9	24,4
Total	130	100,0	37	100,0

As categorias acima receberam respostas diversificadas em Salvador. A primeira, por exemplo: "Conheci Darwin por trás da teoria", "Que ele desde jovem já se interessava pelas espécies e isso fez com que ele se tornasse quem foi" ou "sobre sua infância, seus interesses e a participação da sua família". Alguns observaram aplicabilidade do exemplo de vida de Darwin nas suas próprias vidas: "para ser um bom aluno, uma boa carreira, basta apenas seguir o que quer, e Darwin mostrou isso". Os

aspectos tão próximos da realidade familiar de Darwin são muito trabalhados nas peças de teatro.

Sobre o que aprenderam na ação educativa, 82,8% (n=24) dos entrevistados do interior, alegaram ter conhecido mais sobre questões relativas à vida de Darwin. Na resposta à pergunta 'O que você aprendeu sobre Darwin, sua vida e sua obra com essa ação educativa?', uma estudante respondeu: "que ele desde criança já tinha uma vontade de ser naturalista". Essa resposta é justificada pelas peças teatrais, que mostram Darwin na sua infância como um curioso colecionador de insetos. Um outro estudante justificou que aprendeu sobre "a passagem de Darwin pela Bahia, informação até então desconhecida".

Nas questões relativas à teoria da evolução das espécies, o que se percebe é a desmistificação de alguns equívocos sobre o assunto: "ele não disse que o homem veio do macaco", ou "que o homem não veio do macaco, veio de um ancestral comum a ele". A existência da terceira categoria, sobre questões relacionadas ao meio ambiente, é muito interessante: Após as peças de teatro, a coordenação da exposição apresentava os atores amadores e fazia um breve reflexão com os espectadores sobre o trabalho. Enfatizava o objetivo da exposição (mostrar como a passagem de Darwin pela Bahia contribuiu para a concepção da teoria da seleção natural) e ressaltava que isso foi possível devido ao primeiro contato de Darwin com a biodiversidade através das nossas florestas. O próprio Darwin a descreve:

> Ninguém seria capaz de imaginar nada tão belo quanto a antiga cidade da Bahia; ela fica docemente aconchegada num bosque exuberante de lindas árvores - &, situando-se sobre uma colina íngreme, descortina as águas calmas da grande Baía de Todos os Santos. (...) Em suma, e o que mais se poderá dizer? Ela é uma das paisagens mais lindas dos brasis. (*apud* BURKHARDT, 2000, p. 57)

A partir disso, estimulava uma reflexão sobre o que Darwin viu e o que hoje existe, com a destruição da Mata Atlântica. Essa reflexão gerou respostas como "Aprendi que devemos preservar o nosso planeta ou pagaremos caro por isso" e "Que

muitas pessoas estão construindo casas e os animais ficam sem habitat", e é explicada por Gil Antunes da Silva (2001):

> Os conteúdos das exposições devem, sempre que possível, remeter-se à dimensão atual dos temas abordados, fornecendo informações claras e não tendenciosas para que o visitante possa formar suas opiniões quanto às questões éticas, políticas, econômicas e sociais geradas pelo conhecimento científico. (SILVA, 2001, p. 258)

Quando os entrevistados de Salvador foram perguntados sobre se acreditavam que Darwin foi importante para o mundo, 97,7% (n=127) dos entrevistados de Salvador, afirmaram que sim, e apenas 2,3% (n=3), disseram que não. 'Se sim, por quê?"era a pergunta posterior à marcação (Tabela 5).

Cem por cento dos entrevistados do interior (n=37) acreditam que Charles Darwin foi importante para o mundo. Destes, 51,6% (n=16) afirmam isso pela contribuição dada à ciência com as suas descobertas. "Ele contribuiu para o avanço científico com os seus estudos", respondeu uma estudante de graduação. A história de vida do cientista somou 19,4% (n=6) das respostas. Para esses, por simplesmente seguir o seu sonho de ser naturalista e por isso tornar-se quem foi, Darwin é uma grande referência. O esclarecimento sobre a origem e a evolução das espécies foi outra justificativa dada pelos participantes, com 12,9% (n=4) do percentual válido. O estímulo à reflexão sobre a origem e a evolução das espécies provocado por Darwin somou 3,2% (n=1) das respostas.

Tabela 5 – Justificativa da resposta "Você acredita que Darwin foi importante para o mundo?" do Projeto "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies"

Categoria	*N°.*	*Percentual Válido (%)*
Contribuição à ciência e ao mundo com as suas descobertas	49	41,5
Esclarecimento sobre a Origem e a Evolução das Espécies	32	27,1
Pela sua história de vida	10	8,5
Estímulo à reflexão sobre a origem das espécies	8	6,8
Resposta não correspondente	17	14,4
Não se aplica	2	1,7
Ignorado/Não obtido	12	
Total	70	100,0

Na primeira categoria, mostrada na Tabela 5, nos deparamos com respostas como "Pelas descobertas de espécies desconhecidas e sua catalogação", "porque o mundo aprendeu muito com as experiências dele", "Claro! Ele foi um dos precursores da biologia moderna" e até "por nos ajudar a entender o passado da gente". Na segunda, as respostas são exatas, do tipo "porque ele provou a evolução das espécies". A história de vida de Darwin foi uma das categorias, com respostas direcionadas ao ser humano Charles Darwin que os entrevistados conheceram na exposição: "porque foi uma pessoa que correu atrás dos seus objetivos" ou "porque ele estudou muito e isso nos incentiva, além de nos fazer refletir seus pensamentos". Essas respostas são explicadas também pela assistência à peça de teatro, que mostrou Darwin no âmbito familiar sempre convencendo o seu pai de que não queria ser médico, e que na verdade se interessava pelas ciências naturais, contrariando a vontade daquele. A categoria "Estímulo à reflexão sobre a origem das espécies" teve um amplo leque de respostas: "mostrou mais uma alternativa de desvendar a origem da humanidade", "porque todos que são

religiosos acreditam que o homem foi feito por Deus, e a teoria de Darwin não é isso que deixa perceber" e "porque ajudou a tirar a reputação de ter a verdade sobre tudo que a igreja tinha até então".

De todos os entrevistados 86,9% (n=113) e 88,6% (n=31), de Salvador e interior, respectivamente, afirmaram que a participação na ação educativa despertou o interesse de conhecer mais sobre Darwin. Apenas 11,4% (n=4) não demonstraram interesse em conhecer mais sobre o cientista. A falta de interesse no assunto foi à única justificativa dos 8,6% (n=3) que responderam que não pretendem conhecer mais sobre Darwin.

Tabela 6 – Interesse dos entrevistados em conhecer mais sobre Charles Darwin, do Projeto "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies".

Categoria	***Salvador***		***Interior***	
	N°.	***%***	***N°.***	***%***
Interesse na história de vida de Darwin	30	23,1	14	37,8
Aquisição de conhecimentos importantes	30	23,1	5	13,5
Interesse em Biologia	9	6,9	1	2,7
Esclarecimento de dúvidas a respeito do assunto	5	3,8	0	0,0
Por total desconhecimento do assunto	5	3,8	0	0,0
Importância do assunto para o mundo	3	2,3	1	2,7
Atualidade do tema	2	1,5	0	0,0
Resposta não correspondente	10	7,7	3	8,1
Não se aplica	17	13,1	4	10,8
Ignorado/Não obtido	19	14,6	9	24,3
Total	130	100,0	37	100,0

O interesse na história de vida de Darwin foi a justificativa mais citada, como na fala, "porque Darwin viajou o mundo todo. Deve ter algum motivo muito bom para ele ter feito isso", ou "a vida dele em busca do conhecimento é muito interessante". Um dos participantes justificou o interesse dizendo: "não sabia que ele era tão importante

assim". A segunda categoria (Aquisição de conhecimentos importantes) diz respeito à vontade dos espectadores de aprender mais sobre o assunto: "além de me aprofundar mais, estudarei outras épocas" (Tabela 6).

As três perguntas subjetivas posteriores do questionário constituem avaliação feita pelos estudantes das ações utilizadas para a passagem das informações: "O que você achou dos jogos? O que mais lhe chamou a atenção nas peças de teatro? E na réplica do HMS *Beagle*? Como você avalia as oficinas que participou nessa ação educativa? E os painéis expostos nessa ação educativa?". As categorias dos jogos, das oficinas de Paper Toy e Origami e dos painéis informativos foram divididas em "Resposta Positiva" e "Resposta Negativa". Tais perguntas investigam a aceitação desses métodos utilizados para divulgar o conhecimento sobre Darwin.

Os jogos sobre biologia e evolução tiveram 66,7% (n=74) de aceitação dos entrevistados em Salvador, com respostas positivas e as negativas só somaram 1,8% (n=2). A categoria "Não jogou" somou 29,7% (n=33). As respostas eram do tipo: "Muito bom. Me ajudou a conhecer mais sobre a seleção natural", "São educativos e incentivam o nosso raciocínio", "é uma outra forma de educar" ou "Muito interessante pois nunca tinha jogado este tipo de jogo". Apenas duas respostas negativas foram detectadas, e uma delas justificou da seguinte forma: "poderiam ser mais explicativos quanto a certos pormenores". A grande quantidade de pessoas sem jogar na maioria das vezes explica-se pela quantidade de pessoas presentes no local da exposição. Muitos preferem dar atenção a outras ações educativas da exposição e não têm tempo de participar de tudo.

No interior, os jogos tiveram 78,8% (n=26) de respostas positivas, contra apenas 3% (n=1) de resposta negativa e o percentual de participantes que não jogou somou 9,1% (n=3). Os jogos foram descritos por um estudante como "bastante interativos, isso faz com que o aluno conheça mais a natureza".

O teatro obteve algumas categorias específicas quanto aos que os entrevistados acharam dele. A pergunta "O que mais lhe chamou a atenção nas peças de teatro?" obteve as respostas descritas na Tabela 7.

Tabela 7 – O que mais chamou a atenção dos entrevistados nas peças teatrais, Projeto "Darwin na Bahia e a Origem das Espécies".

Categoria	*Salvador*		*Interior*	
	N°.	*%*	*N°.*	*%*
A forma divertida e improvisada de abordagem	60	46,2	17	45,9
A história de Darwin	23	17,7	1	2,7
Alguns personagens específicos	3	2,3	3	8,1
A interação com o público	2	1,5	2	5,4
Outras respostas	30	23,1	2	5,4
Resposta não correspondente	0	0,0	5	13,6
Não viu	0	0,0	1	2,7
Ignorado/Não obtido	12	9,2	6	16,2
Total	130	100,0	37	100,0

As respostas foram diversificadas: "O carisma dos personagens e a interação com o público", "Adorei, eles souberam interpretar muito bem e eu consegui entender", "Muito interessante, conheci Darwin na sua infância", "Boa, eles expõem a parte teórica de forma diferente" e "apesar de um curto tempo, explicou claramente". Na categoria "A história de Darwin", por exemplo, um estudante justificou que o que mais lhe chamou a atenção foi "a importância da viagem de Darwin ao redor do mundo", retratada todo o tempo pelos personagens, e outro ressaltou 'Darwin fazendo a escolha do que ele realmente gostava e não pelo que seu pai optou". A aceitação da peça com tais justificativas, remete-nos ao papel da ação educativa de estabelecer, no museu, uma comunicação dinâmica e interativa com o público (MARQUES *et al.*, 2004).

Ao justificar o que mais havia lhe chamado a atenção na exposição, uma participante do interior escreveu que "a linguagem estava apropriada ao público alvo". Um outro entrevistado expressou que "a maneira como é explorado o conteúdo, de forma lúdica e divertida" foi o que o deixou mais impressionado na ação educativa. Visto que são apresentadas com um tom humorístico, as apresentações teatrais prendem

muito a atenção dos ouvintes, que ao mesmo tempo em que se divertem, assimilam informações importantes sobre o cientista e sua obra.

A réplica do HMS *Beagle* obteve 70% (n=70) em Salvador e 46,4% (n=13) no interior, de elogio à estética. As respostas eram do tipo "ele é perfeito demais, nos faz viajar como Charles Darwin", "muito original", "muito bem feita" e "excelentes detalhes". Os que elogiaram o conteúdo fizeram menção à história contada pelo monitor que acompanha a réplica e explica os caminhos feitos pelo naturalista. De acordo com Marandino (2001), algumas iniciativas promovem, no espaço expositivo, uma interação mais intensa do público, e uma delas é a inclusão de elementos didáticos, a exemplo das réplicas. De acordo com Barbosa (2001, p. 169), "a estética é relevante para o ensino de ciências, tendo em vista que os objetos de estudo da própria Ciência possuem qualidades estéticas: forma, ritmo, cores, movimentos, textura etc." Segundo a autora, é a partir da percepção dessas qualidades que advêm relações significativas no processo de conhecimento da ciência.

As oficinas de Paper Toy e Origami e os painéis informativos "Darwin Now" do Conselho Britânico só passaram a fazer parte da exposição a partir da realização da ação educativa no Colégio Estadual Governador Roberto Santos. Os mostraram acusaram que as oficinas somaram 92,7% (n=51) em Salvador e 71,4% (n=20) no interior, de respostas positivas. Os painéis informativos totalizaram 92,7% e 92,9%, em Salvador e interior, respectivamente, também de respostas positivas. Sobre esses painéis, os entrevistados definiram: "são importantes, pois lendo com atenção contam ótimas histórias", "bem informativos, com frases curtas e objetivas", "feitos com clareza para qualquer tipo de público".

As perguntas finais trataram da própria ação educativa. Na questão "Toda a ação educativa lhe ajudou a entender sobre Charles Darwin?", 96,8% (n=121) dos entrevistados de Salvador responderam que "Sim", ao contrário de outros 3,2% (n=4) que afirmaram "Não". Na questão posterior, "O que você acha de ações educativas como essa?", 93,7% (n=119) responderam a opção "Boas, acho que deveria ter mais", enquanto outros 2,4% (n=3) afirmaram a resposta "Não as considero tão importantes". Justificativas dessa pergunta são diversas, como "Estimula o estudante a querer

aprender mais, fora das aulas monótonas", "Ótimas, poderia ter todos os meses para que os jovens saibam sobre vários outros históricos" e "mais culturas como essa e mais visões teremos".

Um total de 97,1% (n=34) dos entrevistados do interior afirmaram que a participação na ação educativa ajudou-lhes mais a entender sobre Charles Darwin e sua teoria. Também em grande número, 97,2% (n=35), quando perguntados o que achavam de ações educativas como essas, marcaram a opção "Boas, acho que deveria ter mais". Esta exposição do tipo interativo tem como seu principal alicerce a perspectiva educacional, e segundo Marandino (2001, p. 275), exposições desse tipo chamam atenção por suas diversas "características visuais, estéticas, afetivas, contemplativas/interativas", não apenas privilegiando a informação científica, mas apresentando-a de forma fragmentada, visto que a condição de tradução das informações científicas é inevitável para a socialização dos saberes.

Com a grande quantidade de resultados positivos também no interior do Estado, depreende-se o impacto do trabalho realizado em todos os participantes, que avaliaram os métodos utilizados e forneceram respostas necessárias à avaliação do grupo executor.

Considerações finais

De forma geral, a exposição alcançou os seus chamados "objetivos múltiplos", citados no decorrer desta comunicação. A motivação principal para o acontecimento da exposição, os Anos Darwin e a passagem de Darwin pela Bahia, abriu outros inúmeros leques para o aprendizado sobre o cientista, principalmente sobre a sua história de vida e relações familiares e a sua teoria da evolução e equívocos existentes sobre esse assunto.

A apreensão dos conteúdos a respeito do ser humano Charles Darwin e da influência e relação com a sua família foram claramente observados, assim como as discussões sobre uma perspectiva ambiental da cidade de Salvador e do Estado,

estabelecendo comparações com o que Darwin viu e com os problemas existentes hoje pela não preservação da biodiversidade.

Os métodos utilizados para a passagem das informações sobre o cientista, a saber, as peças teatrais, a réplica do HMS *Beagle*, os jogos sobre biologia e evolução, os painéis informativos e as oficinas de paper toy e origami apresentaram grande aceitação pelo público participante entrevistado. Isto reflete de forma positiva na continuação dos trabalhos de extensão universitária para divulgação científica da vinda de Darwin à Bahia através desta exposição em outros lugares.

De forma geral, foi observado também uma boa aceitação dos estudantes com a ida da exposição à escola e às universidades, reforçando a relação museu-escola e museu-universidade para a democratização do conhecimento. Além disso, o conhecimento prévio sobre Charles Darwin, ainda que não profundamente, também foi pontual nos locais onde as exposições foram realizadas. Isso significa um esclarecimento sobre o assunto e a desconstrução de possíveis equívocos no conhecimento sobre evolução adquirido apenas no estudo dos livros didáticos.

Referências Bibliográficas

ALBAGLI, Sarita. Divulgação Científica: informação científica para a cidadania? In: **Revista Ciência da Informação**. Vol. 25, n. 3: set./dez. 1996. Disponível em: http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/465. Acesso em 20 de abril de 2009.

BARBOSA, Cátia Rodrigues. Museu de Ciência, a estética e a arte: relações com o ensino de Ciências. In: **Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciências/** Silvério Crestana (Coord.); São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 167-173.

BURKHARDT, Frederick. A viagem: América do Sul – Costa Oriental. In: **As Cartas de Charles Darwin, um seleta: 1825-1859**. São Paulo: Editora UNESP, 2000. p. 53-73.

DAZZI, Mirian Dolores; RAMOS, Eloisa Helena. Museu como espaço de práticas pedagógicas. **In: Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciências**/ Silvério Crestana (Coord.); São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 193-197.

DUARTE, Jorge. Da divulgação científica à comunicação. In: **Revista Acadêmica do Grupo Comunicacional de São Bernardo**. Ano 1, n°. 2: jul-dez de 2004. Disponível em http://www2.metodista.br/unesco/GCSB/reproducao_divulgacao.pdf. Acesso em 03 de mai. de 2009.

FALCÃO, Douglas; LOUREIRO, Maria Lucia. A exposição como "obra aberta": breves reflexões sobre interatividade. In: **X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe**. San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo, 2007. Disponível em: http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-MariaLuciaLoureiro.pdf. Acesso em: 15 de agosto de 2009.

MARANDINO, Marta. A biologia nos Museus de Ciências: um estudo sobre a construção do discurso expositivo. In: **Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciências**/ Silvério Crestana (Coord.); São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 271-276.

MARQUES, Gil da Costa. Ciência para a comunidade. In: **Centros e museus de ciência: visões e experiências: subsídios para um programa nacional de popularização da ciência**. Silvério Crestana, Miriam Goldman de Castro, Gilson R. de M. Pereira (org.). São Paulo: Saraiva: Estação Ciência, 1998.

MARQUES, Rita de Cássia; GUIMARÃES, André Vieira; BARROS, Lizziane Melo; MUNDIN, Luis Gustavo Molinari; FERREIRA, Luiz Fernando Silva. A Exposição é o caminho: Desafios e Discussões da Implantação da Ação Educativa em Espaços de Ciência. In: **Anais do 2° Congresso Brasileiro de Extensão Universitária – Belo Horizonte: 12 a 15 de setembro de 2004**. Disponível em http://www.ufmg.br/congrext/Cultura/Cultura10.pdf. Acesso em 03 de mai. De 2009.

RAMOS, Marcos Gonçalves: Modelos de comunicação e divulgação científicas – uma revisão de perspectivas. In: **Revista Ciência da Informação**. Vol. 23, n. 3: set./dez. 1994. Disponível em http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewArticle/1152. Acesso em 03 de mai. De 2009.

SANTOS, Maria Célia T. Moura. **Repensando a ação cultural e educativa dos museus**. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1990.

SILVA, Gilson Antunes da. Montagem de exposições de difusão científica. In: **Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciências**/ Silvério Crestana (Coord.); São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 223-260.

VISITA AO ZOOLÓGICO DE SAPUCAIA DO SUL E A EXPOSIÇÃO REVOLUÇÃO DE DARWIN NO MUSEU DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PONTÍFICIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

Renata Portugal Oliveira (rzportugal@gmail.com)
Rosa Maraní Rodrigues Brizolara (rosamarani_r@hotmail.com)
Marla Piumbini Rocha (marlapi@yahoo.com)
Verno Kruguer (kruger.verno@gmail.com)
Universidade Federal de Pelotas

Resumo: O trabalho relata a visita que um grupo de alunos do curso de licenciatura em ciências biológicas fez ao zoológico de Sapucaia do sul e a exposição "Revolução de Darwin" no museu de Ciência e tecnologia da Pontifícia universidade católica, com o objetivo de coletar metodologias diferenciadas para a construção de um projeto sobre ensino de Evolução a ser aplicado com alunos de uma escola pública de ensino médio.

O Projeto Institucional 'Iniciação à Docência – UFPEL/5ª CRE' faz parte do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do Ministério da Educação e Cultura (MEC), na Universidade Federal de Pelotas (UFPel), tem como objetivos enriquecer a formação de licenciandos e incentivar a prática docente de estudantes das instituições federais de educação superior.

Iniciamos as atividades do PIBID/UFPEL em março de 2009 e, sendo um dos objetivos deste incentivar os licenciandos a trabalhar com aplicação de projetos no ensino de ciências, visto que o ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar (PCNs, 2005). Logo nos primeiros meses, nós, alunos do grupo da Biologia, nos deparamos com o desafio de aprender a construir um projeto, e posteriormente, aplicá-lo em uma das escolas participantes do PIBID. Para tanto, elegemos o tema "Evolução", por dois motivos principais: O ano de 2009 foi denominado pela International Union of Biological Sciences como o "ano de Darwin" em

razão da comemoração do bicentenário de seu nascimento a 12 de Fevereiro de 1809 e do sesquicentenário da publicação de "*On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life"*, sua obra de maior projeção na ciência e também por entendermos ser a Evolução, o eixo central e unificador da Biologia. *" Normalmente quando se menciona a importância da Evolução Biológica na Biologia, bem como no ensino, costumamos lembrar da célebre frase do geneticista Theodosius Dobzhansky (1973), ao escrever um artigo intitulado "Nada faz sentido em Biologia exceto à luz da Evolução". Essa afirmação atribui à Evolução Biológica um caráter unificador dentro dessa Ciência, tornando o conhecimento de conceitos e processos que a ela dizem respeito, fundamentais para a compreensão de uma série de outros conteúdos biológicos, como por exemplo, Ecologia e Genética". (*GOEDERT, 2004).

Segundo os PCNs é indispensável,

"Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo ou o fluxo da energia nos sistemas biológicos; os conhecimentos geográficos e históricos para compreender a preservação ou a destruição dos ambientes naturais e mesmo para compreender a produção do próprio conhecimento biológico." (PCNs, 2005).

Aspectos como os citados acima, fundamentam a escolha do grupo em trabalhar com alunos de ensino médio as bases evolutivas, pois a Seleção Natural articula o estudo da vida as demais ciências, facilitando o exercício da interdisciplinaridade no ensino. Um olhar interdisciplinar sobre a realidade permite que entendamos melhor a relação entre o seu todo e as partes que a constituem (Goldman, 1979 citado em Thiesen, 2008)

O ensino de Evolução nas escolas é pouco aprofundado, deixando passar despercebido aos alunos, aspectos importantes ao estudo da Biologia, como por exemplo, o fato de que os seres vivos não surgiram todos de uma única vez, que o ambiente passa constantemente por mudanças e que nossa espécie também é produto do processo evolutivo, portanto, fazemos parte deste ambiente juntamente com as outras formas de vida. Tanto é verdade, que os Parâmetros Curriculares Nacionais, reconhecem essa importância:

No desenvolvimento do tema evolução, os alunos têm oportunidade para perceber a transitoriedade dos conhecimentos científicos, posicionar-se em relação a questões polêmicas e dimensionar processos vitais em diferentes escalas de tempo, além de se familiarizarem com

os mecanismos básicos que proporcionam a evolução da vida e o ser humano em particular. (PCNs, 2005).

Nesse sentido,ABREU (2006) afirma que*"O conhecimento da história evolutiva da vida e da teoria que a explica é um elemento importante da cultura científica de qualquer pessoa. No contexto actual, esse conhecimento tem uma importância acrescida. Sendo a escola o principal local de aquisição de conhecimento científico para a maioria das pessoas, o tema da evolução deve estar contemplado nos programas de ciências de uma forma mais completa, aprofundada e adequada"*. Além disso, existem muitas controvérsias sobre o entendimento de aspectos fundamentais a compreensão das teorias evolutivas e, tais controvérsias, ocorrem tanto na formação do ensino médio, quanto na de professores de biologia, enfatizando a necessidade de discussão do assunto mediada por leitura adequada e incentivo a pesquisa. A idéia de fazermos uma visita a exposição sobre o bicentenário de Charles Darwin no Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica, surgiu da necessidade de conhecermos melhor a história e a obra deste fascinante pesquisador, visto que essa metodologia nos faria enxergar de forma mais ampla e detalhada o que buscávamos com a visita (Celso Antunes, 2002). O objetivo principal seria coleta de dados e idéias didaticamente criativas que influenciassem no aprofundamento da metodologia utilizada para a construção do Projeto "Fazendo Ciência com Darwin". Dada a proximidade e a ligação direta que o projeto tem com a biodiversidade, decidimos incluir ao roteiro, uma visita ao Zoológico de Sapucaia do Sul. É relevante no nosso curso de formação atividades que nos proporcione pesquisar, experimentar e vivenciar (ARRUDA, Arlei Guedes de Souza, 2007).

No dia 17 de Dezembro de 2009, às 5 horas partimos em um microônibus para Porto Alegre, dezoito alunos bolsistas e nossa coordenadora de área, professora Marla Piumbini Rocha. Chegamos ao zoológico em torno das 9 horas e divididos em pequenos grupos começamos a passear por ele, que é uma paisagem impossível de não acometer nossos olhos de encantamento. De insetos a mamíferos, nossos sentidos curiosos atentaram para cada detalhe. Diferentes adaptações, formas, cores, cheiros... Tudo minuciosamente analisado e registrado em câmeras fotográficas ou simples anotações em papel. Em cada espaço destinado aos animais, havia uma placa com informações como, nome da espécie, distribuição geográfica e alimentação. Apreciamos também a organização e a prudência nas placas espalhadas pelo local solicitando que os visitantes não alimentassem os animais por suas dietas serem distintas das nossas.

Mesmo em um momento tão prazeroso em se aprender, nem tudo se fez perfeito. Alguns animais como, por exemplo, os felinos, encontram-se em espaços muito pequenos e, visto que pertencem a um grupo de predadores de topo de cadeia e que, por esse motivo, são animais extremamente ativos, necessitariam de um espaço consideravelmente maior. A riqueza de diversidade encontrada no zoológico de Sapucaia impressiona pela beleza e por nos oportunizar um momento no qual podemos concretizar o que nos é ensinado no curso de Biologia de maneira predominantemente teórica e isso sem dúvida, enriquece nossa formação. Após visitar todas as espécies disponíveis no zoológico, sentamos para um lanche e logo fomos embora com sentimentos de saudade.

Embora o passeio pelo zoológico tenha sido muito agradável, nossa maior expectativa estava em torno da exposição sobre Charles Darwin que nos aguardava. Logo na chegada, no holl a réplica de um dinossauro entusiasmou o grupo. O que veríamos lá dentro? Ao longo da visita ao Museu conhecemos diversas exposições das áreas de ciências físicas e Biológicas, e tivemos o prazer de interagir com as atividades. A exposição sobre Darwin iniciava com uma réplica perfeita do H.M.S. Beagle como um caminho a ser percorrido. Dispunha de diversas atividades interativas que contavam desde sua vida particular, como fora na infância uma criança afável e criativa, a difícil decisão de abandonar a faculdade de medicina (sonho de seu pai que era um médico respeitado e de família tradicional), as aventuras que viveu a bordo do Beagle, os sonhos e as angústias que enfrentou para dedicar sua vida à ciência, a visita ao Brasil, as incansáveis observações que fez em cada local pelo qual passou, as amizades que cultivou e que lhe acompanharam por toda vida em suas lutas particulares e as pesquisas geniais que o consagraram um Naturalista de projeção internacional. Seguindo, atividades que tinham como eixo central o estudo da biodiversidade e explicações detalhadas sobre as bases que fundamentam a teoria da Seleção Natural, bem como a projeção que a publicação dessas idéias causou na sociedade da época e as discussões sobre o assunto que seguem até a atualidade. A grande maioria das atividades tinha metodologia diferenciada, onde era possível o aprendizado por meio da descoberta.

Após a viagem ao zoológico e ao museu, fomos instigados a elaborar um relatório, no qual deveria constar o que o passeio acrescentou na nossa formação e o que seria aproveitado para a construção da metodologia de cada subprojeto.

Os relatórios dos bolsistas mostram a satisfação em trabalhar em grupo e interagir com as atividades expostas no museu, alguns comentários se fazem interessantes de serem ressaltados.

"São atividades como essa que fazem do binômio ensino aprendizagem algo prazeroso, construindo-o através do concreto e do contato com integrantes da biodiversidade de diferentes biomas." (L.V.), *"Um dos momentos que mais me marcou, foi quando vi a réplica da cabine do H.M.S Beagle. Inclinei a cabeça para seu interior e me senti realmente transportada em um silêncio até aquela época, onde a Biologia se consolidou sob os escritos deste fantástico pesquisador*." (R.P.), *"Gostei muito, também dos objetos interativos expostos de todas as Ciências, não só os que compunham a exposição de Charles Darwin."*(C.L.), *"...na chegada o ambiente exterior nos envolvia em uma atmosfera de aventura e conhecimentos que iríamos descobrir."*(?), *"Durante a visita ao museu tentei entender os experimentos, e sempre que algum fosse relacionado com evolução eu procurava prestar mais atenção, para enfim, trazer mais idéias ao nosso projeto Darwin..."* (S.C.), *"Fiquei muito feliz e encantada com todos os experimentos que podíamos interagir, maquetes imitando terremotos, chuvas, vulcões e outras coisas. Mas o que mais despertou meu interesse foram modelos mostrando a evolução da espécie, muito real."*(R.B.), *"...o que realmente foi significativo para mim no passeio com relação a minha escolhida profissão foram aqueles humildes e complexos engenhos, observados no museu da PUC, que nos responde que qualquer simples peça, utensílios do nosso cotidiano podem virar uma grande aula experimental."*(D.P.)

Analisando os relatórios do grupo em um todo, foi unânime a concordância de que o passeio foi proveitoso para nossa formação e para instigar idéias inovadoras na construção do projeto Fazendo ciência com Darwin. Cada grupo salientou os pontos mais interessantes de serem aplicados em seus respectivos subprojetos e a grande maioria citou como resultado das reavaliações que fizeram após a visita ao zoológico e ao museu, a possibilidade de aproveitarmos como metodologia, vários jogos interativos que observamos e dos quais participamos. Utilizamos como exemplo, as sensações que nós, bolsistas do PIBID, sentimos quando em contato com um desafio como, por exemplo, no bingo que mostrava imagens dos animais e seus respectivos biomas, o mapa em auto relevo demonstrando a rota que o H.M.S.Beagle percorreu e as principais espécies que Darwin observou em cada local, a réplica perfeita da cabine do Beagle onde Darwin fazia as anotações em seu diário de bordo ou na grande linha do tempo que formava um cladograma acendendo luzes de diferentes cores, contando a história da evolução dos seres vivos na Terra. Descritas como fortes e instigadoras, principalmente no que se refere ao sair da sala de aula e ter contato real com a biologia, chegamos à conclusão de que são estas as sensações que queremos e devemos despertar em

nossos alunos que participarão do projeto, no intuito de aproximá-los do conhecimento sobre a ciência biológica e que eles próprios sejam construtores deste saber.” *Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro...Pesquiso para constatar, constatando, intervenho,intervindo, educo e me educo”(FREIRE,1996).*

Em toda a história da ciência, o homem sempre buscou a resposta para duas perguntas: De onde viemos e para onde vamos? A biologia, como ciência que estuda a vida, tem papel importante neste momento. De acordo com os *PCNs é oportuno dedicar-se à discussão de conteúdos com grande significado. Como eram os primeiros seres vivos, qual a história da ancestralidade da espécie humana, o papel da evolução cultural, do desenvolvimento da inteligência e da aprendizagem para a sobrevivência da espécie humana.* Compreender a Evolução é avançar na busca dessas respostas.

Um projeto como o descrito aqui, visa o ensino da biologia de maneira a contextualizá-lo a realidade dos alunos e torná-los críticos em relação aos diversos assuntos que permeiam a sua realidade, seja na escola ou nas suas casas onde não raro, por meio da mídia recebem diversas informações e frequentemente, tem dificuldade em relacioná-las aos conteúdos estudados na sala de aula. Os PCNs (2005) afirmam que *“Dominar conhecimentos biológicos para compreender os debates contemporâneos e deles participar, no entanto, constitui apenas uma das finalidades do estudo dessa ciência no âmbito escolar. Há outras. As ciências biológicas reúnem algumas das respostas às indagações que vêm sendo formuladas pelo ser humano, ao longo de sua história, para compreender a origem, a reprodução, a evolução da vida e da vida humana em toda sua diversidade de organização e interação.Representam também uma maneira de enfrentar as questões com sentido prático que a humanidade tem se colocado, desde sempre, visando à manutenção de sua própria existência .”*

O papel do professor de ciências e biologia é justamente, levar a ciência ao alcance de seus alunos e com eles, trilhar o caminho das descobertas por meio do incentivo a pesquisa. O aluno traz a curiosidade inata do ser humano que é o ponto de partida para a aproximação de escola e ciência. Estamos certos de que trabalhar um tema com tantas aplicações viáveis no cotidiano de nossos alunos despertará neles o desejo de aprender cada vez mais, bem como despertará em nosso grupo o gosto pela troca de experiências e saberes, respeitando as diferentes posturas críticas dos educandos e dos demais colegas, reafirmando assim, mais uma

das bases da Biologia: a diversidade. O passeio ao zoológico e ao museu nos provou essa afirmativa.

Bibliografia:

THIESEN, Juares da Silva. **A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem.** Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Educação, Centro Universitário de São José, Departamento de Educação, publicado em Revista Brasileira de Educação, v. 3

Brasil Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender**, Porto Alegre, editora Artmed, 2002.

ABREU, Helena. **O Ensino da Evolução no Presente - Uma Análise Crítica,** Público, 2006.

ARRUDA, Arlei Guedes de Souza, 2007

GOEDERT. Lidiane. **A Formação do professor de biologia na UFSC e o ensino da Evolução Biológica, 2004, p 46**

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 11°. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

A ARGUMENTAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS: O QUE DIZEM AS PESQUISAS?

Micheline Barbosa da Motta (biomotta@yahoo.com.br)
Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Educação / DMTE
Francimar Martins Teixeira (francimarteixeira@gmail.com)
Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Educação / PPGE

Resumo Neste artigo mapeamos a produção brasileira sobre argumentação no Ensino de Ciências, identificando pesquisas em que a argumentação era foco das discussões, analisamos aspectos referentes a *conceitos de argumentação*, a *relação objetivo-objeto-sujeito* e aos *achados e implicações para a escola*. De modo geral, a produção sobre a temática tem sido tímida podendo ser um reflexo da pouca vivência de práticas argumentativas na escola. Defendemos o esforço conjunto entre formadores e professores para que se criem espaços de ensino-aprendizagem do argumentar desde as séries iniciais.

Palavras-chave: ensino de ciências, argumentação.

INTRODUÇÃO

Ao argumentar buscamos justificar pontos de vista e considerar opiniões contrárias no sentido de negociar tais diferenças e promover mudanças no entendimento do Outro sobre o que está sendo discutido, conferindo a argumentação uma característica que a diferencia dos demais tipos de discurso: revisar perspectivas em relação ao mundo físico ou social, o que leva o sujeito a realizar operações intelectuais típicas da produção do saber científico, como comparar fatos, julgar, negociar, justificar e concluir (TEIXEIRA, 2007).

Os estudos sobre a argumentação em sala de aula e nos textos de ciências têm mobilizado maior atenção dos pesquisadores a partir da década de 90, tendo em Deanna Kuhn uma das primeiras referências na área. A autora considera o pensamento enquanto processo argumentativo como sendo essencial à educação. O entendimento de ciência como argumentação é fundamental aos alunos para que superem a visão positivista de

ciência (neutra) e assumam a perspectiva de ciência como prática humana marcada pelo contexto de produção (KUHN, 1993 apud NASCIMENTO e VIEIRA, 2008).

Apesar de ter sua importância reconhecida para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em Ciências a argumentação tem sido descrita como praticamente inexistente na Educação Básica (NASCIMENTO e VIEIRA, 2008). Por outro lado, Bozzo e Motokane (2009), em relação às produções de pesquisas não-brasileiras sobre a argumentação em Ciências, afirmam, mesmo com dados preliminares, ter crescido o número de artigos sobre a argumentação em aulas de ciências, sinalizando um panorama bastante promissor para a pesquisa sobre a temática.

O contraste entre o consistente quadro de pesquisas que reconhece a argumentação como gênero discursivo essencial a produção e apropriação do saber científico e a pouca importância dada ao exercício argumentativo na escola básica brasileira gerou a necessidade de mapearmos a produção sobre a temática. Nosso intuito não foi apenas destacar aspectos privilegiados na evolução histórica dos estudos argumentativos, mas também pontuar limitações, avanços e implicações para o Ensino de Ciências.

METODOLOGIA

Para realizar o estudo sobre a argumentação no ensino de ciências utilizamos a estratégia investigativa Estado da Arte, com a qual identificamos: (1) publicações sobre argumentação em periódicos nacionais; (2) pesquisas em que a argumentação é foco central das discussões; (3) aspectos referentes a *conceitos de argumentação*, *relação objetivo-objeto-sujeito* e *achados e implicações para a escola*.

Assim, mapeamos em periódicos nacionais da área de *Ensino de Ciências e Matemática* (Quadro 1) e avaliados pelo Sistema Qualis, os artigos neles constantes de 1999 à 2009 que faziam referência — no título, resumo, palavras-chave e/ou texto completo — a *argumentação*, *argumentativo/a*, *argumento* ou *argumentatividade*, para termos uma visão ainda que panorâmica do interesse sobre o tema.

PERIÓDICOS (2007-2009)	AVALIAÇÃO QUALIS	
	ENSINO de CIÊNCIAS e MATEMÁTICA	EDUCAÇÃO
1. **Rev. Ciência & Educação**	**A1**	**A1**
2. **Rev. Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**	**A2**	**A2**
3. **Rev. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**	**A2**	**B2**
4. **Rev. Investigações em Ensino de Ciências**	**A2**	**A2**

Quadro 1: **Periódicos avaliados pelo Qualis nas áreas de *Ensino de Ciências e Matemática* e *Educação*.**

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Observando o quadro 2, podemos afirmar que o número de trabalhos brasileiros sobre argumentação em aulas de ciências tem se mantido quase o mesmo ao longo dos últimos dez anos, apesar das orientações governamentais para o Ensino Básico — como os Parâmetros Curriculares Nacionais — apresentarem proposta que, em princípio, faria do discurso argumentativo uma prática corriqueira na aula e por extensão objeto de interesse dos que pesquisam processos de ensino e aprendizagem.

ANO	Rev. Ciência & Educação		Rev. Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências		Rev. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências		Rev. Investigações em Ensino de Ciências		TOTAL	
	Artigos Diversos (D)	Artigos com Enfoque Argumentativo (EA)	Artigos Diversos (D)	Artigos com Enfoque Argumentativo (EA)	Artigos Diversos (D)	Artigos com Enfoque Argumentativo (EA)	Artigos Diversos (D)	Artigos com Enfoque Argumentativo (ED)	D	EA
2009[1]	12	1	7	–	9	–	10	–	**38**	**1**
2008	38	1	12	1	18	–	18	2	**86**	**4**
2007	28	–	12	2	18	1	18	–	**76**	**3**
2006	24	–	12	–	12	–	18	–	**66**	–
2005	36	1	17	–	15	–	18	–	**86**	**1**
2004	40	–	24	–	10	–	13	2	**87**	**2**
2003	20	–	16	–	12	–	13	1	**61**	**1**
2002	20	1	20	–	10	–	15	–	**65**	**1**
2001	17	–	36	2	10	–	14	–	**77**	**2**
2000	14	–	–	–	9	1	11	1	**34**	**2**
1999	–	–	–	–	5	–	10	–	**15**	–
TOTAL	**249**	**4**	**156**	**5**	**128**	**2**	**158**	**6**	**691**	**17**

Quadro 2: **Argumentação em periódicos de referência na área de Ensino de Ciências (1999-2009)**

A partir da análise mais detalhada dos 17 artigos sobre argumentação, identificamos que em 6 deles (35,3%) a temática não é tratada como questão central, dividindo espaço no marco teórico e na análise com outros aspectos da Educação em Ciências, como a alfabetização científica (SASSERON e CARVALHO, 2008), as competências inerentes aos gêneros discursivos das aulas de ciências (CIRINO e SOUZA,

[1] O número de publicações indicadas para o ano de 2009 é referente ao primeiro semestre do referido ano.

2008), as habilidades necessária a formação do licenciando em ciências naturais pela pesquisa (GALIAZZI e MORAES, 2002) entre outros. Em contrapartida, para 11 deles (64,7%) a argumentação foi o foco da discussão, nestes, identificamos aspectos que faziam referência: *(i)* aos conceitos de argumentação, *(ii)* a relação objetivo-objeto-sujeito e *(iii)* aos achados e implicações para o contexto escolar.

Em relação aos *conceitos de argumentação* identificamos dois tipos: **Conceito 1**, neste, o conceito de argumentação varia de acordo com o argumentar do professor e o nível de interação discursiva que mantém com os alunos. Toma como base a classificação de Boulter e Gilbert (1995)[2], destacando três modos de argumentar: (*i*) Argumentação Retórica, centrada na transmissão de conhecimentos, na qual a persuasão é sutil sem que a opinião dos alunos seja considerada; (*ii*) Argumentação Socrática, nesta o professor, através (re)formulação de questões, conduz os alunos a formularem conclusões que ele julga corretas; e (*iii*) Argumentação Dialógica, o professor busca construir consenso entre os alunos, que são estimulados a expressarem suas idéias, confrontar opiniões a medida que levantam e discutem suas questões de investigação. Evidencia-se um esforço em comprometer os alunos com a aprendizagem de conceitos científicos (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004; ASSIS e TEIXEIRA, 2007; ASSIS e TEIXEIRA, 2009). Neste entendimento sobre argumentação embora o professor possa apresentar conduções discursivas diferentes, os tipos de argumentação parecem ter algo em comum; o fato de que haveria uma conclusão a priori, a qual orienta a fala do docente que busca o consenso entre argumentos de alunos e os científicos. Portanto, a argumentação seria uma estratégia utilizada no intuito de fazer com que os estudantes aceitem determinada conclusão como verdadeira. **Conceito 2**, a argumentação é entendida como uma atividade social e intelectual, consistindo em discurso que envolve posições contraditórias e o confronto de opiniões na tentativa de conseguir a aprovação do Outro mediante justificativas e refutações, não há a busca de consenso em torno de um argumento a priori, como no *conceito 1* (CAPECCHI e CARVALHO, 2000; SANTOS et al, 2001; CAPECCHI et al, 2002; VILLANI e NASCIMENTO, 2003; LOCATELLI e CARVALHO, 2007; OSBORNE, 2007; NASCIMENTO et al, 2008; NASCIMENTO e VIEIRA, 2008). De certo modo é possível inferir que práticas discursivas centradas na figura docente negam

[2] BOULTER, C. J.; GILBERT, J. K. Argument and science education. In: COSTELLO, P.J.M. e MITCHELL, S. (edts). **Competing and Consensual Voices**: the theory and practice of argument. Multilingual Matters LTD, 1995. Cap.6, p. 84 – 98. (Referência presente nos três artigos citados)

ou limitam as oportunidades ao aluno de expressar opiniões, podendo comprometer a auto-estima, a capacidade de refletir, contrapor e negociar idéias, o que traz implicações para a coerência e a qualidade dos argumentos por eles elaborados.

A partir da relação objetivo-objeto-sujeito, identificamos quatro *objetivos* básicos contemplados: (*i*) a produção de argumentos como habilidade necessária à melhoria da aprendizagem em Ciências (ASSIS e TEIXEIRA, 2007; ASSIS e TEIXEIRA, 2009); (*ii*) a qualidade dos argumentos como indicadora de apreensão de determinado conteúdo de aprendizagem (VILLANI e NASCIMENTO, 2003; LOCATELLI e CARVALHO, 2007); (*iii*) o uso de modelos analíticos para acompanhar a evolução de habilidades argumentativas e procedimentos de validação de argumentos e também as implicações para o ensino básico e a formação de professores (OSBORNE, 2007; NASCIMENTO et al, 2008; NASCIMENTO e VIEIRA, 2008); (*iiii*) a identificação de dificuldades e estratégias utilizadas por professores e alunos na produção de argumentos (CAPECCHI e CARVALHO, 2000; SANTOS et al, 2001; CAPECCHI et al, 2002; MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004).

No que tange ao *objeto* investigado, percebemos que 100% dos artigos tratam da argumentação oral, com certa predominância da exclusividade da modalidade oral como objeto central (54,5%). Em outros, a argumentação oral é investigada na relação com a argumentação escrita (18,2%) ou ainda ligada a linguagem não-verbal referentes as condições de contexto discursivo (27,3%).

Mesmo compreendendo que o discurso escolar das Ciências é multimodal (KRESS et al, 2001 apud NASCIMENTO et al, 2008), esta dimensão foi pouco explorada nos três artigos que se propõem a discuti-la, já que apesar de descreverem o contexto de produção (disposição e deslocamento dos sujeitos em sala e a organização interna das atividades propostas), eles não conseguem ancorar suas análises nos elementos semióticos, pois se prendem quase que exclusivamente as falas transcritas.

Compreender as manifestações discursivas ocorridas em aula exige que o pesquisador considere não só o *dito* como também o *não-dito*, o que demandaria uma análise do ato de linguagem, na perspectiva de interação entre os planos lingüístico e situacional (CHARAUDEAU, 2008). Dado que a negociação de significados se dá na interação social e que os sujeitos recorrem a diversos modos de comunicação para se fazer entender pelo Outro e convencê-lo sobre seu ponto de vista, assim os modos

semióticos (linguagem não-verbal) entram no jogo comunicativo orientados pela demanda contextual e situacional da produção discursiva.

No que se refere aos *sujeitos*, observamos que os alunos foram os sujeitos centrais das análises em 36,4% das pesquisas, os professores o foram em 36,4% delas e em 27,2% eles dividiam com os alunos a atenção dos autores que tanto buscavam as semelhanças e diferenças na estrutura dos argumentos desses sujeitos quanto tentavam perceber a qualidade dos argumentos e de que modo ocorre o seu processo de validação.

Ao analisarmos os estudos focados nos argumentos dos estudantes percebemos que, na maioria das vezes, buscam identificar quais influências as atividades realizadas em classe podem ter na qualidade dessa argumentação (VILLANI e NASCIMENTO, 2003; LOCATELLI e CARVALHO, 2007), bem como, quais padrões discursivos do professor estimulam a produção de argumentos (CAPECCHI e CARVALHO, 2000; CAPECCHI, et al, 2002).

Quanto aos trabalhos centrados no professor, estes buscam desvelar como organiza seu discurso para levar os alunos a (re)estruturarem seus argumentos. Este aspecto é extremamente pertinente já que é atribuída ao professor a função de criar um ambiente favorável à aprendizagem, sendo seu modo de conduzir as atividades, de fazer seus alunos expressarem opiniões modelador do comportamento discursivo dos mesmos. Alguns autores sinalizam que a falta de habilidade dos professores em argumentar ou gerenciar situações argumentativas está relacionada ao nível de complexidade e entendimento do professor sobre o tema a ser discutido, como também, tem raízes na sua formação inicial (SANTOS et al, 2001; NASCIMENTO e VIEIRA, 2008). O que sugere a necessidade de se repensar a prática pedagógica dos formadores e suas implicações na prática dos futuros professores referente à questão do discurso argumentativo nas aulas de ciências.

No terceiro e último aspecto focalizado neste estudo identificamos os *achados e as implicações* dessas pesquisas para a escola. Nas pesquisas com foco analítico nos alunos, identificamos que mesmo sem o contato prévio com o conteúdo teórico eles são capazes de apresentar um número elevado de afirmações justificadas, desde que estejam envolvidos em atividade investigativa, já que estas os ajudam a levantar hipóteses a partir de conclusões extraídas da própria atividade, o que dificilmente suscita opiniões contrárias e faz surgir apenas explicações que se complexificam por incorporarem falas

de outros, tornando muito rara a argumentação com refutação e qualificador (CAPECCHI e CARVALHO, 2000). As autoras apostam na alternância de padrões discursivos (elicitativo-avaliativo) do professor, para melhorar a qualidade reflexiva e manter a atenção da turma.

Uma vez que o contexto discursivo influencia fortemente o engajamento dos alunos na construção de argumentos, cabe ao professor estimular a participação deles e respeitar o seu tempo de reflexão. Nos casos em que o professor não consegue manter um "diálogo verdadeiro" com os alunos e parece orientado por um "roteiro mental" pode-se atribuir tal postura a insegurança e ansiedade no argumentar (MONTEIRO e TEIXEIRA, 2004) e também a complexidade de certos conteúdos ou inabilidade de conduzir debates (SANTOS et al, 2001). Nesse sentido, Osborne (2007) aposta numa formação continuada que discuta vídeos de práticas e atividades inovadoras, teorias sobre o argumentar e a estrutura do argumento científico além do uso de estratégias de *como* ensinar os alunos a argumentarem.

Dentre os estudos sobre os argumentos produzidos nas interações professor-aluno e aluno-aluno, identificamos restrições durante o processo de validação desses argumentos. De acordo com Nascimento et al (2008), o processo de validação pode gerar desde situações dialógicas até o aniquilamento de contraposição de idéias. Nesse sentido, é preciso compreender as situações argumentativas vivenciadas na formação inicial de professores para o confronto com situações argumentativas da Educação Básica (NASCIMENTO e VIEIRA, 2008) trazendo avanços na aprendizagem e no exercício do argumentar em qualquer nível de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral a produção de pesquisas sobre argumentação no Brasil tem se mantido tímida ao longo dos anos o que pode ser um reflexo da pouca vivência de práticas argumentativas no ensino básico. Entendemos que para efetivar o discurso argumentativo nas aulas de Ciências é preciso um esforço conjunto entre formadores e professores. É necessário que se criem espaços de ensino-aprendizagem do argumentar desde as séries iniciais, o que incentivaria os sujeitos a expressarem seus argumentos cotidianos até que aprendam a modelá-los no sentido de torná-los válidos cientificamente.

Vale ressaltar que as discussões sobre a temática têm apontado para uma compreensão do argumentar em ciências como ato intelectual e social, no qual pontos de vista divergentes geram disputas na tentativa de fazer o Outro aderir a tese inicial através de justificativas e refutações. Uma preocupação recorrente é com a melhoria na qualidade dos argumentos na escola, o que gera recomendações de aprofundamento dessas discussões nas futuras pesquisas, o que pode ajudar na (re)avaliação de práticas discursivas em sala, na qualidade do texto didático e no uso crítico de outros recursos (vídeos, experimentos, etc), bem como, no redirecionamento da formação inicial e continuada dos professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, Alice; TEIXEIRA, Odete Pacubi B. Dinâmica Discursiva e o Ensino de Física: análise de um episódio de ensino envolvendo o uso de um texto alternativo. **Revista Ensaio**. Vol. 9, n. 2, 2007.

ASSIS, Alice; TEIXEIRA, Odete Pacubi B. Argumentações discentes e docente envolvendo aspectos ambientais em sala de aula: uma análise. **Revista Ciência & Educação.** Vol. 15, n. 1, p. 47-60, 2009.

BOZZO, Marcel V.; MOTOKANE, Marcelo T. Focos de Pesquisa em Argumentação no Ensino de Ciências: analisando o referencial teórico. **Atas do VII Encontro Nacional Pesquisa em Educação em Ciências,** Santa Catarina: Florianópolis, nov 2009.

CAPECCHI, Maria Cândida V. de M.; CARVALHO, Anna M. P. De. Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a Dez Anos. **Revista Investigações em Ensino de Ciências.** Vol. 5, n. 3, p. 171-189, 2000.

CAPECCHI, Maria Cândida V. de M.; CARVALHO, Anna M. P. de; SILVA, Dirceu da. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de física. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 02, n. 2. Dez, 2002.

CHARAUDEAU, Patrick. Linguagem e discurso: modos de organização. Editora: Contexto. 2008.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela Pesquisa como Modo, Tempo e Espaço de Qualificação da Formação de Professores de Ciências. **Revista Ciência & Educação.** Vol. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

LOCATELLI, Rogério J.; CARVALHO, Anna M. P. de. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** Vol. 7, n. 3, 2007.

MONTEIRO, Marco Aurélio A.; TEIXEIRA, Odete Pacubi B. Uma análise das interações dialógicas em aulas de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Vol. 9, n. 3, p. 243-263, 2004.

NASCIMENTO, Silvania S. do;VIEIRA; Rodrigo D. Contribuições e limites do padrão de Toulmin aplicado em situações argumentativas de sala de aula de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 8, n. 2, 2008.

NASCIMENTO, Silvania S. do; PLANTIN, Christian; VIEIRA, Rodrigo D. A Validação de Argumentos em Sala de Aula: um exemplo a partir da formação inicial de professores de física. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Vol. 13, n. 2, p. 169-185, 2008.

OSBORNE, Jonathan. Towards a more Social Pedagogy in Science Education: the role of argumentation. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 7, n. 1, 2007.

SANTOS, Wildson L. P. dos; MORTIMER, Eduardo F.; SCOTT, Philip H. A Argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** Vol. 1, N. 1, p. 140-152, 2001.

SASSERON, Lúcia H.; CARVALHO, Anna P. de. Almejando a alfabetização no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. Vol. 13, N. 3, p. 333-352, 2008.

TEIXEIRA, Francimar M. Estratégias Pedagógicas e Estudos Relativos à Argumentação no Ensino de Ciência, **Atas do VI Encontro Nacional Pesquisa em Educação em Ciências,** Florianópolis: Santa Catarina, nov 2007.

VILLANI, Carlos E. P.; NASCIMENTO, Silvania S. do. A argumentação e o Ensino de Ciências: uma Atividade Experimental no Laboratório Didático de Física do Ensino Médio. **Revista Investigações em Ensino de Ciências.** Vol. 8, n 3, p. 187-209, 2003.

A CENTRALIDADE DA BIOLOGIA EVOLUTIVA PARA A BIOLOGIA

Maria Graziélle B. da Silva[1] (grazibossi@hotmail.com)
Paulo Marcelo M. Teixeira[2]
Rejâne Maria L. da Silva[3]
[1]Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS
[2]Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
[3]Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS; Inst. de Biologia UFBA

Resumo: O trabalho examina sucintamente a trajetória histórica da Biologia até sua ascensão ao *status* de disciplina científica; analisa o papel da teoria evolutiva neste processo; e avalia alguns argumentos que são levantados para sustentar a ideia da Evolução como eixo central da Biologia. O estudo de revisão de literatura realizado mostrou que a Evolução teve papel significativo para a estruturação da Biologia enquanto ciência e tornou-se fundamental para compreendermos melhor como a vida se originou, se organizou e se diversificou; daí sua importância no contexto do ensino de Biologia em todos os níveis de escolarização.

Introdução

Esta comunicação apresenta resultados preliminares de uma pesquisa de mestrado que está examinando como a retórica da Evolução, como eixo estruturante para a Biologia enquanto Ciência e para o ensino de Biologia, perpassa as atividades de um curso de graduação em Ciências Biológicas.

Nesse contexto, buscamos na literatura as razões que explicam a centralidade da Evolução para as Ciências Biológicas. Foi desenvolvido um estudo de revisão bibliográfica com os seguintes objetivos: i) examinar sucintamente a trajetória histórica da Biologia até sua ascensão ao *status* de disciplina científica; ii) analisar o papel da teoria evolutiva neste processo; iii) avaliar argumentos que são levantados por determinados autores que sustentam a ideia da evolução como eixo central para a Biologia.

Um pouco de história

Um longo caminho foi percorrido desde os tempos de Aristóteles para que a Biologia atingisse o *status* de uma ciência madura. Mayr (2005) assinala que na obra do filósofo grego,

havia um princípio respeitável para o que chamamos hoje de Ciências Biológicas. No entanto, "aceita-se de maneira generalizada que a chamada revolução científica dos séculos XVI e XVII, descrita por Galileu, Descartes e Newton, foi o início do que hoje é chamado de ciência" (MAYR, 2005, p. 28).

A Biologia ficou adormecida até o século XVI. Antes desse período, Aristóteles (século IV a.C.) tinha produzido notável contribuição[1], em particular para sua metodologia e seus princípios. Algumas descobertas interessantes foram estabelecidas também no período helênico (330 a 30 a.C.) e por Galeno (século II) e sua escola.

Théodoridès (1965) mostra que há muito tempo, o homem demonstrou interesse pelo mundo vegetal e animal. Apresenta um levantamento dos conhecimentos biológicos na pré-história da humanidade, na antiguidade oriental (China, Índia e Oriente Próximo) e no Egito. Situa a Grécia Antiga e a cultura helênica como o berço para a primeira sistematização da Ciência e da Filosofia. Para o autor, Aristóteles é o fundador da Biologia como disciplina científica. Constata que após o século II, no curso da Idade Média, a Biologia e as demais ciências entraram num período de decadência, devido à forte influência da Igreja, principalmente no Ocidente; e somente no século XVI a Ciência ganharia novo alento.

Após o período pouco frutífero relativo à idade média, a partir do século XVI, surgiram avanços nos campos da Anatomia, Embriologia e Fisiologia (escola médica); e simultaneamente, a História Natural, progredia com teólogos naturais como Ray, Derham e Paley, com naturalistas como Buffon e Lineu e numerosos naturalistas leigos.

Mayr (2005) aponta que:

> Partindo do século XVI, a revolução científica foi acompanhada pelo surgimento de várias [...] ciências, entre as quais se incluíam ciências históricas como a cosmologia e a geologia e vários campos tradicionalmente incluídos nas humanidades, como psicologia, antropologia, linguística, filologia e história. Todas elas se tornaram mais e mais científicas nos

[1] Vários autores mencionam as contribuições de Aristóteles para a Biologia. Mayr (1998) observa que "ninguém antes de Darwin, deu maior contribuição para o entendimento do mundo vivo do que Aristóteles (384-322 a.C.)". Relata que Aristóteles interessou-se vivamente pelo fenômeno da diversidade orgânica, classificou animais, estudou as diferenças entre plantas e animais, e é celebrado como fundador do método comparativo (MAYR, 1998, p 110). Já Théodoridès (1965) coloca Aristóteles como um dos fundadores da Biologia, lembrando que ele foi um notável observador de seres vivos, trabalhou com classificações, dissecou animais fazendo observações anatômicas, foi um dos precursores da Ecologia e da Biogeografia, e foi o primeiro a distinguir as concepções preformista e epigenética. Além disso, Aristóteles escreveu obras como *História dos Animais*, *As partes dos animais*, etc. Outras passagens de Aristóteles na História da Biologia são mencionadas em Jacob (2001).

> séculos subsequentes. Isso foi particularmente verdadeiro para as pesquisas que seriam depois combinadas sob o nome de Biologia (p. 32).

O autor sublinha que nos séculos XVII e XVIII, os estudiosos do mundo vivo, tanto nas escolas médicas quanto na História Natural, fixaram os fundamentos para a atual Biologia. No entanto, a existência de um campo como a Biologia era praticamente ignorada por historiadores e filósofos. A Física era a única ciência seriamente considerada pelos pensadores da época.

O papel da evolução na unificação das Ciências Biológicas

No início do século XX, os conhecimentos das Ciências Biológicas eram organizados em diversos segmentos que, embora se referissem a formas de vida ou a processos vitais, possuíam tradições epistemológicas bem diferenciadas. Em meio à diversidade existiam dois grupos mais ou menos estabelecidos, que segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 37) "caracterizavam-se por um lado, pelos ramos mais descritivos da História Natural – a Zoologia e a Botânica – e, por outro lado, pelos estudos em Citologia, Embriologia, e especialmente, em Fisiologia Humana, que tinham tradições experimentais". Para as autoras, a fragmentação das Ciências Biológicas era um dos aspectos que colocava a Biologia sob condição de inferioridade, principalmente diante da Física, que como assinalamos acima, foi reconhecida desde o nascimento da ciência moderna como um modelo para todas as demais áreas de conhecimento.

Assim, a ideia de unificação das Ciências Biológicas só ganhou força bem depois que a palavra "biologia" foi cunhada por Lamarck, Treviranus e Burdach, no início do século XIX (MAYR, 1998, 2008; SMOCOVITIS, 1996 *apud* MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009). Mayr (1998) entende que:

> Antes dessa data, não havia uma tal ciência. Quando Bacon, Descartes, Leibiniz e Kant escreveram sobre ciência e metodologia, a biologia como tal não existia, mas apenas a medicina incluindo anatomia e fisiologia, história natural, e botânica mais ou menos uma miscelânea (p. 53).

Do ponto de vista histórico, o autor localiza o nascimento da *Biologia Moderna* no período de 200 anos entre 1730 e 1930, um período que testemunhou uma mudança radical no quadro conceitual da Biologia. Mais precisamente, entre 1828 e 1866, ocorreram muitas inovações. Nesses 38 anos, estabeleceram-se ambos os ramos da moderna Biologia – a

biologia funcional, que lida com a fisiologia de todas as atividades dos organismos vivos, sobretudo com os processos celulares, incluindo os do genoma; e a biologia evolutiva.

Segundo Mayr, a publicação de *Origem das Espécies*, de Charles Darwin, em 1859, foi de fato o início de uma revolução intelectual que ao seu final resultaria no estabelecimento da Biologia como uma ciência autônoma (MAYR, 1998, 2008).

O surgimento da Genética, na passagem do século XIX para o século XX, também contribuiu significativamente para o fortalecimento da ideia da Biologia como ciência autônoma e unificada, já que ocorreu um processo de ressignificação, em bases genéticas, da teoria da Evolução proposta por Darwin e Wallace (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Embora o naturalista inglês tenha criado o conceito de seleção natural para explicar a evolução das espécies, seus argumentos continham lacunas, pois faltavam fundamentos para esclarecer os mecanismos evolutivos. Com as redescobertas dos trabalhos de Mendel no início do século XX, houve o surgimento de um novo ramo nas Ciências Biológicas, a Genética, que obteve bastante prestígio, oferecendo uma contribuição fundamental para os estudos evolutivos (SANCHEZ-RON, 2000; MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Na década de 1910, Ronald Fisher, John Burdon S. Haldane e Sewall Wright publicaram os primeiros trabalhos em genética de populações, instituindo os fundamentos para que a Evolução fosse modelada quantitativamente. Os modelos matemáticos empregados pelos pesquisadores logo ganharam prestígio nas Ciências Biológicas. O equilíbrio de Hardy e Weinberg, proposto no mesmo período, é um exemplo para mostrar como a matematização de variáveis evolutivas dirigidas geneticamente, deu início ao processo de modernização da evolução. Os estudos posteriores de Thomas H. Morgan, Hermann J. Muller e Theodosius Dobzhansky, realizados nos EUA, permitiram que a evolução fosse definida como a mudança da frequência gênica em populações (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Assim, percebe-se que a genética de populações ofereceu à Biologia Evolutiva o "preenchimento tanto de lacunas teóricas, relativas às questões básicas da variedade e da manutenção das novas características, quanto de lacunas metodológicas, ao incorporar a experimentação e os modelos matemáticos", aproximando a Biologia dos cânones metodológicos da Física (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, p. 42). Com o desenvolvimento das pesquisas genéticas, houve um refinamento da compreensão dos

constituintes gênicos, além da modelagem teórica das questões fundamentais da teoria evolutiva, permitindo uma nova forma de interpretar os mecanismos evolutivos e, de certo modo, influenciando os diversos ramos das Ciências Biológicas, contribuindo para a construção de uma ideia unificada de ciência.

Segundo as autoras, no intervalo das duas Grandes Guerras e, particularmente, após a Segunda Guerra Mundial, o movimento de unificação tornou-se mais evidente nos EUA, reunindo cientistas que defendiam abertamente a ideia de uma Biologia unificada em torno da teoria evolutiva.

Como já citado, os ramos da Biologia encontravam-se divididos em duas partes. De um lado os de natureza experimental como a Genética e a Fisiologia, e de outro, aqueles caracterizados por um método mais descritivo, como a História Natural e a Biologia Evolutiva. Mayr (1998) assinala que havia uma descontinuidade entre a genética experimental e os ramos herdeiros de tradições naturalistas, o que também teria provocado a ideia de síntese. O ajuste entre suas perspectivas seria entendido como uma tentativa de síntese, que, ambientada na atmosfera do positivismo lógico, resultaria na redefinição da teoria evolutiva em torno de alguns conceitos centrais, como o gradualismo, a natureza da seleção natural e a população.

Segundo Smocovitis (1996) *apud* Marandino, Selles e Ferreira (2009), tal movimento, que teve nos EUA o cenário dos principais acontecimentos e reuniu grande número de cientistas e publicações, é conhecido como neodarwinismo, teoria sintética da Evolução ou moderna síntese. Smocovitis destaca a publicação do livro *Genetics and the origin of species*, de T. Dobzansky em 1937, que para ela é o precursor da síntese evolutiva e o cientista de maior impacto no fortalecimento dessa noção; e também cita os livros: *A nova sistemática* (1940) e *Evolução: a síntese moderna* (1942) de Julian Huxley que expressam a ideia de novidade e de síntese.

Apesar dos esforços empreendidos para a unificação da Biologia, esse processo não ocorreu de forma consensual. Mayr (2008) e Marandino, Selles e Ferreira (2009) apontam que havia falta de consenso devido a conflitos de ideias e de interesses entre os representantes dos vários ramos das Ciências Biológicas. Existiam dificuldades para se chegar a uma concordância absoluta entre diversos aspectos da teoria evolutiva, como o conhecimento da estrutura genética, os mecanismos explicativos da seleção natural, o ajuste dos modelos macro

e microevolutivo, o papel da mutação, o lugar do homem na evolução, o debate entre evolução e progresso, a contribuição das descobertas biomoleculares etc. Além disso, os conflitos também se deram no domínio das relações entre grupos de biólogos de diferentes áreas, algumas das quais não participaram diretamente do processo de constituição dessa nova ciência, como os embriologistas e os microbiologistas, críticos incisivos dos estudos evolutivos (SMOCOVITIS, 1996 *apud* MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Outra autora que problematiza a ideia de síntese é Wortmann (1994). Ela admite a possibilidade de se ter processado historicamente uma integração apenas aparente entre as áreas que compõem as Ciências Biológicas. Para a autora, "o termo Biologia foi criado para englobar uma gama de conhecimentos desenvolvidos independentemente, isto é, existem várias ciências que se referem a uma mesma temática (a vida), mas que a examinam a partir de diferentes pontos de vista e metodologias" (p. 150). A autora também problematiza a utilização da expressão *Ciências Biológicas* como sinônimo do termo Biologia, visto que seu significado pode abranger um número maior de áreas do conhecimento do que as envolvidas pela Biologia. Mayr (1998) parece reconhecer os problemas relacionados à "unificação" da Biologia, mas, para ele, "o mais importante é que, a despeito da aparente fragmentação, existe hoje um espírito de unidade maior do que existia em diversas centenas de anos" (p. 157).

As Ciências Biológicas chegaram aos anos 1960 ainda lutando contra a hegemonia da Física e da Química, que tiveram papel destacado nos acontecimentos bélicos da II Grande Guerra e, segundo John Rudolph (2002) *apud* Marandino, Selles e Ferrreira (2009), continuaram a desfrutar de alto conceito nos eventos da guerra fria. Entre os biólogos, prosseguiram também muitos conflitos de ideias e disputas acerca da hegemonia de determinadas áreas sobre outras. Entretanto, após a determinação do modelo de DNA, no ano de 1953, por James Watson, Francis Crick e Rosalind Franklin, as pesquisas biomoleculares ganharam visibilidade e avançaram de modo a contribuir para a consolidação da Biologia como uma ciência de prestígio. Isso não se deve apenas ao valor intrínseco do conteúdo das descobertas, mas também, pelo potencial de aplicação que esses conhecimentos teriam nas diversas áreas da vida econômica da sociedade, com todas as implicações daí decorrentes.

Em 1962, os dois cientistas juntamente com Maurice Wilkins, ganharam o Prêmio Nobel, dando maior destaque à Biologia Molecular, e, com o rápido desenvolvimento dessa área, muitos caminhos se abriram para consolidar a "nova Biologia", mesmo sem terem sido

totalmente solucionados vários dos conflitos relativos à sua unificação. Assim, a biologia evolutiva, com as revolucionárias contribuições das pesquisas biomoleculares, induziu releituras em todos os ramos das Ciências Biológicas (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

> A ideia de síntese foi, na verdade, fortalecendo-se não como uma ruptura e como desaparecimento de alguns ramos, mas, sim, como possibilidade de reinterpretar os processos na perspectiva do referencial evolutivo moderno, o que em certo sentido é verdade, mas também mascara um processo de dominação hegemônica instalado com base na relação entre áreas com poderes distintos (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, p. 45).

Quando em 1973, Dobzhansky publicou seu célebre artigo intitulado "Nada em Biologia faz sentido exceto à luz da Evolução", suas palavras tornaram-se emblemáticas para mostrar a intensidade com que a Evolução passou a ser a teoria reorganizadora das explicações do mundo vivo, ainda que persistissem divergências sobre os mecanismos evolutivos e sobre as diversas visões de mundo de muitos evolucionistas, reconhecidas pelo próprio autor em seu artigo (DOBZHANSKY, 1973).

A Biologia Molecular contribuiu para o fortalecimento da Genética Molecular e, consequentemente, para o entendimento dos mecanismos micro e macroevolutivos. Além disso, outras áreas das Ciências Biológicas também se consolidaram diante do processo de ressignificação evolutiva e, por sua vez, contribuíram para a modernização dessa ciência. A Ecologia, herdeira das tradições dos trabalhos de campo da História Natural ampliou-se cada vez mais ao passar a incorporar metodologias experimentais mais modernas, destacando-se no estudo dos impactos ambientais; a Paleontologia e os diversos campos da Fisiologia ampliaram também suas possibilidades metodológicas utilizando recursos tecnológicos mais sofisticados. Enfim, a modernização e a consolidação das Ciências Biológicas diante do conjunto das chamadas Ciências Naturais, alimentadas pelo prestígio das pesquisas biomoleculares, ganharam enorme impulso com a engenharia genética, que se acelerou a partir dos anos 1980 (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Por que a Teoria da Evolução ocupa espaço central na Biologia?

Tal assertiva pode ser explicada em pelo menos três dimensões. A primeira está relacionada ao contexto histórico, uma vez que a Teoria da Evolução, como vimos na seção anterior, desempenhou papel fundamental para a unificação das Ciências Biológicas e sua ascensão junto ao seleto grupo das "ciências maduras".

A segunda dimensão diz respeito ao papel heurístico da Biologia Evolutiva para a compreensão da Biologia. Concordamos com Meyer e El-Hani (2005) quando apontam que a Evolução "é um elemento indispensável para a compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontradas nessas ciências" (p. 123). É por meio da teoria evolutiva que podemos explicar a unidade da vida através de sua história, segundo a qual todas as espécies se originaram de ancestrais comuns, ao longo dos últimos quatro bilhões de anos. Também podemos explicar a diversidade e as características adaptativas como não adaptativas dos seres vivos por meio de processos de alteração genética, influenciada por circunstâncias ambientais; além de explicações para as diversas características dos organismos, desde seus traços moleculares e bioquímicos até o seu comportamento e atributos ecológicos (FUTUYMA, 2002).

Futuyma (2002) entende que três grandes temas permeiam essa ciência: função, unidade e diversidade. Grande parte da Biologia, desde a Biologia Molecular até a Biologia do Comportamento, da Bacteriologia à Medicina, preocupa-se com os mecanismos que fazem os organismos funcionar. Parte significativa desses mecanismos são adaptações: características que favorecem a sobrevivência e a reprodução. Algumas dessas características são encontradas em determinados grupos de organismos, enquanto outras são compartilhadas pela maioria dos seres vivos, refletindo a unidade de vida. Simultaneamente, a diversidade de características entre os milhões de espécies da Terra é surpreendente. A unidade, a diversidade e as características adaptativas dos organismos são consequências da história evolutiva e só podem ser plenamente compreendidas nesta perspectiva.

Como já explicitado, até o início do século XX a vida não era estudada como um fenômeno único. Estudavam-se os seres vivos de maneira separada por diferentes ramos do conhecimento, como a Medicina (Fisiologia e Anatomia), a Zoologia e a Botânica. Desse modo, a Teoria da Evolução contribuiu para a unificação desses ramos, ao mostrar que os seres vivos se transformam uns nos outros por meio de um processo de descendência com modificação, e isso só pode ser estudado por uma ciência única – a Biologia (DOBZHANSKY, 1973; MAYR, 1998; MEYER e EL-HANI, 2005; DARWIN, 2008).

Ao discutir como a Biologia explica o mundo vivo, E. Mayr defende que os fenômenos biológicos são resultados de duas causas separadas, chamadas por ele de "causas próximas" (funcionais) e "causas últimas" (evolutivas). As causas próximas estão

relacionadas com a função de um organismo e suas partes, bem como seu desenvolvimento. São investigados desde aspectos de sua morfologia funcional até a sua bioquímica. Elas lidam com a decodificação de programas genéticos e somáticos e procuram responder as perguntas do tipo "*Como?"*. As causas últimas ou evolutivas tentam explicar por que um organismo é como é, como produto da evolução. Elas explicam a origem e a história dos programas genéticos. Geralmente elas respondem às perguntas do tipo "*Por quê?"* (MAYR, 2008).

O autor aponta que determinado fenômeno biológico quase sempre pode ser explicado tanto por uma causa próxima quanto por uma causa última. Muitas controvérsias famosas na história da Biologia surgiram porque uma das partes considerou apenas as causas próximas e a outra levou em conta somente as causas evolutivas. Uma das propriedades especiais do mundo vivo é esse duplo conjunto de "causações" (MAYR, 2008). Assim, entendemos que uma explicação sem a outra seria incompleta, evidenciando a importância Biologia Evolutiva para o entendimento do mundo vivo.

Por fim, a terceira dimensão que explica a importância da Teoria da Evolução para a Biologia, está associada a sua aplicabilidade em diversos contextos. Ao tomarmos, por exemplo, o documento "*Evolução, Ciência e Sociedade*" (FUTUYMA, 2002) produzido por membros de diversas sociedades de pesquisa americanas, percebemos que são apresentadas uma série de contribuições da Biologia Evolutiva para Ciência e para a sociedade. No que diz respeito à saúde humana e à medicina, estudos evolutivos em Genética de Populações, por exemplo, permitem calcular a probabilidade de se herdar um defeito genético, baseando-se tanto na análise genealógica, como no conhecimento da frequência de um determinado alelo na população. Do mesmo modo, análises evolutivas de árvores gênicas já foram usadas com sucesso na descoberta de marcadores genéticos indicativos de risco para doenças crônicas como arteriopatia coronária, mal de Alzheimer etc. Também há pesquisas voltadas para as doenças infecciosas, a exemplo da AIDS, em que a Biologia Evolutiva teve um importante papel na descrição da amplitude da diversidade genética do vírus HIV, na determinação dos fatores que foram responsáveis pela sua origem e manutenção, e na avaliação de como ela pode influir no desfecho clínico de uma infecção (idem, 2002).

Estudos evolutivos também são aplicados na agricultura para melhoria de plantas e animais, uso adequado da biodiversidade, para o manejo de pragas, etc. Esses estudos também estão presentes em questões ambientais e de conservação, uma vez que as preocupações com

o impacto ambiental das atividades humanas incluem as consequências da superpopulação, da alteração do habitat, a perspectiva do aquecimento global e a extinção documentada e prevista de grande número de espécies (ibidem, 2002).

Dados e métodos evolutivos também são utilizados para tratar de muitas questões referentes à espécie humana como: a nossa história, variabilidade, comportamento e cultura, além do próprio significado de ser humano.

Além disso, são apresentadas ainda, aplicações da Biologia Evolutiva fora da Biologia, como na Teoria Econômica. A necessidade de se ter instrumentos para resolver problemas teóricos e práticos da Evolução incentivou progressos, tanto na Estatística como na Matemática e, por fim, a computação evolutiva e a inteligência artificial estão entre os temas mais ativos e potencialmente úteis da informática atual e estão baseadas diretamente na Teoria da Evolução (FUTUYMA, 2002).

Considerações Finais

Diante da grande influência e aplicabilidade dos conhecimentos evolutivos, pode-se entender porque a Evolução não pode ser considerada apenas mais um ramo da Biologia, mas sim, a ideia central para de toda essa ciência, sem o qual ela simplesmente não teria o menor sentido (DOBZANSKY, 1973; MEYER e EL-HANI, 2005). Como vimos ao longo desta comunicação, a Biologia Evolutiva teve papel significativo para a própria estruturação da Biologia enquanto ciência, constituindo-se em referencial para compreendermos melhor como a vida se originou, se organizou e se diversificou. Ela é essencial para compreendermos "melhor o nosso lugar no mundo vivo e nossa responsabilidade para com o resto da natureza" (MAYR, 2008, p. 17); daí sua importância no contexto do ensino de Biologia em todos os níveis de escolarização.

Referências

DARWIN, C. R. **A origem das espécies**. São Paulo: Marin Claret, 2008.

DOBZHANSKY, T. H. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher**, v.35 p.125-129, 1973.

FUTUYMA, D. J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: SBG, 2002.

JACOB, F. **A lógica da vida**: uma história da hereditariedade. Rio de Janeiro: Graal, 2001.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**. Brasília: Ed. UnB, 1998.

_____. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

_____. **Isto é biologia**: a ciência do mundo vivo. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução**: o sentido da biologia. São Paulo: Ed. Unesp, 2005.

SÁNCHEZ RON, J. M. **El siglo de la ciência**. Madri: Grupo Santillana de Ediciones, 2000.

THÉODORIDÉS, J. **História da Biologia**. Lisboa: Edições 70, 1965.

WORTMANN, M. L. C. **Programações curriculares em cursos de Ciências Biológicas**: um estudo sobre as tendências epistemológicas dominantes. Porto Alegre, 1994. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio G. do Sul.

A MUSEOGRAFIA AMBIENTAL DE UMA EXPOSIÇÃO DE IMERSÃO

Martha Marandino (marmaran@usp.br)
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo
Paulo E. Diaz Rocha (pdiaz@usp.br)
Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares da USP

Resumo Este trabalho apresenta o resultado de pesquisa onde se analisou a exposição de imersão das Estufas da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte/MG. A metodologia de pesquisa teve abordagem qualitativa e utilizou-se de observações com registro fotográfico, análise documental e entrevista a um responsável da instituição. Os dados coletados foram analisados com base nas etapas de museografia ambiental propostas por Porcedda, Landry e Lepage (2006) que propõem a existência da museografia biocêntrica, ecocêntrica e antropocêntrica. Os resultados indicam a presença das três perspectivas museográficas com ênfase a museografia antropocêntrica o que possui importantes implicações para a educação em espaços como museu.

Introdução

Os museus de ciências, especialmente a partir do século XX, vêm estruturando suas ações com base em um forte componente educativo. O processo de elaboração e a análise de exposições vêm sendo objeto de estudo e reflexão nesses locais (Belcher, 1992; Dean, 1994; Mcdonald, 1998; Wagensberg, 2000), recebendo aportes das discussões no âmbito da divulgação da ciência, da educação e do movimento ambiental (Van-Praët e Poucet, 1992; Crenn, 2003; Pedretti, 2004; Mazda, 2004; Marandino, 2005). Destaca-se assim a importância de se estudar a educação em museus com base em suas exposições.

Várias exposições hoje tratam do tema da diversidade biológica e/ou dos problemas ambientais, como foco central ou de forma indireta, abordando aspectos relacionados a ele. Há, contudo uma nova forma de conceber exposições no âmbito das ciências da natureza onde se busca reproduzir da forma mais "real" possível os

ambientes onde os organismos vivem, no intuito de proporcionar a imersão total dos visitantes nesses locais, como se estivessem visitando o ambiente original. As *exposições imersivas* vêm sendo utilizadas cada vez mais nos museus com a função de, entre outras, possibilitar uma experiência simultaneamente afetiva, sensitiva e cognitiva (BJORK e HOLOPAINEN, 2005). Em geral utilizam diversas tecnologias museográficas que estimulam os diversos sentidos – olfato, visão, audição, tato e fala – associada a informações científicas apresentadas de forma interativa.

Neste trabalho analisamos uma exposição imersiva da Fundação Zoobotânica, localizada na cidade de Belo Horizonte/Brasil, no que se refere a sua museografia ambiental.

Metodologia

Para essa análise desenvolveu-se uma metodologia de investigação com base na pesquisa qualitativa (BOGDAN E BIKLEN, 1994), aplicada ao campo educacional, buscando adaptá-la às características dos espaços de museus. A investigação analisa como a exposição das Estufas da Fundação Zoobotânica se apresenta para o público e para isso os dados coletados focalizaram tanto as informações sobre sua proposta conceitual (científica e museográfica), obtidas via entrevistas e documentos, quanto os elementos relacionados aos objetos e textos que as compõem.

Para o estudo em questão, os instrumentos de coleta de dados usados foram *observação,* com registro em fotografia das exposições, *entrevista* a um dos responsáveis e *análise de documentos*. A análise final foi realizada a partir do confronto dos dados coletados com as categorias sobre museografia ambiental propostas por Porcedda, Landry e Lepage (2006).

A Exposição Estudada

A Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte possui uma área de 1.440.000m² e foi criada em 1991, integrando a administração indireta da Prefeitura de Belo Horizonte. Recebe, anualmente, 1,2 milhão de pessoas e desenvolve projetos educativos, científicos

e culturais com a finalidade de promover a preservação da natureza e a formação do cidadão. Reúne em sua área o Jardim Zoológico e o Jardim Botânico em locais demarcados, com os recintos animais e os canteiros com espécimes botânicos, além dos jardins temáticos. Esses locais integram também diferentes espaços expositivos como o Borboletário, formado por uma estufa com mais de 1000 borboletas livres e a Zooboteca, uma biblioteca interativa dos bichos e das plantas onde crianças e adultos podem aprofundar conhecimentos sobre os biomas brasileiros. Nesse estudo focalizamos as Estufas Temáticas do Jardim Botânico.

Nos documentos da FZB-BH é possível perceber claramente sua missão: contribuir para a conservação da natureza realizando ações de educação, pesquisa e lazer, que sensibilizem as pessoas para o respeito à vida. Os diferentes espaços do Jardim Botânico contribuem para essa missão, entre eles as estufas educativas. Essas localizam-se em um "cenário exuberante, com inúmeros jardins e canteiros" e "atraem os visitantes que desejam descobrir as principais características dos ambientes mineiros, bem como obter informações para a pesquisa e desenvolvimento de atividades educacionais", permitindo "a popularização do conhecimento sobre a flora e suas relações com o ambiente e a fauna". Apresentam os biomas de Mata Atlântica, Campo Rupestre e Caatinga, assim como a história evolutiva das plantas e a diversificação do grupo das Angiospermas (plantas com flores e frutos), "possibilitando os visitantes terem acesso a informações técnicas de uma maneira didática e esclarecedora"[1].

Em geral as estufas são locais parcialmente fechados, com um elevado pé direito, onde estão distribuídos os espécimes botânicos vivos ou na forma de réplicas e modelos referentes a cada ambiente ou tema. Há também textos explicativos em painéis e etiquetas ao longo do percurso de visitação. Em algumas delas, existem cenários montados representando aspectos da vida humana, assim como vitrines com objetos das culturas locais dos ambientes reproduzidos. Não existe cerca entre a trilha por onde se caminha e o local onde se encontram os objetos. Na maioria das estufas existe somente um local para entrada e saída, o que faz com que o percurso de visita seja único.

[1] Informações obtidas no artigo "Estufas educativas promovem o conhecimento sobre a flora e suas relações com o ambiente e a fauna". In http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=26062&pIdPlc=&app=salanoticias. Publicado em 31/12/2008 10:45:56. Consultado em 15/01/2009.

A estufa de Campo Rupestre representa uma região de locais montanhosos e rochosos. Os exemplares da vegetação local se encontram no solo ao longo da trilha, com etiquetas que fornecem os nomes da família e da espécie. Nos painéis outras informações são tratadas, como a caracterização morfo-fisiológicas do ambiente, os tipos de campos encontrados, com mapas e fotos contextualizando as informações, além da apresentação de conceitos como endemismo e convergência adaptativa, entre outros.

Há também, na escolha de alguns espécimes e nos textos correspondentes, a intenção de tratar de aspectos de conservação, por exemplo, ao se abordar a questão da comercialização das "sempre-vivas" em três diferentes painéis suspensos no espaço:

Painel 1 - "Sempre-vivas – As sempre-vivas são assim chamadas porque, mesmo depois de colhidas e secas, conservam a beleza por muito tempo. Por isso são apreciadas e comercializadas."

Painel 2 - "Coleta – Sua coleta envolve a retirada de plantas inteiras antes que completem seu ciclo reprodutivo. Isso contribui para que várias delas estejam ameaçadas de extinção."

Painel 3 – "Conservação – Muitas pessoas sobrevivem do trabalho com as sempre-vivas. Por isso, iniciativas que tem como objetivo conciliar preservação e exploração comercial da flora devem sempre ser incentivadas."

Em outros painéis interativos, onde o visitante pode obter informações girando as placas de metal com textos e imagens, são tratados aspectos biológicos e ecológicos da vegetação e dos animais existentes nesse ambiente, incluindo exemplos de interações entre esses organismos.

A estufa da Caatinga mineira, próxima a do Campo Rupestre, também possui espécimes deste bioma exclusivamente brasileiro. Nessa estufa apresenta-se não só a vegetação característica da Caatinga, como também os costumes, a cultura e o modo de vida da população local. A vegetação local também está representada nessa estufa, com etiquetas dando informações taxonômicas sobre os organismos. No entanto, a ênfase nesse caso é a vida social da população local, já que nos cenários de uma casa e de barracas de feiras e nas vitrines, são abordados temas como modo de vida, mineração, irrigação, queimadas, incluindo textos com depoimentos de pessoas sobre o cotidiano da seca.

A estufa da Mata Atlântica é uma das mais amplas e apresenta exemplares vivos deste bioma. Nela não há praticamente painéis com informações sobre ambiente ou espécimes. Algumas das plantas possuem identificação taxonômica na forma de pequenas placas, semelhantes às que aparecem nas outras estufas.

O tema da Evolução é tratado em um complexo formado por duas estufas e pelas Praças do Fóssil e da Fonte. A temática é abordada sob duas perspectivas: a da história evolutiva das plantas e a do sucesso das flores: "A primeira estufa engloba desde os vestígios de vida no planeta a partir das evidências fósseis até as plantas e outros seres atuais. A segunda apresenta o grupo das Angiospermas, composto por vegetais que melhor se adaptaram e se diversificaram ao longo de todo este tempo"[2]. Ao final da exposição, são destacados alguns exemplos de ameaças provocadas pelas ações do ser humano, como as queimadas, desmatamentos, erosão e introdução de plantas invasoras.

Essa estufa, pelo próprio tema tratado, se diferencia bastante das demais na medida em que não pretende apresentar um bioma específico, mas sim a história evolutiva das plantas e dos demais organismos e do próprio ambiente físico. Os textos em etiquetas identificam os exemplares, formados por modelos e espécimes de vegetais vivos e nos painéis suspensos são explicadas as Eras Geológicas. No percurso dessa estufa existem exemplares de vegetação correspondente às determinadas eras geológicas, buscando associá-las aos demais organismos existentes nos diferentes períodos. Ao final há uma caverna e em suas paredes existem representações de pinturas rupestres.

Marco Teórico: as categorias de museografia ambiental

Os aspectos museográficos da exposição selecionada foram analisados de acordo com o trabalho de Porcedda, Landry e Lepage (2006). Para estes autores, a museografia sobre meio ambiente passou por etapas de evolução ao longo dos séculos. De uma

[2] Informações obtidas no artigo "Estufas educativas promovem o conhecimento sobre a flora e suas relações com o ambiente e a fauna". In http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=26062&pIdPlc=&app=salanoticias. Publicado em 31/12/2008 10:45:56. Consultado em 15/01/2009

representação de meio ambiente que emerge no século XVI, apoiada no *biocentrismo*, onde os espécimes naturalizados eram apresentados segundo a sua taxonomia, surge, entre os séculos XIX e XX, um tipo de representação *ecocêntrica*, onde dioramas[3] evocam as relações entre seres vivos e entre eles e fatores abióticos. A partir do século XXI, segundo os autores, o meio ambiente é representado de *forma antropocêntrica*, onde são evocados os problemas que afetam os seres humanos, decorrente das preocupações sociais associadas ao meio ambiente e à sua conservação.

A evolução museográfica das exposições voltadas para o tema do meio ambiente nos leva a refletir sobre como essas apresentam hoje os aspectos relacionados à biodiversidade para seus públicos e em que medida incorporam os elementos mencionados. Por outro lado, nos leva a problematizar a idéia de patrimônio ambiental, tanto no que se refere a sua conceituação como as implicações sociais, políticas, culturais e ambientais da criação e recriação de áreas protegidas como patrimônio da humanidade. Além disso, pode-se também levantar questões sobre as implicações educacionais de representações antropocêntricas sobre o meio ambiente cada vez mais presente em exposições de museus.

Conclusões:

Os dados levantados sobre a exposição da Fundação Zoobotânica foram analisados à luz das etapas de evolução museográfica apontada por Porcedda, Landry e Lepage (2006), que indicam a mudança nas exposições sobre meio ambiente de representações biocêntricas para ecocêntricas e, posteriormente, antropocêntricas. Desse modo, as diversas etapas foram identificadas em diferentes partes da exposição. A **museografia biocêntrica** é evidenciada quando foram apresentados aspectos relativos à biologia dos organismos e suas características taxonômicas.

Nas estufas se apresentam as relações entre organismos e destes com o meio ambiente. Além disso a evolução se constitui como o paradigma biológico por meio do

[3] O termo diorama tem origem na língua grega onde *dia* significa “através” e “*horama*” significa “para ver”. As definições atuais de diorama o aproximam a idéia de representação (Asensio & Pol, 1996). São, desse modo, objetos comuns nos museus, verdadeiros cenários que representam ambientes naturais, entre outros temas.

qual as relações entre os organismos e seu meio devem ser compreendidas. Desse modo, a **museografia ecocêntrica** é identificada na própria idéia de organização das estufas por ecossistemas e/ou temas, rompendo com a lógica da organização sistemática dos organismos.

As ênfase na preservação dos organismos em passagens da exposição evidenciam aspectos da museografia antropocêntrica sendo tratada por meio nas dos objetos, textos, dos documentos e da fala dos entrevistados. Neste sentido percebe-se que existe uma intenção explícita de promover, junto ao público, uma reflexão sobre as relações entre ser humano e meio ambiente e estimular ações em direção à conservação. Ao mesmo tempo, este ser humano aparece ora como causador da perda da biodiversidade, ora como possível solução para mudança do quadro de degradação ambiental.

Estes dados nos fazem refletir sobre que tipo de imagem sobre a natureza as exposições imersivas estão propondo. Ao reconstruir biomas e ecossistemas em ambiente controlado com organismos vivos "reais", o público se torna um observador que contempla a natureza *recriada por ele mesmo* e é chamado a conservá-la. Tornado-a bem comum, patrimônio natural, local a ser estudado e preservado por meio de ações científicas, sociais e políticas, uma nova relação homem-natureza se busca estabelecer, onde o ser humano é o centro gerador de mudanças e de controle do mundo ao seu redor.

Bibliografia:

ASENSIO, M. & POL, E. Siguen siendo los dioramas uma alternativa efectiva de montaje? *Revista de Museologia*. Ed. AEM, n.8, p.11-20, 1996.

BELCHER, M. (1992). Communicating Through Museum Exhibition. In: JOHN M. A. THOMPSON (ed.) *Manual of Curatorship – a guide to museum practice.* Oxford: Butterworth – Heinmann.

BJORK, S. E HOLOPAINEN, J. (2005) **Patterns in games design**. Charles River Media, Inc., Massachusetts.

BOGDAN e BIKLEN. (1994) **Investigação qualitativa em educação: introdução a**

teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora. 336p.

CRENN, G. (2003). La Patrimonialisation de l'environnement au Biodôme de Montreal. In: *Culture&Musées.* No. 1, p.65-87

DEAN, D. (1994). *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London: Routledge.

MCDONALD, S. (1998). Exhibitions of power and power of exhibition: an introduction to the politics of display. In: MCDONALD, S. (ed.). *The politics of display. Museums, Science, Culture.* London: Routledge, p. 1-24.

MARANDINO, M. (2005). Museus de Ciências como Espaços de Educação. In: *Museus: dos Gabinetes de Curiosidades à Museologia Moderna*. Belo Horizonte: Ed. Argumentum, p.165-176

MAZDA, X. (2004) Dangerous ground: public engagement with scientific controversy. In: CHITTENDEN, D.; FARMELO, G. & LEWENSTEIN. B. (eds). *Creating connections: museums and the public understanding of current research*. Oxford: Althamira Press.

PEDRETTI, E. G. (2004) Perspectives on Learning Through Research on Critical Issues-Based Science Center Exhibitions. *Science Education*, 88 (Suppl. 1):34– 47.

PORCEDDA, A. LANDRY, J. e LEPAGE, L. (2006). Musées de sciences et développement durable: militantisme ou changement de paradigme?. In: Émond, A. (org). *L´éducation muséale vue du Canada, des États-Unis et d´Europe: recherché sur les programmes et les expositions.* Éditions Multimondes.Canadá

WAGENSBERG, J. (2000). Principios Fundamentales de la Museologia Científica Moderna. *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales.* No. 26, out/nov, p. 15-19.

VAN-PRÄET, M. e POUCET, B. (1992). Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École. *Education & Pédagogies – dés élèves au musée*, no. 16, Centre International D'Études Pédagogiques.

AÇÕES DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO DO LABORATÓRIO DE PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAIS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA - INCTTOX

Djana Contier[1] (djanacontier@uol.com.br)
Adriano Dias de Oliveira[1](adiasoliveira@terra.com.br)
Alessandra Bizerra[1,2](alessandra@butantan.gov.br)
Carla Wanessa do Amaral Caffagni[1](carlawanessa@hotmail.com)
Alessandra Schunk[1,2](schunckale@ig.com.br)
Daniela Scarpa[3] (dlscarpa@usp.br)
Marcelo Giordan[4](giordan@usp.br)
Martha Marandino[1, 4](marmaran@usp.br)
1. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas; 2. Instituto Butantan; 3. Escola de Aplicação - FE/USP; 4. Faculdade de Educação - USP.

Resumo O Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas (INCTTOX) tem como objetivo promover a alfabetização científica, a produção de materiais didáticos e a elaboração de ambientes virtuais. Neste artigo, apresentamos as principais ações desenvolvidas, que incluem a produção de audiovisual e diorama, a implantação de um projeto de alfabetização científica com alunos do Ensino Médio e a elaboração de ações na internet, como um banco de dados e plataformas interativas. Todas essas ações têm como pressuposto a participação pública de diferentes atores sociais.

Introdução

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas (INCTTOX) está inserido em um projeto de abrangência nacional elaborado pelo CNPq, em parceria com a CAPES e Fundações de Amparo à Pesquisa de diferentes estados - o Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs). Iniciado em 2008, este Programa tem como objetivo a formação de núcleos estratégicos que promovam o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica brasileira e a formação de profissionais em diferentes áreas de atuação. É

importante ressaltar que, entre seus objetivos, está o de priorizar o desenvolvimento de projetos voltados ao Ensino de Ciências e à Divulgação Científica.

Entre os mais de 120 INCTs aprovados, encontra-se o INCTTOX, que se baseia em estudos sobre as ações quantitativas e qualitativas de toxinas, de bioprospecção, de imunidade e resistência inata ou adquirida, de processos de envenenamento e resposta terapêutica. Este INCT pretende consolidar e ampliar grupos reconhecidos por sua competência em pesquisa e ensino, abrangendo o imprescindível comprometimento sócio-educativo e contemplando a inovação no desenvolvimento de produtos e processos.

O INCTTOX visa ainda à estruturação de núcleos em área estratégica para o conhecimento científico em disciplinas básicas, desenvolvimento de imunobiológicos e biofármacos no Brasil e ações em comunicação em ciências. Pela característica multidisciplinar, pelas temáticas de trabalhos dos seus pesquisadores, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas foi estruturado nos seguintes sub-programas de pesquisa – Imunologia; Fisiopatologia; Bioquímica e Biologia Molecular; Biodiversidade e Evolução; Ações em Saúde; Ações na Amazônia – que visam criar e desenvolver um modelo singular para o conhecimento e para a mudança de paradigmas determinados pelo modo segmentar predominante de realizar ciência, fato que tem inviabilizado o pensamento abrangente.

Focado nesse propósito, o INCTTOX apresenta em seu escopo um Núcleo de Difusão, vinculado ao sub-programa “Ações em Saúde”, que desenvolve ações no campo da educação e comunicação e valoriza o diálogo intercultural de forma a romper a retórica postura unidirecional e hierarquizada na qual apenas as concepções científicas são consideradas. O Núcleo de Difusão possui dois temas de atuação: um de dimensão antropológica que considera questões sócio-culturais e outro destinado a elaborar instrumentos de mediação entre o público e o saber científico. É nesse segundo tema de atuação que se encontra o Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica. Localizado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, esse laboratório tem como objetivo promover a alfabetização científica de escolares e público em geral, produção de materiais didáticos e a elaboração de ambientes virtuais.

O Núcleo de Difusão do INCTTOX e suas ações

A necessidade de divulgar Ciência não é recente e de acordo com Fayard (1999), em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos nas últimas décadas, houve a necessidade em qualificar a informação transmitida ao público que cada vez mais deve ser considerado nesse processo. O laboratório supracitado tem avaliado esse aspecto e estabelecido parcerias – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não-Formal e Divulgação Científica (GEENF – FE/USP), Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (Lapeq – FE/USP), Escola de Aplicação da Universidade de São Paulo e Museu de Microbiologia do Instituto Butantan – que possam contribuir para o desenvolvimento de suas atividades organizadas em duas frentes: produção de materiais destinados a educação e divulgação em ciências e criação de um canal virtual de comunicação com a população.

Ao longo do primeiro ano do projeto, decorrente de um pedido do CNPq a todos os INCTs, a equipe responsável pela produção de materiais, juntamente com profissionais de mídia, esteve voltada à confecção de um vídeo educativo, e não institucional, com fins de divulgação científica. Dentre os possíveis temas a serem abordados no vídeo, a equipe envolvida optou pelo tema “Toxina” devido não somente à quantidade de pesquisas desenvolvidas no âmbito do INCTTOX, mas também pelo desafio em abordar um conceito pouco difundido na sociedade. A ideia central proposta neste audiovisual foi, a partir de entrevistas feitas com diversos públicos, incluindo pesquisadores do INCTTOX, mostrar as diferentes visões do público em relação ao tema “toxinas”. O processo resultou em um DVD composto de um filme de aproximadamente dez minutos e de conteúdos extras relacionados à apresentação das instituições participantes, informações adicionais sobre a produção do vídeo e entrevistas com pessoas que participaram do projeto. Foram produzidas vinte cópias desse material das quais dez foram destinadas ao CNPQ para que possam ser difundidas para outros INCTs. O restante encontra-se no Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica, sendo utilizado como recurso educativo nas atividades desenvolvidas pelo Núcleo de Difusão e como material de divulgação para instituições parceiras. Para um alcance maior entre o público em geral, uma versão do vídeo foi disponibilizada na página web do INCTTOX.

Uma vez que é intenção divulgar os conteúdos de pesquisa gerados no contexto do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas, os temas abordados nos materiais didáticos desenvolvidos têm origem nos sub-programas deste Instituto e passam por processos transpositivos considerando o público em potencial (estudantes de 13 a 17 anos e público em geral), os conceitos envolvidos, a materialidade e a funcionalidade dos objetos utilizados nos processos educativo e comunicativo. Na produção desses materiais, elaborados para serem utilizados em exposições e oficinas, são contempladas especificidades pedagógicas referentes a contextos não-formais de educação, como espaço, tempo, objeto e linguagem (MARANDINO, 2005). A dimensão interativa, a cognitiva e a afetiva dos materiais também são consideradas neste processo de produção.

Neste contexto, estão sendo produzidos ainda outros dois materiais: um diorama e uma prancha de imagens. No momento, o grupo vem discutindo o tema a ser abordado no diorama. Muito utilizado em museus de ciências, esse aparato constitui-se basicamente por um cenário que representa um ambiente ou um fenômeno natural. Geralmente composto por animais taxidermizados e plantas desidratadas, os dioramas são estruturas de grande porte que compõem a exposição permanente dos museus. Aqui, o desafio é produzir um modelo de diorama que apresente a história natural de pelo menos um animal estudado no INCTTOX. Para isso, utilizamos como estratégias entrevistar pesquisadores que tenham conhecimento no campo da biologia desses animais e estabelecer recortes sobre a história natural do animal escolhido para exposição, de forma a possibilitar sua representação em um cenário que seja ao mesmo tempo interativo, de fácil transporte e que garanta minimante uma escala real do animal representado.

Ainda nessa linha de produção de materiais, a elaboração de pranchas de imagens pretende destacar o mundo microscópico presente nas pesquisas desenvolvidas no âmbito do INCTTOX. O intuito é de que, a partir das imagens selecionadas e recontextualizadas, o público possa se aproximar de temas como biodiversidade microscópica e bioquímica, estudados no contexto do INCT em Toxinas. Definições a respeito da complexidade e conteúdo das imagens, formato e nível de interatividade serão definidas futuramente. Todos os materiais elaborados pelo Laboratório passarão por avaliações processuais com os alunos da Escola de Aplicação da FE/USP.

Atualmente, em parceria com essa Escola de Aplicação, o Nucleo de Difusão está desenvolvendo um projeto de alfabetização científica dentro do programa "Contra Turno". Este programa, desenvolvido pela própria Escola de Aplicação da FE/USP, promove um espaço para desenvolvimento de projetos extra-classe relacionados a diferentes temas. A participação dos alunos é voluntária e seu desenvolvimento se dá no horário alternativo ao escolar. O objetivo do nosso projeto é fortalecer a aproximação entre os estudantes e a cultura científica e envolvê-los na produção de materiais de divulgação da ciência. Por meio de diferentes atividades como visitas a laboratórios, dinâmicas em grupo, realização de entrevistas e matérias jornalísticas, os alunos tornam-se protagonistas na produção de conhecimento, participando da divulgação científica do INCTTOX. A fim de atingir os objetivos propostos, foi elaborado um cronograma de atividades dividido em quatro grandes blocos: 1) aproximação com o INCTTOX (levantamento de expectativas dos alunos e estabelecimento de vínculos com as instituições envolvidas); 2) cultura científica (aproximação com as discussões sobre cultura científica, bem como seleção e elaboração de temas pelos alunos a serem trabalhados no terceiro bloco); 3) divulgação científica (desenvolvimento de projetos de divulgação científica embasados em discussões sobre educação em ciências e modelos de comunicação pública da ciência); e 4) apresentação dos projetos (em diferentes espaços educativos e científicos). É importante destacar que estão sendo considerados conteúdos do currículo escolar para o desenvolvimento dessa ação.

O Núcleo de difusão também é responsável pelas ações de comunicação do INCTTOX na internet. O Instituto terá cinco ações na internet, das quais três já foram desenvolvidas. A primeira refere-se ao site institucional (www.incttox.com.br) voltado para divulgação de sua estrutura e pesquisas, bem como para a comunicação entre pesquisadores e com a mídia. A segunda ação refere-se desenvolvimento do "Ciência em Rede" (www.cienciaemrede.com.br), que pretende promover a interlocução entre o projeto e o público em geral – entre eles público escolar. Mais do que um site, o Ciência em Rede é uma iniciativa de grupos interessados em propor e implementar novas estratégias de comunicação científica. A rede é composta por escolas, universidades, institutos de pesquisa e outros atores sociais que buscam, além da promoção de um maior acesso a recursos didáticos sobre toxinas, a criação de um espaço de construção coletiva de materiais, ideias e reflexões sobre diferentes

áreas da ciência. O projeto tem como parceiros o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não-Formal e Divulgação Científica (GEENF – FE/USP), o Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas (Lapeq – FE/USP), a Escola de Aplicação da Universidade de São Paulo e o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan.

Tanto o site institucional do INCTTOX quanto o Ciência em Rede foram desenvolvidos em uma plataforma que permite a comunicação em duas vias, aceitando a inserção de comentários – no contexto do que é chamado hoje de web 2.0 ou internet colaborativa. A escolha pela utilização de uma plataforma como essa está relacionada ao objetivo de ter uma troca de informações mais ativa com o público que (1) potencializa a participação dos visitantes nas discussões colocadas no site; (2) possibilita a difusão de conteúdo do site para diversas redes sociais e (3) potencializa a capacidade do conteúdo a ser encontrado nos buscadores.

Além desses dois sites, também no âmbito do projeto institucional, já foi desenvolvido um sistema de gerenciamentos de relatórios para facilitar a troca entre os grupos de pesquisa e a coordenação do projeto. Por meio dessa ferramenta, há uma construção conjunta dos relatórios, com a participação de diferentes pesquisadores, que é organizada em uma base de dados disponível para quantificação parcial e total de atividades e produções.

Outras duas ações que ainda estão em desenvolvimento têm como público diferentes atores sociais interessados nos temas do INCTTOX. A primeira delas é o desenvolvimento de um banco de dados disponível na internet contendo o acervo de materiais didáticos e de divulgação do GEENF. Com a elaboração deste banco, será possível identificar, organizar e disponibilizar para educadores, divulgadores e população interessada, as produções oriundas de ações educativas realizadas por espaços de educação não formal, como museus, centros culturais, aquários, zoológicos, jardins botânicos etc. O acervo foi estruturado a partir da recolha, catalogação e organização de materiais didático-culturais na área da educação não formal e divulgação em ciência, com a finalidade de torná-los, de alguma forma, disponíveis para educadores, divulgadores e população interessada. Do ponto de vista metodológico, o material coletado é organizado e caracterizado em relação ao tipo (eletrônico, impressos, kits e objetos tridimensionais) e suporte. Além disso, são identificados com relação a instituição,

país, cidade, ano de produção, público-alvo, função e tema. Cada exemplar é etiquetado para posterior consulta por interessados e os dados são inseridos neste banco. A disponibilização desses materiais por meio eletrônico poderá facilitar a sua análise por diferentes aspectos, tais como a dos conteúdos científicos, pedagógicos e comunicacionais e poderá servir como referencia a novas práticas na produção de materiais didático-culturais em espaços não formais.

A segunda ação, ainda a ser desenvolvida, refere-se a uma plataforma de aulas virtuais que permitirá a troca constante entre tutores e alunos ou webvisitantes. Os conteúdos abordados nestas aulas serão selecionados em conjunto com os participantes do projeto de "Contra Turno" e desenvolvidos em parceria com o Lapeq - FE/USP e alunos de pós-graduação do INCTTOX. Todas essas ações na internet apostam na ideia de que as redes sociais virtuais podem contribuir na comunicação entre os cientistas e a comunidade. É importante que pesquisadores tenham em mente que muitas vezes esta situação os coloca em um mesmo patamar com o público em geral no que se refere à troca de informações. Essa troca pode ser compreendida como um desafio para a comunidade científica - que deve entender sua importância e saber tirar proveito desta união. Existem casos interessantes publicados sobre esta troca, principalmente relacionados à astronomia e à geologia ou mesmo à própria Wikipédia.

No INCTTOX, há pesquisadores que se comunicam por redes sociais, inclusive com parceiros não-cientistas. No subprograma Ações na Amazônia, por exemplo, pesquisadores do Instituto Butantan utilizam-se de sites de relacionamento como o Orkut para facilitar a comunicação com moradores de Belterra, no Pará. O projeto de pesquisa voltado para a História da Saúde em Belterra vem acompanhando a restauração do Centro de Documentação e Memória do município, o que é facilitado pela inserção de imagens e comentários por representantes locais (como o agente cultural Gérson, responsável por projetos sociais de engajamento de adolescentes e dono de Lan House) e por pesquisadores da instituição.

Conclusão

As ações do Núcleo de Difusão do INCTTOX objetivam a promoção da divulgação científica e da educação em ciências a partir da produção de conhecimentos científicos relacionados à toxinologia para o público em geral e, particularmente, o escolar. Nesse processo, são considerados também outros saberes construídos em diferentes esferas da sociedade. A possibilidade de articulação entre institutos de pesquisa, universidades e a escola básica traz um grande potencial para o desenvolvimento dessa iniciativa, mas também vários desafios. Aproximar objetivos, valorizar diferentes formas de produção de conhecimento, entender a dimensão da popularização da ciência como parte da produção social do conhecimento são alguns deles e estão sendo enfrentados a cada momento de desenvolvimento deste projeto.

Referências

FAYARD, P. La sorpresa da Copérnico: el conocimento gira alredor del público. In: **Alambique** – didáctica de las Ciencias Experimentales, vol 6, no. 21, p. 9-16, jul.-sept. 1999.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005.

ANÁLISE DO PAPEL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO

Adriana Damasceno Pereira Pinto[1] **(**adriana@cirne.com.br)
Danielly Ferreira Torres[1]
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo[2]
Elinei Araújo de Almeida [2] (elineiaraujo@yahoo.com.br)
1 Aluna especial do Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática
da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.
2 Prof. Dra. do Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática
da Universidade federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Centro de Ciências Exatas e da Terra.

Resumo Este trabalho apresenta o resultado de uma análise a cerca dos trabalhos do Encontro Nacional de Ensino de Ciências /ENPEC em 2009, em torno do papel da divulgação científica como instrumento didático, buscando explicitar as contribuições desse modelo educativo para o ensino de Ciências na contemporaneidade. Um total de sete artigos constitui o objeto dessa análise. Portanto analisar conceitos, metodologias e avanços tecnológicos na divulgação da ciência moderna vem contribuir para diminuir a distância entre o ensino das ciências nas escolas.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea mostra-se cada vez mais permeada por uma grande diversidade de objetos culturais e tecnológicos decorrentes dos avanços das ciências (Galiazzi, 2007). Um grande quantitativo de informações é veiculado principalmente nas áreas das ciências e tecnologia, essa demanda de informações nestas áreas vem acompanhada de um aumento das divulgações científicas por variados meios, entre eles revistas, sites, museus e internet.

De acordo com o os PCN's:

> Nas últimas décadas, o ensino de Biologia vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores. Seu conteúdo e sua metodologia no ensino médio voltados, quase que exclusivamente, para a preparação do aluno para os aos exames vestibulares, em detrimento das finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9394/96) à última etapa da educação básica. Além disso, temas relativos à área de conhecimento da Biologia vêm sendo mais e mais discutidos pelos meios de comunicação, jornais, revistas ou pela rede mundial de computadores – *Internet* –, instando o professor a apresentar esses assuntos de maneira a possibilitar que o aluno associe a realidade do

> desenvolvimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico. Assim, um ensino pautado pela memorização de denominações e conceitos e pela reprodução de regras e processos – como se a natureza e seus fenômenos fossem sempre repetitivos e idênticos – contribui para a descaracterização dessa disciplina enquanto ciência que se preocupa com os diversos aspectos da vida no planeta e com a formação de uma visão do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo (Brasil, **2006, p. 15)**

As diversidades pelas quais a educação escolar vem passando são um desafio no mundo contemporâneo, pois percebemos que a sociedade mudou, mas a escola não acompanhou o seu ritmo de desenvolvimento. Segundo Libâneo (1994), o ensino não se reduz à transmissão de conhecimentos na forma de transferência da cabeça do professor para a do aluno e nem somente ao desenvolvimento e excitação das capacidades e habilidades. A ciência é um processo de busca de conhecimento e produção de novos conceitos.

De acordo com Delizoicov (2007), a maneira simplista e ingênua com que, não raro, o senso comum pedagógico trata as questões relativas à veiculação de conhecimento científico na escola e à sua apropriação pela maioria dos estudantes tem-se agravado no Brasil, onde só a partir da década de 70 começou a ocorrer a democratização do acesso à educação fundamental pública.

Contudo apesar de ter ocorrido nos últimos tempos um crescimento da complexidade, da quantidade de conhecimentos científicos, bem como as diversas formas de publicações e veiculação de informações, ainda é insuficiente e de difícil acesso as pessoas no geral e raramente chegam as nossas escolas. Delizoicov, (2007) afirma: “ainda é bastante consensual que o livro didático (LD), na maioria das salas de aulas, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente”.

Dessa forma, sendo a ciência um processo de busca de conhecimentos e de produção o docente não pode se limitar ao livro didático como instrumento de divulgação científica por melhor que venha se tornar a sua qualidade. Portanto os diversos modos de contribuições paradidáticas sejam levando em consideração os conteúdos, os procedimentos ou instrumentos pedagógicos precisam se fazer presente de forma mais sistemática na educação escolar unindo a teoria à prática, permitindo a criação de novas possibilidades, segundo o perfil do aluno e a realidade de cada escola.

Nessa perspectiva, vem crescendo as diversas formas de publicações e difusão de conhecimento de modo a complementar a cultura do livro didático, promovendo uma maior

apropriação do conhecimento por intensas trocas de idéias entre diversos profissionais e também alunos. Reconhecemos então a importância da divulgação científica para o mais variado público, levando em consideração aspectos culturais, sociais, econômicos e as diversas faixas etárias.

A ciência faz parte de um contexto social, e por isso precisa ser divulgada, questionada e ser alvo de debate. A comunidade científica, vista como produtora e responsável pela difusão de novos e atuais conhecimentos científicos, precisa fazer uso de diversos canais de comunicação.

Ao considerar os dados acima e reconhecimento do evento, o presente artigo tem por objetivo analisar os artigos do Encontro Nacional de Ensino de Ciências /ENPEC em 2009, em torno do papel da divulgação científica como instrumento didático, buscando explicitar as contribuições desse modelo educativo para o ensino de Ciências na contemporaneidade. Um total de sete artigos constitui o objeto dessa análise.

METODOLOGIA

Considerando a temática divulgação científica como elemento didático para a aprendizagem, escolheu-se como foco de análise os trabalhos do VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em ciências por ser um evento que reúne tanto alunos e professores de Ciências e Biologia quanto pesquisadores que atuam nesta área. Objetiva-se ainda a promover o intercâmbio entre pesquisadores da área; fortalecer os vínculos entre pesquisadores e professores interessados no ensino de Ciências e Biologia; contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia nos diversos segmentos de ensino; oferecer subsídios teórico-práticos para a prática docente em Ciências e Biologia; particularmente sobre a seleção e a organização dos conteúdos e dos métodos tradicionalmente utilizados nesse ensino. Contudo, o ENPEC propicia maior convívio no meio acadêmico, despertando no estudante um grande envolvimento com trocas de saberes e experiências e ao considerarmos a variedade de públicos de diversas áreas de conhecimentos o torna muito eficaz e de tamanha credibilidade.

Foi selecionada uma amostra envolvendo a análise do papel da divulgação científica como instrumento didático. Inicialmente foi utilizada a palavra-chave “divulgação científica” em local de busca no site do VII ENPEC. Após obtida dos trabalhos foram determinados como amostra para análise. No total foram registradas onze ocorrências de trabalhos

reconhecidos pelo site como tendo abordado considerações sobre divulgação científica. Os artigos foram lidos e analisados desde o título até as referências.

Foram selecionadas quatro categorias para classificação das ênfases que constam na amostragem selecionada. Podemos enumerá-las: 1) formas como informações sobre temas ou tópicos são veiculadas nos materiais de divulgação científica; 2) a "pedagogização" dos textos de divulgação científica; 3) relação entre espaço educativo não formal e a divulgação científica; e, 4) elaboração de exposição científica considerando o aspecto cultural na divulgação da ciência.

RESULTADOS

Após a avaliação dos dados podemos apontar alguns resultados referentes à análise. No processo de reconstrução curricular observamos que são essenciais as discussões e reflexões em torno de entendimento dos sujeitos sobre a forma como as informações a cerca de temas ou tópicos atuais em discussão na sociedade são veiculadas nos meios de divulgações científicas. Com um estilo de discurso pautado na comunicação para uma esfera mais ampla e com cunho informativo, esses tipos de materiais são socialmente importantes. Ainda que não se detenha em abordagens conceituais, cumpre com o papel de disponibilizar as informações, cabendo a escola a atenção à organização do conhecimento sistematizado típico à área de CNMT.

Segundo Charlot (2005), para os psicanalistas, a questão-chave é aquela do saber como objeto de desejo. Ainda em relação ao processo de formação continuada de professores possibilidades alternativas são colocadas em foco e, em geral, tendem a gerar certas implicações. Percebemos que quando a iniciativa de trazer/discutir novos materiais, como os materiais de divulgação científica, partem do próprio professor, num processo de formação continuada, avanços expressivos podem ser alcançados. Observou-se que a organização, categorização e discussões realizadas pelo grupo em torno da coletânea e suas possibilidades de uso em sala de aula, estão motivando os professores a recorrer mais assiduamente e, conseqüentemente, perceber maior utilidade para o processo de ensino e aprendizagem de materiais de divulgação científica, inclusive os que já conheciam ou utilizavam de forma restrita.

Hargreaves, (2001, p. 179) ainda afirma que:

> A natureza e o papel do ensino estão inextricavelmente presos às expectativas que temos em relação aos nossos alunos, à nossa compreensão do modo como os humanos aprendem as nossas crenças sobre como os adultos, particularmente os professores, podem guiar os jovens em seu aprendizado. [...] as escolas do futuro apresentarão pouca semelhança com as do passado e os professores terão que ensinar de modo muito diferente. Pode ser difícil aceitar isso quando pouco das nossas estruturas básicas de escola tem mudado em um século ou mais. Ainda assim, as forças de mudança com impacto sobre as nossas escolas parecem estar atingindo um volume crítico, e as escolas, como países ou corporações, estão finalmente começando a contemplar reestruturações fundamentais.

Outro fator relevante nas interações é o discernimento dos professores sobre as diferentes naturezas das fontes de informação usadas em processo de produção dos conhecimentos escolares, seu grau de fidedignidade e os diferentes estilos de discursos que lhe são próprios. As linguagens por vez especializadas vêm aliadas a uma maior ou menor facilidade de acesso ao público em geral e, também, aos estudantes em salas de aula.

Percebemos ainda que meios diversificados, como os materiais de divulgações científicas, podem proporcionar o acesso a informações sobre assuntos concernentes a sistemas em estudos e que estes se encontram aliados aos livros didáticos (jornais, programas televisivos, documentários, informações disponibilizadas pela rede/internet etc. Pode potencializar o processo de formação de professores e a própria modalidade de Situação de Estudo, em especial a abordagem de conhecimentos de ciência e tecnologia associada ao cotidiano dos envolvidos no seu estudo.

Foi constatado de que nem sempre, quando se usa fontes diversificadas de informação, há preocupação de reconhecer e considerar suas naturezas específicas. Sendo importantes mediadoras nos processos de construção de conhecimentos escolares, cabe prestar atenção às especificidades e potenciais contribuições da amplitude de fontes ao enriquecimento de abordagens e compreensões, tomando cuidado para evitar explicações restritas, superficiais, deturpadas e questionáveis, até mesmo considerando riscos de as mesmas estarem a benefício de interesses de determinadas facções sociais.

Ao refletir sobre a natureza das fontes de informações usadas na situação em estudo, a atenção passou a ser direcionada para diferentes estilos de discurso inerente às mesmas, algumas com linguagens mais assemelhada à cultura cotidiana, outro à científica. Nos materiais de divulgação científica, para assegurar um acesso à comunidade em geral, informações costumam ser veiculadas mediante um estilo de discurso que visa uma compreensão praticamente irrestrita, na sociedade.

A ênfase dada pela informação ao “grande público” requer um interlocutor que seja um sujeito especializado para a comunicação à grande massa, ao público leigo, não a especialistas, ou seja, mediante uma linguagem acessível a todos os cidadãos. Contudo, ante ao risco de certas distorções nos entendimentos de conhecimentos científicos, são necessários certos cuidados a serem tomados tanto por parte dos escritores quanto dos leitores.

Outro ponto importante observado nos trabalhos analisados parte do pressuposto de que se faz necessário e relevante a inserção de textos de divulgação científica em salas de aulas com o objetivo de fomentar a discussão de assuntos relativos aos textos, no entanto percebe-se através das análises dos trabalhos que se constitui em equívoco uma vez que a mídia e especialmente a mídia escrita, vem sendo utilizada na escola como uma opção para preencher a falta de materiais ou a substituição dos mesmos por algo mais acessível aos alunos em termos de linguagem. Contudo, os textos de divulgação científica no espaço escolar deixam de ser visto como um produto da mídia e passa a ser visto como um produto didático, portanto sem fazer sua análise e transposição de um texto para outro. Sendo assim o discurso dos cientistas passam por interpretações diversas por parte de quem recebe as informações e esses discursos científicos nem sempre pertence à ciência, por sua vez são formas já vulgarizadas do discurso científico, extraídos de revistas, depoimentos, entrevistas, notas etc. Deste modo o divulgador passa a falar sobre ciência e não mais da ciência.

Avaliar o papel dos espaços educativos não formais como complementar para a educação a educação formal, considerando-o instrumento de divulgação científica foi objeto de estudo em alguns trabalhos analisados. Devido a inúmeras atribuições e limitações as escolas carecem de laboratórios com equipamentos para demonstrações de fenômenos, o que podiam colaborar para a apreensão de um conteúdo. Assim, a visita a exposições museus estações ciências foi relevante por ter percebido que os estudantes ao chegarem aos locais encontram-se bastante curiosos, buscando ver, experimentar.

Analisamos que se essa curiosidade não for explorada poderá desaparecer nos primeiros momentos da demonstração. Levando em consideração esse entusiasmo, as analises apontam para a presença de alguns motivadores para uma maior interação e exploração da situação em estudo.

A presença de um monitor nos espaços informais de modo a conciliar as expectativas dos visitantes e estabelecer pontes entre o objeto, o experimento e o estudante. Abrir diálogo, despertar a curiosidade, partindo das suas concepções prévias e também para agir por

improviso, permitindo a interação com o objeto de estudo foi de extrema importância para aprofundamento de futuros conceitos com base em seus conhecimentos prévios e posteriores retomadas na sala de aula.

Além disso, aspecto lúdico na exposição foi um ponto importante e utilizado com uma maneira de instigar a curiosidade pelos fenômenos representados de modo a mantê-los atentos principalmente no primeiro momento de observação. A interação deliberada, o monitor interagir com eles a partir das respostas deles, foi válido para encaminhamento de sua apresentação. Em contrapartida, foi observado também que determinadas posturas do monitor, por exemplo, apresentação pré-determinada, foi possível distanciar do grupo.

Ao analisar os trabalhos a elaboração de uma exposição científica voltada para a temática ambiental e para o público infantil, permitiu ao Espaço Ciência InterAtiva do IFRJ, receber a visita de mais de 15 instituições de ensino da região da Baixada Fluminense, incluindo a visita dos Centros de Educação Infantil (CEI), além de creches da região. Ressaltando a relevância da compreensão da ciência enquanto cultura, ampliando as maneiras de divulgações científicas à medida que aproximou o cientista, o artista, o músico, propiciando que os outros grupos passem a se valer das ciências em suas áreas de atuações.

CONCLUSÃO

O levantamento, organização e a análise dos trabalhos relacionados ao papel da divulgação científica como instrumento didático presentes no VII ENPEC/2009, forneceram elementos chaves para uma reflexão maior sobre o papel da divulgação como instrumento de aprendizagem marcado por um aprofundamento teórico, o qual esteve presente em %.... dos trabalhos.

Os trabalhos analisados corresponderam às expectativas previamente existentes uma vez que apontam para a expansão de atividades voltadas para a divulgação científica. Ao considerar a ciência como um processo de busca de conhecimentos e por fazer parte de um contexto social, precisa ser divulgada, questionada e ser alvo de debate.

A ênfase dada pela informação ao “grande público” requer um divulgador que seja especializado para a comunicação para um público leigo, com base em uma linguagem acessível a todos os cidadãos, ao considerarmos as distorções que podem acontecer no tocante ao conhecimento científico e que nem sempre são levadas em conta pelos divulgadores, embora a diversidade dos materiais de divulgação científica seja importante, pois muitos

materiais se apresentam com qualidade reconhecida e tem contribuído de forma significante para a disseminação da ciência dentro e fora da escola.

Embora exista uma variedade de propostas de inclusão da divulgação científica na sala de aula é necessário que os docentes estejam atentos para intervir de forma positiva nas transferências de informações por materiais de divulgação tão diferentes. Avaliar de forma crítica as divulgações científicas para levá-las para escola como ferramenta didática é tarefa do professor. E quando a iniciativa de trazer/discutir novos materiais, como os materiais de divulgação científica, partem do próprio professor, num processo de formação continuada, avanços expressivos foram alcançados.

Fica evidente que visitas a exposições, museus, estações de ciências são relevantes por que os estudantes ao chegar aos locais encontram-se bastante curiosos e se forem contagiados e depois não houver exploração poderá desaparecer.

Também, a presença de um monitor, o aspecto lúdico, a interação deliberada, bem como da suas diversas criatividades para abrir diálogo e despertar a curiosidade são importantes para aprofundamento de conceitos e subsídio a educação formal, além de aproximação com o grupo. Lembramos ainda que a postura adotada, no artigo analisado, por exemplo, a apresentação pré-determinada favoreceu o distanciamento do grupo de modo a dificultar o processo de assimilação e apropriação de conhecimentos. Fato justificado, talvez, pela tentativa de conter ânimos exaltados dos alunos e também pelo fato de nem sempre as respostas dadas pelo grupo são esperadas, impedindo que o monitor fale, conseqüentemente recuando os alunos, visto que as respostas dos alunos não estão no foco de atenção a não ser que estejam corretas.

A ciência enquanto cultura, ampliando as maneiras de divulgações científicas à medida que aproxima o cientista, o artista, o músico, propiciando que os outros grupos passem a se valer das ciências em suas áreas de atuações.

Apreende-se das análises que as mais diversificadas formas de divulgação científica como instrumento didático tem papel fundamental na ampliação e maior apropriação dos conhecimentos em ciências, e também nas diversas áreas. Como elemento de discussão e debate em sala de aula é rico em possibilidades, mas cabe ressaltar que vale a pena avaliar se um texto de divulgação científica seria mais informativo que um texto didático, pois nem sempre os textos de divulgação científica contemplam todos aspectos que se pretende ensinar.

REFERÊNCIAS

Brasil. Biologia : **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio**: **PNLEM/2007.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 107 p.

Brasil. *PCN+* Ensino Médio – **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

DELIZOICOV, D.; A, J. A.; PERNAMBUCO, M. M**. Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 2ª Ed. São Paulo: Cortez. 2007. (Col. docência em formação).

GALIAZZI, M. C. et. al. **Construção curricular em rede na educação em ciências.** Ijuí : Ed. Unijúí. 2007.

HARGREAVES, Andy, Educação para a mudança: recriando uma escola para adolescentes, Porto Alegre: Artes Médica Sul, 2001.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, (Coleção magistério Série Formação do professor). 2008. Contribuição: Marisa Viana Pereira

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez. 2007.

APRENDENDO FORA DA SALA DE AULA: OS ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Ticiana Mota Esteves (ticiscott@hotmail.com)
Lana Claudia Souza Fonseca (lanaclaudiafonseca@gmail.com)
UFRRJ

Resumo Este trabalho tem como tema principal a educação não-formal e objetiva analisar a importância da associação entre educação formal e educação não-formal. Para isso avaliamos como os espaços não-formais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) são utilizados, mais especificamente aqueles ligados à área das Ciências Biológicas. Para tanto, foram feitas entrevistas com professores dos departamentos das o Instituto de Biologia, bem como questionários para alunos do curso. A partir dos resultados obtidos fizemos uma análise para entendermos a influência do uso de espaços não-formais para o processo de ensino-aprendizagem durante a formação de professores de Biologia.
Palavras-chave: educação não-formal; ensino de ciências; ambientes não-formais

Abstract This work has as its main theme non-formal education and aims to analyze the importance of the association between formal and non formal education. To do so, we evaluate how non-formal spaces of Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) are used, more specifically those related to the area of Biological Sciences. For this, interviews were conducted with teachers in the departments of the Institute of Biology as well as questionnaires for students on the course. From the results we did an analysis to understand the influence of the use of non-formal spaces to the teaching-learning process during academic biology teacher's training.
Keywords: nonformal education; science education; nonformal environments.

INTRODUÇÃO:

De acordo com La Belle (1982) in Gadotti (2005), a educação não-formal pode ser definida como "toda atividade educacional organizada, sistemática, executada fora do quadro do sistema formal para oferecer tipos selecionados de ensino a determinados subgrupos da população". Segundo Gadotti, tal visão já deixa clara a ambiguidade da definição, já que mostra a educação não-formal em posição de negação à educação formal. Segundo o mesmo autor, tal forma de elucidar o conceito de educação não-formal toma a educação formal como único paradigma, não aceitando a possibilidade da convivência entre escola e informalidade, deixando na obscuridade a especificidade da educação não-formal.

Historicamente, a idéia de educação está ligada aos espaços escolares de forma intrínseca. Contudo, nos dias de hoje ocorre uma dissociação, já que o ensino de ciências não mais se limita ao contexto estritamente escolar. A educação não-formal vem sendo realizada com bastante êxito em museus ou em revistas e jornais, além das contribuições proporcionadas por programações veiculadas pela mídia em geral. Esta mudança na educação visa atender às crescentes demandas de uma sociedade cada dia mais envolvida em um ambiente cientifico - tecnológico (Queiroz, 2001-2002).

Apesar de já ter se iniciado um movimento pró educação não-formal, quando se faz uma análise do modo como a educação em ciências se estrutura, pode-se notar que não existe uma ligação clara e estabelecida entre o uso das possibilidades de ensino em ambientes não-formais e a educação no campo das ciências. Esta, na maioria das vezes, se limita ao tradicional, não ultrapassando os limites desenhados por este. Para construir novos conceitos, os alunos devem aprender sobre "objetos". Segundo Barros (2001-2002) relata, a maior parte destes objetos constitui-se em figuras e imagens de livros didáticos e quadros. Esta relativa limitação existe principalmente pois a educação formal tem como principal ferramenta o discurso e a leitura. A ausência de ferramentas alternativas pode ser um agente dificultador no processo de ensino-aprendizagem. É neste contexto que se destaca a importância de espaços não-formais de educação, como forma de complementar e até corroborar os conteúdos adquiridos no espaço escolar. Estes espaços permitem que o aluno entre em contato com modos diversos de aprendizagem, diferentes daqueles abordados em sala de aula. Tal característica torna

estes ambientes espaços pedagogicamente inovadores, favorecendo as relações entre aquele que aprende e o objeto sobre o qual se aprende (KÖPTCKE, 2001-2002).

Estas análises e considerações evidenciam a importância da associação entre as diferentes modalidades de educação. Esta ação gera grande enriquecimento aos indivíduos participantes do processo, já que estes não recebem apenas conteúdos dissociados, recebem as ferramentas necessárias para que sejam capazes de gerar contextualizações a partir destes conteúdos. A conseqüência da associação entre modalidades, portanto, é a formação de indivíduos capazes de pensar por si só e de formar suas opiniões e, consequentemente, a formação de indivíduos críticos.

METODOLOGIA

Como já é de conhecimento geral, a educação é a melhor forma de o indivíduo adquirir a bagagem necessária para o desenvolvimento próprio na sociedade. Diversos fatores contribuem para este desenvolvimento. Dentre eles, os conhecimentos acumulados no espaço educacional adquirem grande importância, já que contribuem para uma formação crítica, fornecendo grande número de ferramentas que possibilitam o acesso a um maior leque de possibilidades no contexto sócio-cultural. Sob este aspecto, portanto, pode-se destacar a importância do papel desenvolvido pelos espaços formais de educação. Mas será que são estes espaços os únicos capazes de fornecer as ferramentas que proporcionarão o leque de oportunidades?

Na tentativa de desvendar tal dúvida, iniciamos o desenvolvimento do presente trabalho. Para tanto, foram realizadas pesquisas envolvendo professores e alunos do Curso de Ciências Biológicas da UFRRJ. A metodologia usada com os alunos foi a aplicação de questionários, visando investigar se estes tinham conhecimento a respeito do que seria um espaço não-formal de educação, bem como se faziam uso dos espaços não-formais oferecidos pela Universidade. O público-alvo escolhido para esta pesquisa foram alunos do quinto ao oitavo período, num total de vinte alunos. A metodologia para a investigação com professores consistiu em entrevistas, buscando descobrir, primeiramente, se os mesmos tinham conhecimento a respeito do conceito de espaços não-formais de educação. Além disso, visavam também descobrir se os professores aproveitavam os espaços não-formais da Universidade como forma de complementar suas aulas. As entrevistas foram realizadas com professores dos cinco departamentos da Biologia, a saber: Departamentos de Biologia Animal, Botânica, Genética, Entomologia

e Fisiologia. Foram realizadas também pesquisas sobre alguns dos espaços não-formais escolhidos para abordagem no trabalho. Os dados obtidos a partir desta investigação permitiram com que se chegasse a alguns resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Assim como mencionado na seção anterior, a UFRRJ conta com alguns espaços de educação não-formal. Sendo assim, alguns destes espaços, particularmente aqueles relacionados ao curso de Biologia, foram selecionados para fazerem parte da pesquisa. São eles: Museu de Zoologia, Coleção Entomológica, Coleção de Anfíbios, Coleção de Quirópteros, Jardim Botânico, Herbário RBR, Herbário de Fitopatologia e Fazendinha Agroecológica. Abaixo segue uma pequena apresentação a respeito de alguns destes espaços, espaços estes que possuem grande potencial de contribuição não só para as Ciências Biológicas como para os demais cursos da área.

O Herbário do Departamento de Botânica da UFRRJ, fundado em 1916, é reconhecido e registrado internacionalmente pela sigla RBR. Seu acervo apresenta um total de 41.000 exemplares, principalmente sob a forma de material desidratado, tendo como grupo predominante as Angiospermas. Dispõe ainda de uma pequena biblioteca, contendo várias obras clássicas, além de periódico, livros, monografias, dissertações e teses.

A Coleção Entomológica Ângelo Moreira da Costa Lima (CECL) é composta por um conjunto de diversas coleções de insetos. Seu acervo possui cerca de 200.000 espécimes registrados. Tem grande importância, já que seu foco são insetos relacionados a plantas e/ou seus produtos. Possui insetos das mais diferentes regiões brasileiras, além de contar também com muitos representantes da entomofauna européia e americana.

O Jardim Botânico da UFRRJ (JB/UFRRJ) foi fundado no ano de 1978 com objetivo de desenvolver a conservação da flora, promover trabalhos de pesquisa com alunos, além da propagação de espécies vegetais. Possui uma área física de 165.000 m^2, contendo um lago artificial de aproximadamente 10.000 m^2, com capacidade para até 9.000.000 m^3. Pode contar com um herbário próprio, que abriga algumas espécies ameaçadas de extinção, além de uma pequena carpoteca (coleção de sementes). No Jardim, são desenvolvidos também alguns projetos, como o Projeto de Educação

Ambiental, Projeto de Viveiros de Mudas, Projeto de Orquídeas e Bromélias e o Projeto Arboreto.

O Museu de Zoologia, que inicialmente era apenas uma exposição, passou a ser incorporado, após certo tempo, às aulas práticas da disciplina Zoologia Geral, como forma de complemento às aulas teóricas. Na coleção, estão representados diversos grupos animais, de répteis à mamíferos (nativos e não-nativos). Nos dias de hoje, as funções do museu se estenderam, não estando mais restritas apenas ao público da Universidade. São freqüentes as visitas por escolas de diversos municípios, mostrando a importante relação entre comunidade e universidade nos processos de aprendizagem.

No âmbito da pesquisa, o questionário somou um total de cinco perguntas, ilustradas a seguir:

1- Em que locais da Universidade você costuma ter aula?

2- Dos espaços listados abaixo, quais você conhece?(Aqui foram listados os espaços não-formais citados no início desta seção)

3- Destes espaços, quais você já visitou:

a)Durante as aulas, como parte das disciplinas?

b)Para confecção de algum trabalho?

c)Por iniciativa própria?

4- Caso tenha visitado algum dos locais listados, descreva brevemente a experiência.

5- Você sabe o que são espaços não-formais de educação? Caso saiba, exemplifique.

As três primeiras foram desenvolvidas com o objetivo de obter informações a respeito do conhecimento dos alunos sobre alguns espaços não-formais disponíveis na Universidade. Visavam também investigar qual seria o uso feito por alunos e professores de tais espaços. As duas últimas questões tinham dois objetivos principais: descobrir, caso o aluno já tivesse visitado algum espaço não-formal, como havia sido a experiência, além de observar se ele saberia conceituar e/ou exemplificar espaços não-formais.

A análise dos questionários mostrou que há um predomínio daquele tipo de aula institucionalmente disseminada, ou seja, aulas teóricas (95%). Há também um número expressivo de aulas em salas de aulas práticas (70%), muito provavelmente devido ao perfil do curso, que exige bastante tal tipo de aula. Porém, os relatos a respeito de aulas em locais “não tradicionais” são escassos, demonstrando que os espaços não-formais presentes na Universidade não são tão aproveitados quanto poderiam.

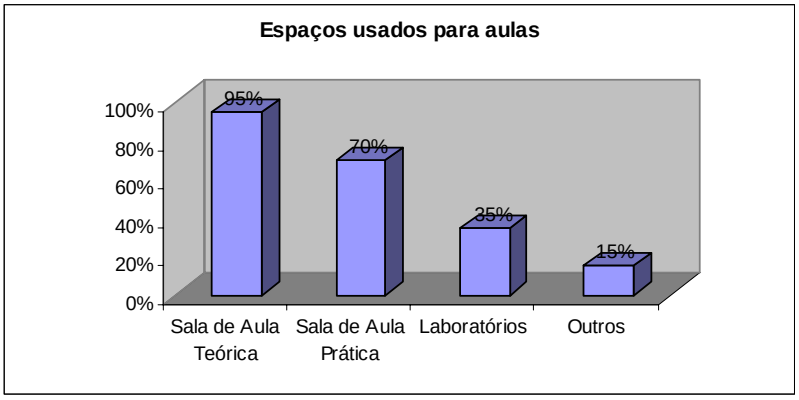


Figura 1: Resultados quanto aos espaços mais usados em aulas

Os números relacionados ao conhecimento por parte dos alunos mostram que a maioria dos espaços não-formais são pouco conhecidos pelos graduandos. O maior conhecimento se restringe àqueles espaços que fazem parte da realidade de determinadas disciplinas, o que cria uma associação entre estes locais com o processo de ensino – aprendizagem.

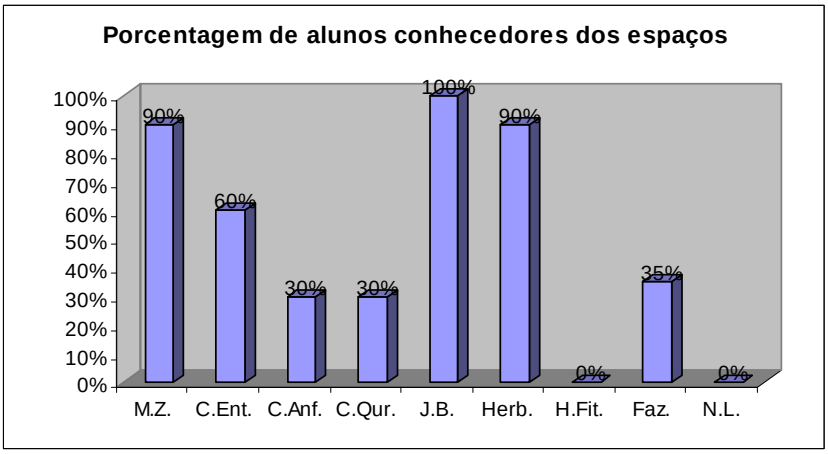


Figura 2:Resultados mostrando o conhecimento de alunos a respeito de alguns espaços não-formais presentes na UFRRJ

Apesar de não muito frequentes, pôde-se inferir a partir dos relatos que visitas aos espaços de educação não-formais são, na maior parte dos casos, bastante significativas, auxiliando na compreensão dos diversos conteúdos apresentados. De acordo com as respostas, tais visitas proporcionam um conhecimento "na prática", além de dinamização das aulas, tornando-as produtivas.

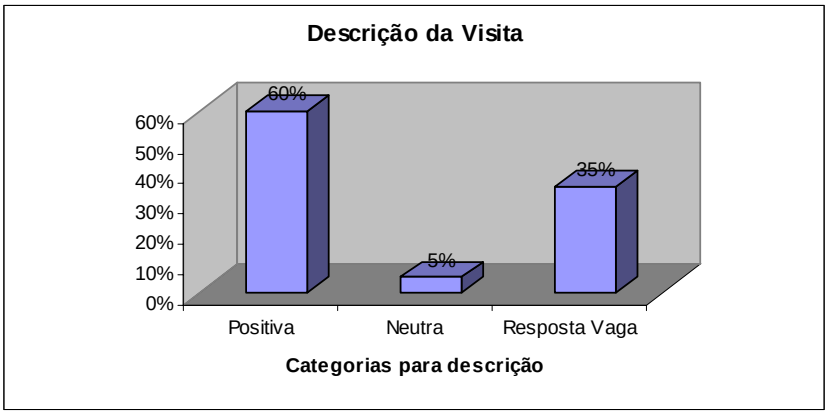


Figura 3: Resultados mostrando a descrição da experiência das visitas à espaços não-formais.

As análises a respeito do conhecimento dos alunos sobre espaços não-formais, bem como sua conceituação e exemplificação tiveram resultados bastante positivos. Os relatos mostram que os alunos não só possuem conhecimento bastante satisfatório sobre o assunto como reconhecem sua importância no processo de ensino-aprendizagem.

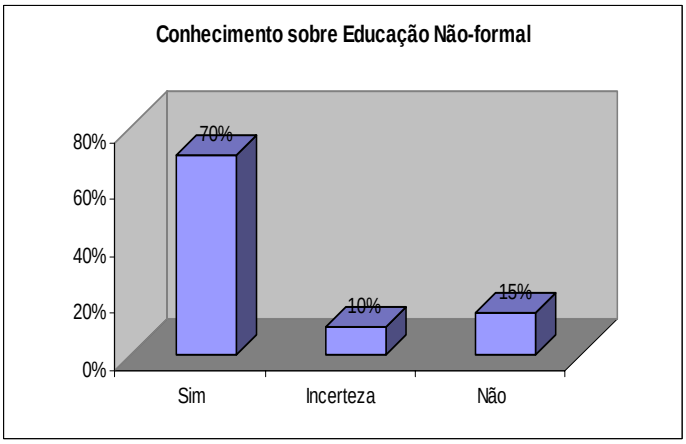
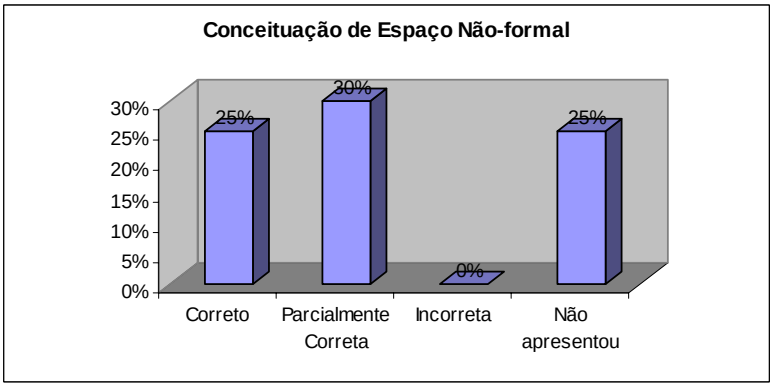


Figura 4: Resultados quanto ao conhecimento dos alunos quanto ao conceito de Educação

Figura 5: Resultado quanto à conceituação de alunos sobre espaços não-formais



As entrevistas tiveram como objetivo principal investigar se os professores conheciam o conceito de espaços não-formais e se usavam algum destes espaços em suas aulas. As entrevistas foram simples, sendo compostas por apenas duas questões:

1- O sr.(a) costuma usar os espaços não-formais presentes na Universidade em suas aulas? Se usa, como este uso ocorre? Se não, por quê?

2- O sr.(a) conhece outros espaços de educação não-formal, dentro ou fora da Universidade?

É interessante ressaltar que, para responder à primeira questão, era necessário ter conhecimento a respeito do conceito de espaços não-formais. Assim, ao se fazer a pergunta original, descobria-se, primeiramente, se o entrevistado sabia o que seriam espaços não-formais. Nos casos negativos, explicava-se brevemente o conceito e a entrevista prosseguia.

A análise do conhecimento do conceito de espaços não-formais revelou que a maioria dos docentes entrevistados não sabia o que eram espaços não formais de educação, como mostra o gráfico a seguir.

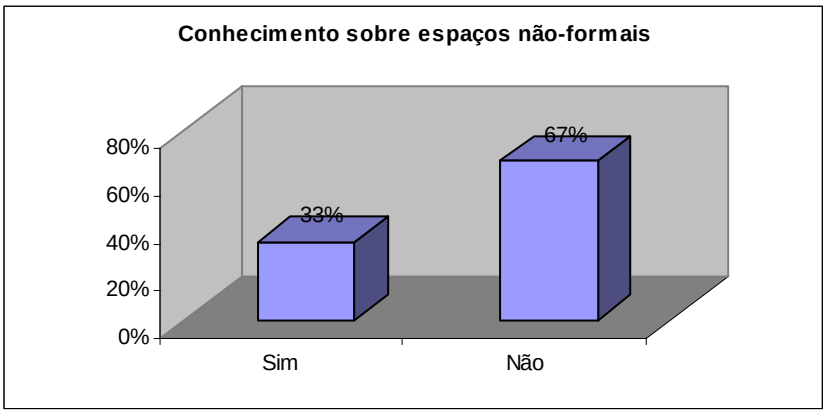


Figura 6: Resultados quanto ao conhecimento de docentes a respeito de Educação Não-formal

Em relação ao uso feito dos espaços não-formais nas disciplinas, dados mostraram que a grande maioria usa tais espaços como complemento em suas aulas. Aqueles que relataram não utilizar nenhum tipo de espaço não-formal em suas aulas justificaram-se dizendo que o conteúdo da disciplina não tinha muita flexibilidade, limitando-se à sala de aula. Isto mostra que, apesar de não saberem conceituá-los, reconhecem a importância de seu uso como forma de complemento às aulas.

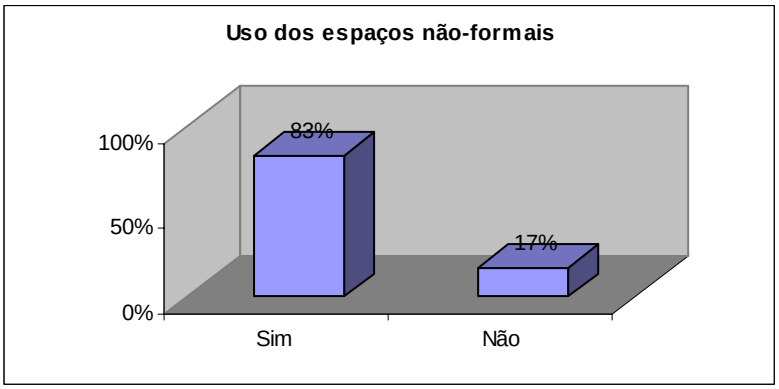


Figura7: Resultados sobre o uso feito por professores de espaços não-formais

Também foi avaliada a capacidade de exemplificação dos docentes com relação ao tema. Os resultados foram considerados satisfatórios, pois todos os entrevistados souberam citar exemplos de espaços não-formais. Assim, pode-se dizer que, apesar de não saberem conceituar espaços não-formais, estes são amplamente utilizados como auxílio nas diversas disciplinas oferecidas. Os resultados podem ser observados no gráfico a seguir.

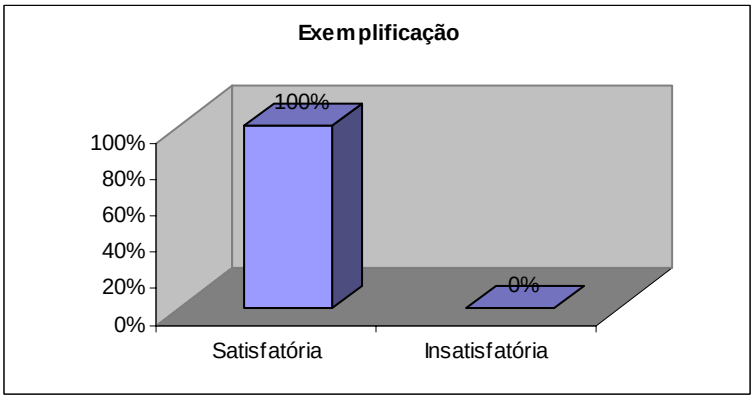


Figura 8: Resultados para a exemplificação de espaços não-formais feita por docentes

Logo, as análises mostram que grande parte dos professores fazem uso dos espaços não-formais em suas aulas com a intenção de auxiliar na compreensão dos conteúdos de suas disciplinas. É interessante ressaltar que, apesar de não conhecerem os

espaços não-formais conceitualmente, os entrevistados os conheciam na prática, já que os utilizavam em suas aulas e tinham ciência dos resultados trazidos por eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Como pôde ser observado ao longo das elucidações realizadas no presente trabalho, a educação não-formal é uma modalidade de educação já existente há bastante tempo, apesar de ter sido reconhecida como área pedagógica há relativamente pouco tempo. Durante toda sua existência, esta modalidade sempre foi marginalizada diante da supremacia da educação formal. No entanto, esta perspectiva vem mudando ao longo dos anos, com o reconhecimento da grande contribuição que a educação não-formal é capaz de proporcionar. Estudos a respeito do tema vêm sendo realizados e a modalidade vem se tornando vigoroso instrumento de complementação à educação formal, acabando aos poucos com a visão de oposição entre estes tipos de educação.

A partir desta reflexão,pôde-se perceber a importância da educação não-formal no contexto da formação de indivíduos críticos. O contato com tais espaços estimula o conhecimento, além de permitir a contextualização do conteúdo por parte dos alunos, o que gera, por sua vez, uma significação desses conteúdos para os discentes.

A partir da análise das entrevistas com docentes do curso de Ciências Biológicas, pôde-se notar uma lacuna quanto ao conceito de educação não-formal. A maioria dos entrevistados não tinha conhecimento a respeito desta conceituação, apesar de fazerem uso dos espaços não-formais em suas aulas e reconhecerem sua importância. Tal fato pode ser explicado, talvez, por ser o conceito de educação não-formal relativamente recente e por não existirem muitos estudos a respeito desta modalidade de ensino. Assim, docentes que não se dedicassem prioritariamente à área de educação, estando mais voltados para a área de pesquisa, não teriam tanto contato com a terminologia.

A partir desta análise, cabe ressaltar a importância da realização de trabalhos sobre o tema para que este possa ser disseminado, não apenas como conceito, mas também como uma prática de grande relevância para a formação de indivíduos verdadeiramente capacitados, e não “treinados” a seguir protocolos.

O currículo atual valoriza bastante a área pedagógica, contando com disciplinas bastante específicas e esclarecedoras. Desta forma, os alunos estão em constante contato

com as questões concernentes à área da educação. Isto pode explicar os resultados dos questionários, anteriormente relatados.

Sendo assim, pode-se concluir o presente trabalho ressaltando a grande importância do desenvolvimento de atividades como as realizadas em espaços não-formais, que estimulem o conhecimento e, mais do que isso, que estimulem o raciocínio do aluno, gerando indivíduos críticos. Isto é fundamental, principalmente nos cursos de licenciatura, já que são estes responsáveis pela formação de professores/educadores. Por possuírem este papel, devem oferecer todas as ferramentas necessárias para que o profissional por eles formado seja capaz de preencher lacunas presentes no sistema educacional e, a partir daí, gerar sujeitos verdadeiramente ativos e capacitados, nos âmbitos social, cultural e econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

GADOTTI, M.; A Questão da Educação Formal/Não-formal. Disponível em: <http://www.paulofreire.org/twiki/pub/Institu/SubInstitucional1203023491It003Ps002/Educacao_formal_nao_formal_2005.pdf> Acesso em 16 out. 2009.

BARROS, S.de S.; Metodologias da observação e da pergunta nas exposições. Caderno do Museu da Vida, 2001-2002

KÖPTCKE, L. S.; Analisando a dinâmica da relação museu – educação formal. Caderno do Museu da Vida, 2001-2002.

KÖPTCKE, L.S.; A parceria educativa: o exemplo francês. Caderno do Museu da Vida, 2001-2002.

QUEIROZ, G.P. de; Parcerias na formação de professores de ciências na educação formal e não-formal. Caderno do Museu da Vida, 2001-2002.

AVALIAÇÃO DAS CONCEPÇÕES SOBRE DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS DE UMA COLEÇÃO DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Roberta Ribeiro De Cicco (robertarcicco@gmail.com)
Fundação Oswaldo Cruz / Instituto Oswaldo Cruz
Mestranda do Programa de Biociências e Saúde; Apoio: CAPES
Eliane Portes Vargas (epvargas@ioc.fiocruz.br)
Fundação Oswaldo Cruz / Instituto Oswaldo Cruz

Resumo A sexualidade adolescente tem despertado crescente atenção tornando-se alvo de diversas questões, dentre elas as Doenças Sexualmente Transmissíveis. Considerando o livro didático como instrumento da prática do professor e do conhecimento científico do aluno, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados preliminares sobre o tema DST tratado em uma coleção de biologia selecionada dentre as aprovadas pelo PNLDEM/2009. No âmbito geral, a coleção apresenta informações sobre DST somente em textos complementares de dois capítulos: seres vivos e/ou reprodução; a linguagem corresponde ao público alvo, mas assinala-se ausência de ilustrações; observou-se ainda mais informações nos capítulos voltados à fisiologia reprodutiva.

Introdução

O presente trabalho analisa como o tema de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST) é abordado nas coleções de biologia aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLDEM). Partimos do pressuposto de que os livros didáticos são fonte complementar na aquisição de conhecimentos sobre diversos temas e, neste sentido, não abordam necessariamente todos os conteúdos. No que se refere as DST/AIDS observa-se uma insuficiência nas informações e abordagens que necessitam ser problematizadas. Os resultados preliminares aqui apresentados são parte de um trabalho de dissertação de mestrado que tematiza as DST nos livros didáticos de biologia. A partir de um levantamento das coleções realizado, este trabalho pretende apresentar os resultados preliminares de uma análise em curso de uma coleção selecionada.

A sexualidade adolescente tem despertado atenção onde novos comportamentos e valores relacionados à vida sexual, e por sua vez torna-se, alvo de diversas discussões. Entre

inúmeras questões que poderiam ser tratadas, estão as DST. Segundo o último censo de 2003 da Organização Mundial de Saúde, cerca de 340 milhões de casos de DST (exceto herpes genital e HPV) ocorrem por ano. Dados da Organização Pan-Americana de Saúde revelam que 40% dos adolescentes brasileiros iniciaram sua vida sexual até os 15 anos de idade e que aproximadamente 20% das mulheres pertencentes à população urbana e 28% das de zona rural tiveram seu primeiro filho antes dos 20. Neste sentido, de acordo com Altamann (2006), nos últimos anos, a sexualidade adolescente adquiriu uma dimensão de problema social, visto que o aumento de gravidez entre adolescentes tem promovido discussões sobre a questão da sexualidade a nível nacional e escolar. Mais do que um problema moral, ela é vista também como um problema de saúde pública. E a escola, torna-se local privilegiado de implementação de políticas públicas que promovam a saúde de crianças e adolescentes.

No Brasil, a inserção da educação sexual na escola passou por intervenções preventivas de medicina higiênica a experiências de educação sexual em escolas públicas, mas somente no final da década de 90, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que a Educação Sexual alcançou status para o desenvolvimento de aulas e projetos nesta linha da educação. A escola funciona como um ambiente favorável à sexualidade, onde alunos experimentam novas relações, conhecem a si e ao sexo oposto, necessitando haver um diálogo entre a escola e a família como alicerce para o desenvolvimento da sexualidade nos adolescentes (SILVA e CARVALHO, 2005).

A sexualidade é uma das dimensões do ser humano que envolve gênero, identidade sexual, orientação sexual, erotismo, envolvimento emocional, amor e reprodução. No mais, surge o consenso de que a sexualidade humana se refere não somente às capacidades reprodutivas do ser humano, como também ao prazer, envolvendo além do corpo, nossa história, costumes, relações afetivas e cultura (CASTRO *et al*, 2004). Ainda que expressem singularidades dos sujeitos envolvidos, abrange aspectos biológicos, psicológicos e sócio-culturais de forma articulada (MANDÚ E CORRÊA, 2000).

No que concerne à escola, segundo os PCN para o Ensino Médio (2006), as disciplinas do ensino básico devem ser integradas numa perspectiva interdisciplinar: temas Transversais. No âmbito do ensino de Biologia, enfatizam a utilização de conteúdos que permitam ser explorados de forma prática e relacionados ao cotidiano do aluno. No entanto, pressupõe-se que o conteúdo de DST apresentado nos livros didáticos não é capaz de suscitar práticas

sexuais mais adequadas e reflexões críticas nos indivíduos, embora possamos admitir a limitação do mesmo na abordagem de seus conteúdos.

No início do século XX, o livro didático assumiu papel importante na *práxis educativa* como instrumento da prática pedagógica dos professores sendo muitas vezes, a única fonte de informação científica para os alunos das redes públicas de ensino (OLIVEIRA e SOUSA, 2000; CASSAB e MARTINS, 2003). Tem função de caráter informativo básico quanto a questões sociais que envolvem aspectos de saúde e bem-estar da realidade (VASCONCELOS, 1993). Assim, tornou-se prática importante a necessidade de criar instrumentos para adequar os livros didáticos a uma nova realidade educacional, comprometida com as demandas sociais e sua qualidade (BIZZO, 2000).

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2001) é um programa do MEC voltados à avaliação e distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino. Voltado ao ensino médio há o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM, 2004).

O contexto educacional contemporâneo exige dos professores a capacidade de suscitar em seus alunos experiências pedagógicas significativas, diversificadas e alinhadas com a sociedade. Nessa perspectiva, o livro didático, tem papel relevante. Políticas públicas preocupadas com a melhoria e ampliação dos recursos didáticos para o trabalho docente e desenvolvimento intelectual do aluno propõem avaliações das obras didáticas auxiliando professores na busca por outras metodologias, uma vez que o universo de referências não se pode esgotar no restrito espaço da sala de aula ou da obra didática (PNLDEM, 2008).

Considerando que o livro didático é o principal instrumento utilizado na prática do professor, motivando-o a buscar, de forma autônoma, outras fontes para complementação da sua prática e representando as intenções mais visíveis do currículo oficial, o objetivo deste trabalho é apresentar os resultados preliminares do levantamento realizado sobre o tema das DST na coleção de Livros denominada Biologia (JÚNIOR, C. S. e SASSON, S.; 2005).

Metodologia

O levantamento das obras utilizadas no ensino médio em 2010 resultou num conjunto de nove coleções de biologia aprovadas e catalogadas pelo PNLDEM (2008) do Ministério da Educação (MEC). A lista das coleções utilizadas nas escolas atendidas pelo programa foi obtida através do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE). Dentre estas

coleções, cinco, apresentam-se na forma de volume único e quatro em 3 volumes como discriminadas abaixo:

1) Biologia, LINHARES, S.e GEWANDSZNAJDER, F., 2004.
2) Biologia, LOPES, S.e ROSSO, S., 2004.
3) Biologia, LAURENCE, J, 2005.
4) Biologia, FAVARETTO, J.A. e MERCADANTE, C. 2003.
5) Biologia, Vitória Régia de ADOLFO, A, CROZETTA, M. e LAGO, S., 2005.
6) Biologia, PAULINO, W.R., 2006. (3 volumes)
7) Biologia, AMABIS, J. M e MARTHO, G.R., 2006 (3 volumes).
8) Biologia, JÚNIOR, C. S. e SASSON, S.; 2005 (3 volumes).
9) Biologia, FROTA-PESSOA, O., 2005 (3 volumes).

Para analisar como os livros de biologia voltados ao ensino médio abordam a questão das DST, foi realizada revisão bibliográfica, em andamento, a partir da qual se rediscutiu e foram adaptados parâmetros de análise de acordo com trabalhos que problematizam o tema de educação sexual: Andrade *et al*, 2001, saúde: Mohr, 2000; Luz *et al*, 2003 e biologia Vasconcelos e Souto, 2003 na análise de materiais educativos.

A análise foi estruturada em 3 etapas:

Etapa 1: elaboração de uma ficha de avaliação com enfoques à: **localização do tema**: capítulo referentes a seres vivos ou de fisiologia reprodutiva; **estrutura e formatação dos textos:** textos complementares, menção a autores, fontes de informações adicionais, alusão a demais capítulos da coleção e referência a Programas Oficiais de Saúde; **conteúdo:** abordagem, pré-requisitos, quais DST são abordadas por capítulo, informações complementares, ações de profilaxia e tratamento, iniciativas de contextualização do tema; **linguagem:** correlata ao público alvo ou a grupos específicos, referência a símbolos de campanhas, ocorrências de estereótipos e situações caricatas e ênfase em gêneros, raças ou etnias; **característica das ilustrações**: qualidade, fontes bibliográficas, coerência com conteúdo, propaganda do MS ou de interação de jovens e estágios de evolução das doenças. Tais categorias visam identificar a adequação entre o conteúdo científico nos livros e o universo cognitivo daqueles a quem se destina já que é um recurso de informação dentro e fora do ambiente escolar. As atualizações dos conteúdos serão baseadas nos textos complementares, que trabalhem questões da realidade dos alunos.

Etapa 2: Análise das nove coleções de biologia do ensino médio aprovadas pelo PNLDEM (2008) com base na ficha de avaliação. Volumes triplos em fichas separadas, volume único em uma ficha.

Etapa 3: Comparação dos resultados obtidos nas avaliações individuais, com a coleção Biologia, de JÚNIOR, C. S. e SASSON, S., 2005 discutindo detalhadamente nossas impressões, avaliações e contribuições. Utilizou-se como critério de escolha desta coleção em particular o fato da mesma ser adotada na escola – Estadual Dr. João Gomes de Matos Sobrinho no Município de Maricá, RJ – onde se pretende realizar as demais etapas do trabalho de campo da pesquisa por meio de observação e entrevistas realizadas com professores e alunos relacionados ao tema da pesquisa.

Neste trabalho nos restringimos a apresentar os resultados preliminares da análise em curso da coleção Biologia, de JÚNIOR, C. S. e SASSON, S., 2005, que irão substanciar a Etapa 3.

Análise e Discussão dos dados

A coleção é composta de três volumes dentre os quais, somente os volumes 1 e 2 apresentam conteúdos da temática de Doenças Sexualmente Transmissíveis. No volume 1 analisamos o Capítulo 16: Os vírus e no volume 2 os Capítulos 3: O Reino *Bacteria*; Capítulo 4: O Reino *Proctista*; Capítulo 5: O Reino *Fungi* e o Capítulo 29: A Reprodução. Quanto à localização do tema, este se encontra associado à temática de seres vivos somente no volume 1 e no volume 2, somente à de fisiologia reprodutiva.

As avaliações das obras didáticas ressaltam a percepção das relações entre o conhecimento e suas funções na sociedade (PNLDEM, 2008). Assim, o modo como o tema se apresenta no livro didático é fator determinante para a apropriação dos conceitos e aprendizagem. No âmbito geral, a coleção Biologia, JÚNIOR e SASSON (2005), apresenta informações mais completas sobre as DST no capítulo referente à reprodução; quando contrário, prioriza a AIDS. Trabalhar o tema associado ao capítulo de seres vivos é fundamental para discutir os aspectos biológicos e suas implicações na saúde do indivíduo. Contudo, associá-lo à fisiologia reprodutiva permite trabalhar aspectos de ordem sócio-cultural e sexual.

Em ambos os volumes há presença de textos complementares. No capítulo Os Vírus, o texto “AIDS, a derrota dos linfócitos” apresenta informações quanto à transmissão e

desmistificação das formas de contágio e a dissociação da AIDS como doença de risco somente entre os homossexuais. Contudo, no capítulo A Reprodução, além do texto complementar "Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST)" abordar aspectos necessários à temática, encontra-se a participação de instituições (sem citação de nomes) como fomentadoras de pesquisa e incentivo de agentes de saúde e educação na orientação sexual dos jovens. A referência de trabalhos e artigos de pesquisa nos livros didáticos só é aceita com objetivo didático-pedagógico, sem alusão a discursos publicitários de serviços ou organizações comerciais (PNLDEM, 2008). Os textos complementares são uma referência para conteúdos mais atualizados e preocupados com as informações que chegam aos alunos. Deste modo, considerar a obra didática como atualizada, é garantir que estejam englobadas informações básicas e respeitadas as transposições didáticas (MARANDINO, 2004).

No capítulo Os Vírus verificou-se a presença de conceitos básicos como agente etiológico e formas de contaminação. As doenças abordadas são: AIDS, Herpes Genital, Hepatite B e C. Há explicação de termos desconhecidos como linfócitos T e células CD4. O conteúdo é apresentado na forma de texto e tabela: quando em texto, a ênfase é dada a AIDS, com definição do agente etiológico e infecção das células; quando em tabela foram citadas doenças causadas por vírus, sem distinção entre as hepatites. As ações recomendadas de saúde só indicam tratamento à AIDS: drogas antivirais; para as demais doenças não há indicações. No capítulo A Reprodução, o texto aborda agente etiológico, sintomas, formas de contaminação, aparelhos reprodutores sexuais e ato sexual na forma de texto e tabela. O texto enfatiza as vias de transmissão assim como aspectos culturais sobre o aumento de incidência de casos. A tabela apresenta detalhadamente as doenças: AIDS, HPV, Herpes Genital, Citomegalovirose, Sífilis, Gonorréria, Clamidíase, Cancro Mole, Tricomoníase e Candidíase, com diferenciação entre as classes de seres vivos, agente etiológico e sintomas. Nenhum tratamento é indicado, entretanto há indicação de direcionamento médico. A única doença mencionada no capítulo: O Reino *Fungi* do volume 2 é a candidíase, apresentada como micose bucal, sem menção ao tipo vaginal. Há explicação de termo desconhecido: doenças venéreas, assim como a definição de termo chave: profilaxia. A ênfase à prevenção de DST cabe a outro texto: "Anticoncepção" que trata de métodos contraceptivos, abordando em uma frase a camisinha: *"... ela é fundamental também na prevenção de muitas doenças sexualmente transmissíveis (DST), especialmente a AIDS"*.

O modo como o conteúdo é apresentado é fator importante para a compreensão. Utilizar tabelas como método de apresentação de conteúdo, ao mesmo tempo em que facilita a visualização das informações, perde-se em conteúdo. Prioriza-se deste modo a apresentação na forma de textos, embora tenhamos encontrado uma descrição superficial nas informações textuais, ocasionando segundo Sandri *et al* (2005) na perda do trabalho de reflexão e análise crítica.

A contextualização e problematização do conteúdo promovem a aprendizagem significativa do tema. Entretanto, em ambos os volumes, a contextualização só ocorre no aspecto biológico, correlacionando as DST ora às infecções nas células pelo HIV ora a conteúdos de fisiologia reprodutiva. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Andrade *et al* (2001), que aborda a ausência de discussões envolvendo interações do contexto social e da biologia, dificultando a interdisciplinaridade comum nas apresentações dos livros.

A linguagem da coleção está em conformidade com o público alvo a que se destina e não apresenta qualquer tipo de descriminação. É fundamental que as obras didáticas considerem a diversidade com equidade, respeitando a parcela de alunado a que se dirigem (PNLDEM, 2008). Neste sentido, nenhum livro didático apresenta privilégios a um determinado grupo, camada social ou região, nem veicula qualquer tipo de preconceito. Contudo, embora essas avaliações priorizem a exclusão de uma linguagem homofóbica, o silêncio e a naturalização dos papéis de gênero apresentados nos livros podem contribuir para manter esses valores homofóbicos na sociedade (IMPEROTI *et al*, 2008).

As ilustrações ou imagens segundo Carneiro (1997) são importantes recursos no ensino, pois buscam uma situação de comunicação entre a expectativa do autor e do aluno. A ausência de ilustrações nas avaliações dos dois volumes acarreta na perda parcial de informação e de estimulo à criatividade.

Considerações finais

A análise da coleção Biologia, JÚNIOR e SASSON (2005) demonstrou que nem todos os capítulos que se propuseram a trabalhar a temática das Doenças Sexualmente Transmissíveis assim o fazem. O tema DST é encontrado nos capítulos analisados principalmente através de textos complementares, abordando aspectos relacionados ao conteúdo, tais como a contextualização a nível biológico, sem considerações a aspectos sócio-

culturais e práticas sexuais, embora abordar aspectos direcionados a formação crítica e pessoal dos indivíduos sejam importantes. A linguagem utilizada nos dois volumes apresenta-se em conformidade ao público-alvo possibilitando o entendimento dos conteúdos. Contudo, as ilustrações permaneciam ausentes, reduzindo a capacidade de avaliar as informações.

Bibliografia

ALTMANN, H. Sobre a Educação Sexual como um Problema Escolar. Linhas, vol. 7 n. 01, 2006. Disponível em www.periodicos.udesc.br acessado em 17 de maio de 2010.

ANDRADE, C.P.; FORASTIRI, V.; EL-HANI, C.N. Como os livros didáticos de ciências e biologia abordam a questão da orientação sexual?. Atas do III ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Atibaia, São Paulo, nov., 2001.

BIZZO, N.M.V. Falhas no ensino de ciências.Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 159, p 26-31, 2000. In: MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. Pro-Posições, v17 n.1 (49) – jan/abr, 2006.

CARNEIRO, M. H. da S. As Imagens no Livro Didático.Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, 1997.

CASSAB, M.; MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, SP, 25-29 de Nov, 2003.

CASTRO, M. G., ABRAMOVAY, M. e SILVA, L. B. da. Juventude e sexualidade.Brasília: UNESCO, MEC, Coordenação Nacional de DST/Aids, Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, Instituto Airton Senna, 2004.

IMPEROTI, T., LIONÇO, T.; DINIZ, D. e SANTOS, W. Qual diversidade sexual dos livros didáticos brasileiros? Fazendo Gênero 8: Corpo, Violência e Poder. Florianópolis, 2008.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases. Lei Nº 9.394. Bases Legais para o Ensino Médio, 31p, 1996.

LUZ, Z.M.P. da; PIMENTA, D.N.; RABELLO, A. e SCHALL, V. Evaluation of informative materials on leishmaniasis distributed in Brazil: criteriaand basis for the production and improvement of health education materials. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 19 (2): 561-569, abr, 2003.

MANDÚ, E.N.T.; CORRÊA, A.C.P. Educação Sexual Formal na Adolescência: Contribuições à Construção de Projetos Educativos.Acta Paul.Enf. São Paulo, V.13, n.1, 27-37p, 2000.

MARANDINO, M. Transposição ou Recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. Rev. Bras. Educ, n.26, 95-108p, 2004.

MOHR, A. Análise do conteúdo de "saúde" em livros didático. Ciência e Educação, v 6, n 2, 89-106, 2000.

OLIVEIRA, C. R. G. A. e SOUSA, R. F. As faces do livro de leitura.Cadernos Cedes, ano XX, n. 52, p. 25-40, novembro / 2000.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde.Organização Mundial da Saúde. Disponível em www.opas.org.br acessado em 17 de maio de 2009.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação. Brasília. 436p, 1998.

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Educação Básica.Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 135p, 2006.

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático. Ministério da Educação.Brasília, 2001. Disponível em www.portal.mec.gov.br acessado em 04 de outubro de 2009.

PNLDEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio. Ministério da Educação e Cultura, 2004. Disponível em www.fnde.gov.br acessado em 04 de outubro de 2009.

PNLDEM – Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio: PNLEM/2009/Catálogo de Biologia/Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 108p, 2008.

SANDRIN, M.de F.N.; PUORTO, G. e NARDI, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. Investigações em Ensino de Ciências, vol 10 (3), 281- 298p, 2005.

SILVA, M.P. e CARVALHO, W.L.P. O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras.Ciência e Educação, v.11, n.1, 73-82p, 2005.

VASCONCELOS, S.C. Construção do conhecimento em sala de aula. São Paulo: Libertad. 193p, 1993.

VASCONCELOS, S.D. e SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico.Ciência e Educação, v.9, n 1, 93-104p, 2003.

BIODIVERSIDADE E SUAS ABORDAGENS EM MATERIAIS PRODUZIDOS POR UM MUSEU ZOOBOTÂNICO – O MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Natália Ferreira Campos (natalia_bio2@yahoo.com.br)
Martha Marandino (marmaran@usp.com.br)
Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo

Resumo Esta pesquisa buscou investigar as diferentes abordagens de biodiversidade presentes em materiais didático-culturais impressos, produzidos pelo Museu Paraense Emílio Goeldi. Seguindo a perspectiva qualitativa, optamos pela análise categorial da Análise de Conteúdo de Bardin, pela qual buscamos estabeler parâmetros de análise das diferentes abordagens de biodiversidade, a partir da literatura e dos próprios materiais. Ao final discute-se a ocorrência das diferentes abordagens e a relevância das mesmas para uma melhor apropriação do tema pelo usuário do material.

Introdução

A biodiversidade é tema de debates pelo menos desde a assinatura da Convenção sobre Diversidade Biológica (1992). Vários intrumenos políticos foram sendo criados a fim de alcançar as metas propostas para sua conservação e uso sustentável, sendo uma questão fundamental a promoção de seu conhecimento e a sensibilização pública (BRASIL,2002). Instituições como os museus de ciências e história natural são espaços educativos e de divulgação científica que ganham especial relevância nesse contexto. Essas instituições têm sido objeto de diversas pesquisas em torno de suas relações com a escola e a sociedade (MARANDINO *et al.*, 2009). Dentre as variadas ações educativas realizadas pelos museus, a produção de materiais didático-culturais, é muito presente e muito vasta tornando-o um interessante objeto de investigação para diferentes temas.

Dessa forma, este trabalho buscou investigar como a biodiversidade vem sendo abordada em materiais didático-culturais impressos, produzidos por um museu zoobotânico de reconhecida importância pela sua produção científica e suas ações educativas, o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Este trabalho é fruto de uma pesquisa de iniciação científica desenvolvida na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (CAMPOS, 2009)

Metodologia

Este trabalho baseia-se na análise de conteúdo de Bardin (1997), na forma de análise categorial temática, na qual buscamos definir descritores objetivos que permitissem a verificação do conteudo das mensagens. Esses parâmetros foram cuidadosamente construídos a partir da literatura sobre biodiversidade e suas abordages (FONSECA, 2007; MARANDINO & MÔNACO, 2007; BRASIL, 2002; LÉVÊQUE, 1999; WILSON, 1988). A construção desses parâmetros pode ser encontrada em Campos (2009). São eles:

1. <u>Aspectos Biológicos da Biodiversidade</u>

1.1 Níveis de organização da biodiversidade:

1.1a Genético: *considera variações genéticas intra e interespecífica.*

1.1b Espécies e demais grupos taxonômicos: *considera diversidade de espécies e outros grupos taxonômicos (científicos ou "populares").*

1.1c Ecossistemas: *considera as relações dos organismos entre si e com o meio em que vivem. Inclui diversidade de habitats e nichos ecológicos.*

1.2 Mecanismos Produtores de Biodiversidade: *considera aspectos da teoria neodarwinista como a seleção natural, adaptação, mutação, reprodução sexual, migração, relações de parentesco ou ancestralidade, especiação, variação de grupos ao longo do tempo, entre outros.*

<u>2.Aspectos associados à biodiversidade</u>:

2.1 Econômico:

2.1a Exploração e Uso: *Apresenta a biodiversidade e seus componentes como fonte de recursos utilizados pelo homem para: alimentação, vestimenta, medicina e outros bens de consumo ou comercializáveis. Biotecnologia e ecoturismo se incluem nessa categoria.*

2.1b Desenvolvimento Sustentável. *Apresenta a biodiversidade como fonte de recursos ao homem juntamente com a preocupação com de sua conservação para a manutenção de seu uso.*

2.2 Ecológico: *Apresenta o valor intrínseco da biodiversidade e sua importância para manutenção de fenômenos biológicos como processos evolutivos e ciclos ecológicos. Coloca o "equilíbrio" entre o homem e a natureza como benéfico para o meio ambiente e para a qualidade de vida humana.*

2.3 Ético, Patrimonial e Cultural: *Apresenta a diversidade de culturas humanas, o valor da biodiversidade como patrimônio brasileiro ou mundial. Considera também as relações éticas da sociedade, como dever do ser humano em respeitar e conservar outras formas de vidas além de seu compromisso com as futuras gerações.*

2.4 Conhecimento, Pesquisa Científica e Tecnologia*:* *Considera a produção de conhecimento e pesquisas acerca da biodiversidade além da relevância científica e tecnológica de seus componentes.*

2.5 Estético e Recreacional: *Considera a função estética, de beleza e bem estar (para o homem), considerando suas possibilidades de recreação e contemplação.*

2.6 Político e Gerencial: *Considera aspectos políticos e administrativos da gestão da biodiversidade, como políticas públicas de acesso e conservação, divisão de recursos, acesso aos recursos genéticos, entre outros.*

2.7 Conservacionista:

> **2.7a Conservação passiva:** *apresenta ações de conservação da biodiversidade e sua importância de forma geral, sem envolver diretamente o leitor.*
>
> **2.7b Conservação Persuasiva:** *se dirige ao leitor; busca instigar o leitor a tomar atitudes voltadas à conservação e indica ações possíveis de serem realizadas.*
>
> **2.7c Declínio da biodiversidade*:*** *enfatiza o declínio da biodiversidade decorrente da exploração e destruição de habitats; menciona extinção de espécies; redução de variabilidade genética ("pool gênico"), degradação ambiental, entre outros.*

2.8 Histórico: *retoma acontecimentos ou fatos passados relacionados a biodiversidade: aspectos arqueológicos, paleontológicos, desenvolvimento de estudos sobre o tema, entre outros.*

Essas categorias não são excludentes, podendo aparecer associadas entre si. Após leitura técnica do material, isolaram-se as unidades de significado classificando-as através dos parâmetros estabelecidos, buscando a compreensão mais aprofundada das diferentes formas de abordagem da biodiversidade.

Os materiais analisados foram obtidos a partir do acervo do Grupo de Estudos de Educação Não-formal e Divulgação Científica (GEENF) (Campos *et al.*, 2009) e foram recolhidos no ambito de outras pesquisas sobre o MPEG. Ao todo, foram analisados 26 itens, de folhetos mais informativos a cadernos de atividades além de itens da Série Cadernos de Alfabetização Científica do Projeto AlfaCiência: "Experimentação Científica-Pedagógica: Construção do Saber Sob a Ótica da Alfabetização Científica", voltado aos professores de ensino fundamental e médio.

Resultados

Na tabela abaixo buscamos sintetizar os principais resultados

Tabela 1. Síntese dos resultados

1. Aspectos Biológicos da Biodiversidade				
Categorias analisadas		Ocorrência	Principais pontos abordados no material	Exemplos retirados do material analisado
1.1 Níveis de organização:	1.1a Genético	raro		"Esses povos de mesma origem genética..."
	1.1b Espécies e demais grupos taxonômicos	muito presente	características biológicas, ecológicas e utilitárias; espécies do acervo; populações humanas	"Peixe-boi: Apesar de muito dócil, esta espécie..."; "500 espécies de plantas, entre ervas, cipó..."; "fungos constituem um grande grupo..."
	1.1c Ecossis-temas	muito presente	fisionomias; componentes; relações ecológicas; objeto de pesquisa;	"Mata de terra firme: com fisionomia uniforme; variada composição botânica..."
1.2 Mecanismos Produtores de Biodiversidade		raro	Um item sobre evolução; miscigenação produtora de variabilidade;	"todas as formas de vida têm um ancestral comum, e mediante um processo que 'seleciona' naturalmente..." "A miscigenação [...] gerou a riqueza de tradições culturais..."

2. Aspectos Associados À Biodiversidade:				
2.1 Econômico:	2.1a Exploração e Uso	Muito presente	uso de espécies; potencial econômico da biodiversidade	"Andiroba: das amêndoas extrai-se um óleo espesso, utilizado na industria de sabões..."
	2.1b Desenvolvimento Sustentável	presente	meta de ações do MPEG; necessidade ou algo desejável * abordagem superficial	"criação do Programa de Desenvolvimento Sustentável Floresta Modelo de Caxiuanã..."
2.2 Ecológico		pouco presente	relações ecológicas para funcionamento do ecossistema; relação homem-natureza;	"relações as quais contribuem para o delineamento e a manutenção do sistema como um todo."
2.3 Ético, Patrimonial e Cultural		muito presente	valorização de culturas humanas; educação ambiental e patrimonial; compromisso com futuras gerações	"valorização do patrimônio arqueológico e cultural local."; "[mandioca] para produzir farinha, alimento muito consumido na região."
2.4 Conhecimento, Pesquisa Científica e Tecnologia		muito presente	pesquisas e ações do MPEG; divulgação de informações científicas e metodologias da ciência	"A atividade científica chamada taxonomia..."; "tem como objetivo final aumentar significativamente o conhecimento sobre a biodiversidade amazônica..."
2.5 Estético e Recreacional		pouco presente	beleza da natureza; entretenimento	"O visitante extasia-se diante do porte de uma samaumeira com suas enormes sapomemas, ou ainda com a beleza singular da vitória-régia"
2.6 Político e Gerencial:		pouco presente	ações do MPEG envolvendo da biodiversidade e subsídios para políticas públicas	" estudos científicos [...]a fim de subsidiar políticas regionais..."; "implantação e gestão de unidades de conservação"

Continuação da tabela 1. Síntese dos Resultados

Categorias analisadas		Ocorrência	Principais pontos abordados no material	Exemplos retirados do material analisado
2.7 Conservacionista:	a. Conservação passiva	Muito presente, mas superficial	divulgação de projetos de pesquisa e conservação do MPEG; necessidade de conservação;	"Há a necessidade de se desenvolver formas de uso e manejo que possibilitem a sua preservação", "missão promover estudos sobre conservação, uso sustentado e pesquisa da biodiversidade."
	b. Conservação Persuasiva:		único item - convite a um prêmio para jovens naturalistas	"Investigando e compreendendo a biodiversidade amazônica você estará contribuindo para que o Brasil possa conservar e usar deforma inteligente esta extraordinária riqueza natural"

	c. Declínio da bio-diversidade:	Muito presente	perda de espécies e costumes humanos; degradação ambiental, ecossistemas ameaçados	“seus ecossistemas encontravam-se ameaçados por ações degradadoras” ; “espécies que estão sendo dizimadas pelo processo de degradação do ambiente”
2.8 Histórico:		pouco presente	história de ocupação da Amazônia; de espécies e pesquisas	“[Guaraná] é uma planta amazônica de cultura pré-colombiana, cujo uso foi legado pelos índio Maués...”;

Discussão e Considerações Finais

A biodiversidade esteve presente de forma ampla sendo que apenas dois itens não a abordavam. Todas as categorias elencadas para análise apareceram no material, em diferentes profundidades. Um aspecto interessante dos materiais é abordar o acervo vivo do museu, trazendo informações sobre suas espécies, que são representantes da flora e fauna da Amazônia. Esses materiais, não só colocam o leitor em contato com o acervo, mas também com as espécies do ecossistema local que, segundo Lindemann-Matthies (2002), pode propiciar um aumento da percepção das espécies de seu entorno, gerando novas formas de perceber o ambiente. A abordagem das relações ecológicas também pode atuar nesse sentido; compreender o funcionamento do ecossistema pode levar a algum grau de avaliação de nossas ações sobre os outros organismos e sobre o meio ambiente. Ainda quanto a isso, os aspectos estéticos e recreacionais trazendo uma dimensão afetiva, pode ser uma forma de gerar interesse na biodiversidade, despertando os indivíduos para essa percepção.

Outro ponto muito enfatizado é a questão diversidade cultural - a sociobiodiversidade - objeto de estudos do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Com ênfase na educação ambiental e patrimonial, muitas ações são realizadas para resgatar a memória e a valorização das diferentes culturas, considerando o desenvolvimento dessas comunidades. Esse enfoque é relevante ao tratarmos de conservação, uma vez que muitas dessas comunidades vivem em estreita relação com os recursos do ecossistema, sendo que reunindo um inestimável acervo de conhecimentos tradicionais sobre o uso e a conservação da biodiversidade (MMA, 2010; PLOTKIN, 1988 apud WISON, 1997).

A discussão do aspecto genético foi quase ausente nos materiais. Apesar de, talvez, não ser de simples compreensão pela população em geral, ela é fundamental quando se discute conservação ou mesmo uso humano da biodiversidade, como na agricultura. A

pequena variabilidade genética da maioria das espécies cultivadas pode representar um risco para o abastecimento de alimento. Podemos citar uma discussão relativamente recente sobre o cultivo de banana, que por sua incapacidade de produzir sementes (devido sua reprodução ocorrer de modo assexuado), tem a produção de algumas variedades extremamente ameaçadas principalmente por doenças fúngicas (REVISTA FAPESP, 2003). A variabilidade genética, em essência, é o que permite a espécie adaptar-se às mudanças do meio, o que é fundamental para sua sobrevivência.

Relacionado a isso, outro aspecto de ocorrência rara foram os Mecanismos Produtores de Biodiversidade. Entendemos que enxergar a biodiversidade que temos hoje como resultado de processos evolutivos que aconteceram ao longo de milhões de anos, pode ajudar a entender que a riqueza de espécies não é tão rapidamente recomposta, o que é um argumento a favor da sua conservação. Essa compreensão é fundamental para o planejamento do uso e da conservação da biodiversidade.

A conservação, apesar de aparecer em vários materiais, foi tratada de maneira superficial, sendo tida como uma meta ou necessidade, sem uma justificação argumentativa que respondesse aos "porquês" da conservação. Para essa discussão, além dos seus aspectos biológicos, recorrer aos seus valores econômicos, éticos, estéticos, políticos, patrimoniais e culturais se faz fundamental. Quando falamos em conservação da biodiversidade é interessante buscar entender as dinâmicas entre os diferentes setores sociais, segundo Weelie e Wals (2002), delimitar qual tipo de biodiversidade está sendo colocado em questão, o que se sabe sobre ela, quais valores e usos lhe são atribuídos pelos diversos grupos de interesses e pelos indivíduos particularmente, contribuem para fundamentar os debates a cerca da biodiversidade.

Os materiais aqui analisados certamente trazem contribuições para o entendimento do público sobre algumas dimensões da biodiversidade elencadas para análise, deixando, entretanto, de considerar alguns aspectos que julgamos igualmente relevantes, especialmente quanto ao fortalecimento de argumentos conservacionistas.

Reconhecer os diferentes usos e valores políticos, simbólicos e científicos atribuídos a biodiversidade, e fazer uma avaliação crítica dos mesmos, são habilidades importantes para um melhor posicionamento frente aos debates atuais sobre questões ambientais. O cidadão

que tiver oportunidade de desenvolver essas habilidades poderá estar mais bem preparado para discutir, acompanhar e reivindicar políticas públicas referentes à biodiversidade.

Os materiais didático-culturais podem colaborar para auxiliar o leitor-visitante a aprofundar conhecimentos e estimular a curiosidade e a reflexão sobre as temáticas tratadas pelo museu e suas exposições, além de discussões que permeiam a sociedade.

As categorias utilizadas mostraram-se adequadas para nossos objetivos de análise, permitindo a verificação das abordagens presentes nos materiais. Este trabalho buscou, a partir da análise de algumas das produções do Museu Paraense Emílio Goeldi, fornecer subsídios para a reflexão de como a biodiversidade têm sido abordada em diferentes materiais didático-culturais.

Bibliografia

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1997

CAMPOS, N. F. **Análise das dimensões da biodiversidade presentes em materiais didático-culturais produzidos e/ou utilizados pelos museus de ciências.** Relatório de pesquisa de iniciação científica apresentado apresentado Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/pesquisa.php>

CAMPOS, N. F. ; BIGATTO, M. ; MARANDINO, M. ; PINTO, F. **Análise de materiais educativos e culturais de museus: produzindo um banco de dados**. In: XI Reunião da Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia da América Latina e Caribe Red Pop, 2009, Montevidéo. XI Reunião da Rede de Popularização da Ciência e Tecnologia da América Latina e Caribe Red Pop, 2009.

BRASIL. **Política Nacional da Biodiversidade**. ATOS DO PODER EXECUTIVO. DECRETO Nº 4.339, DE 22 DE AGOSTO DE 2002. Dispónível em: http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/estrateg/politica/decreto2.html. Acesso em: 8 ago. 2008.

FONSECA, M. de J. da C. F. **A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil.** São Paulo: Educação e Pesquisa. V.33 n.1 jan./abr. 2007.

GRACE, M. M. & RATCLIFFE, M. **The science and values that young people draw upon to make decisions about biological conservation issues**. In: Int. J. Sci. Educ., 2002, vol. 24

LÉVÊQUE, C. **A Biodiversidade**. Bauru, SP: Edusc, p.246, 1999

LINDEMANN-MATTHIES, P. The Influence of Educational Program on children's Perception of Biodiversity. In: The Journal of environmental Education, 2002, Vol. 33

MARANDINO, M.; ALMEIDA, A. M. E VALENTE M. E. A. **Museu: Lugar do Público**. Rio de Janeiro: Fio Cruz, 2009.

MARANDINO, M; MONACO, L. M. **Biodiversidade nos Museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso sobre conservação em ações educativas dos museus de ciências**. Apresentado na 'X Reunión Bienal de la RED POP y IV Taller Ciencia, Comunicación y Sociedad', São José, Costa Rica, 2007.

WILSON, E. O. (ORG). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira. 1997. Traduzido do original *Biodiversity*. Washington: Nacional Academy of Science. 1988

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. PORTALbio. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=2337> Acessado em 15 abril 2010

CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE CHARLES DARWIN E O ENSINO DE EVOLUÇÃO NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA, RIO DE JANEIRO

Raquel Justo Santos (raqueljustosantos@hotmail.com)
Discente do Curso de Ciências Biológicas, UFRRJ, Instituto de Biologia
Eduardo da Silva Fonseca
Discente do Curso de Ciências Biológicas, UFRRJ, Instituto de Biologia
Heitor Fernandes Mothé Filho
Docente do Curso de Geociências, UFRRJ, Instituto de Agronomia
Lana Cláudia de Souza Fonseca
Docente do Curso de Ciências Biológicas, UFRRJ, Instituto de Educação

Resumo: Charles Darwin e o ensino de evolução Desde 1859, ano este em que a sociedade passou por uma grande revolução científica, a maneira de enxergar e entender a natureza que nos cerca nunca mais foi à mesma. Foi neste ano que o grande naturalista Charles Darwin publicou uma das mais famosas obras científicas "A origem das espécies". Como no ano de 2009 comemoramos os 150 anos da publicação desta grande obra, este trabalho teve o objetivo de difundir nas escolas de Ensino Fundamental, quem foi Charles Darwin e a importância da teoria da evolução além de avaliar o que os alunos já sabiam sobre o tema. Após as análises dos questionários concluiu-se que muitos dos alunos desconheciam quem foi Charles Darwin e a teoria evolucionista proposta por ele.

1. Introdução

1.1. O que diz a teoria evolucionista?

Até o ano de 1859 a evolução da Terra e dos seres vivos que a habitam era entendida de uma forma simples e instantânea, após esta data o grande naturalista Charles Darwin revolucionou a história das ciências e da humanidade com a publicação de sua grande obra "A origem das Espécies". Neste livro Darwin explicou a evolução de forma contínua e demorada, mostrando que a diversidade das espécies é o resultado de descendência com modificações, onde os organismos vivos mais adaptados são selecionados pelo meio, processo este conhecido como

seleção natural, e as espécies se ramificam sucessivamente a partir de formas ancestrais, como os galhos de uma grande árvore: a árvore da vida.

Para chegar até a conclusão desta brilhante teoria o percurso não foi nada simples pois ele era membro de uma tradicional família britânica que insistia na idéia de que ele deveria seguir a tradição e formar-se médico assim como seus antepassados, porém, Darwin sempre foi um exímio observador da natureza, desde muito pequeno já fazia coleções de animais, observava e anotava tudo ao seu redor com enorme curiosidade de entender como todos aqueles processos que ocorriam na natureza que o cercava aconteciam (GRUBER, 1984). Contudo, apesar desta vocação desde muito novo para ser um naturalista, com a intenção de não contrariar seus pais matriculou-se e ingressou no curso de Medicina. Apesar de seu esforço em não desagradar sua família não conseguiu prosseguir no curso e resolveu cursar outra faculdade que também era de agrado de seus pais, o curso de Teologia. Apesar de ainda não estar matriculado em um curso de sua preferência, como a faculdade de Teologia lhe exigia menos tempo e dedicação do que o curso de Medicina ainda lhe sobrava tempo para que continuasse com sua observações e anotações a cerca da natureza, então, desta vez Darwin prosseguiu no curso. Foi durante a faculdade de Teologia que Darwin conheceu um grande mestre e amigo que mais tarde viria a lhe ajudar muito para a elaboração de sua teoria a respeito da evolução das espécies, o inglês John Henslow. Ciente de todo potencial que seu aluno Darwin possuía como observador e naturalista, Henslow o indicou para ser o naturalista à bordo de uma viagem que inicialmente duraria dois anos e que tinha fins exclusivamente exploratórios e assim, em 22 de dezembro de 1831, Charles Darwin partiu a bordo do navio Beagle em uma viagem ao redor do mundo, viagem esta que foi um ponto chave para que ele conseguisse entender e futuramente explicar suas idéias sobre a evolução dos seres vivos. Darwin já partiu à bordo do Beagle com inúmeros questionamentos e com seu olhar sempre atento e questionador sobre o mundo que o cercava. Durante a viagem, Darwin se encantou inúmeras vezes ao passo que foi conhecendo lugares com uma diversidade enorme de espécies nunca antes vistas por ele. Como desconhecia muito do que via foi coletando e enviando todo o material coletado para seu professor Henslow na Inglaterra. A viagem que estava programada para durar dois anos se prolongou por mais três anos e só retornou para a Inglaterra em 2 de outubro de 1836 após ter passado por diversos lugares como, Brasil, Chile, Argentina, Ilhas Galápagos, Austrália, África (ENGEL, 1962). Com o retorno para a

Inglaterra Darwin voltou com suas idéias ainda mais fundamentadas e passou mais de vinte anos em sua casa questionando-se, pesquisando, analisando, trocando cartas com outros pesquisadores da época que também tinham idéias semelhantes as dele e somente em 1859 publicou suas conclusões a respeito da teoria da evolução das espécies baseada na seleção natural.

Talvez Darwin tenha demorado tanto tempo para publicar sua obra tanto pela dificuldade de se chegar as conclusões elaboradas quanto pelas barreiras que previa encontrar ao publicar uma obra de tanto impacto para a época, já que estava indo contra o que a Igreja sempre pregou, a teoria criacionista, e o que toda a sociedade até então acreditava. Teoria esta que baseia-se na hipótese que todas as espécies foram criadas ao mesmo tempo e da forma como são hoje, e afirma que houve apenas um responsável por esta criação instantânea, Deus. Esta teoria não está relacionada com nenhuma religião específica. Como diferentes religiões fazem diferentes interpretações sobre a Bíblia, cada uma faz sua análise sobre o surgimento dos seres vivos. Porém, todas elas partem do princípio que por trás de tudo havia um único Criador.

Vários argumentos foram aduzidos para provar a existência de Deus. Um deles assume que o homem tem uma idéia de um ser perfeito; e já que a perfeição inclui a existência, então um ser perfeito deve existir. O outro sustenta que todo acontecimento tem uma causa e uma vez que o universo existe, deve haver uma causa dessa existência e esta causa é o Criador (MAUGHAN, 1938).

Darwin afirmava exatamente o contrário do que a Igreja pregava, ele dizia que as espécies foram evoluindo desde indivíduos mais simples até as formas atuais por meio de seleção natural, ou seja, a natureza que ditava as regras. Dizia-se então que ele estava “desempregando” Deus. Desde a publicação até hoje já se vão 150 anos e os debates sobre esta polêmica teoria não param.

1.2. Os mitos a respeito da teoria evolucionista e as consequências no Ensino de Evolução

Com a intenção de minimizar seu confronto com a Igreja, Darwin tentou explicar que estava levantando hipóteses sobre a evolução das espécies e não sobre a origem da vida na Terra e que esta origem, sim, poderia ter sido uma obra divina.

Há uma grandeza nessa visão da vida, com seus diversos poderes tendo sido originalmente insuflados pelo criador em poucas formas ou numa; e que, enquanto esse planeta tem seguido circulando de acordo com as leis fixas da gravidade, de um início tão simples uma infinidade das mais belas e maravilhosas formas tenha evolvido e esteja evolvendo (DARWIN, 1875).

Porém, seus esforços foram em vão e logo após a publicação de sua obra Darwin passou a ser duramente criticado e muitos mitos a respeito de sua obra foram surgindo com a finalidade de ridicularizá-lo. Começaram a se espalhar hipóteses que ele nunca havia proposto, como o próprio surgimento da vida ao invés de sua evolução que foi o que ele realmente explicou. Darwin foi duramente ironizado por ter afirmado que o homem veio do macaco quando na verdade o que ele propôs foi que seres humanos e macacos tiveram ancestrais comuns. Jornais da época publicavam que o cientista havia tido um momento "eureca" e não sobre ele ter ficado por mais de vinte anos estudando sobre a teoria.

Após 150 anos da publicação da teoria evolucionista a sociedade passou por diversas modificações. A Igreja já não possui tanto poder como há um século atrás e a ciência avançou à passos largos, atualmente os cientistas contam com inúmeras ferramentas para comprovar suas hipóteses. Depois de Darwin centenas de cientistas dedicaram suas vidas para o estudo da evolução das espécies e conseguiram provar ainda com mais embasamento como ocorrem os processos evolutivos através da seleção natural, ocorreram estudos genéticos, paleontológicos, taxonômicos, ou seja, estudos de diversas áreas da Biologia que comprovaram a teoria evolutiva.

Entretanto, todos estes estudos não foram suficientes para que a teoria fosse definitivamente aceita e difundida nas escolas durante as aulas de evolução. Faria (2007) ressalta que A grande dificuldade da aceitação definitiva do evolucionismo está na necessidade de despir-se de mitos e preconceitos para entendê-lo em toda a sua abrangência, em todo o seu desdobramento filosófico. Explicar simplesmente como a evolução e todos os processos que ela abrange ocorrem, já não seria uma tarefa fácil se todos a aceitassem como verdade, sendo assim se torna uma missão ainda mais complexa por este tema envolver um assunto extremamente polêmico, a religião. Em meio a tantas polêmicas, mitos, crenças e disputas o ensino sobre evolução nas escolas de ensino fundamental torna-se confuso, incompleto e muitas vezes ineficiente.

Contudo, além das dificuldades culturais, políticas e religiosas os professores ainda enfrentam os tradicionais problemas escolares como falta de material didático, falta de preparo dos alunos para compreensão do tema e falhas na grade curricular (TIDON & LEWONTIN, 2004).

Um problema ainda maior ocorre nas escolas que possuem um embasamento religioso, nestas nem mesmo muitos dos professores acreditam na teoria evolucionista, sendo assim fica extremamente difícil explicar da forma correta um tema ao qual se desacredita. O criacionismo nestas escolas sempre foi explicado durante as aulas de religião, porém infelizmente algumas escolas estão adotando esta teoria para explicar a evolução das espécies durante as aulas de Ciências e Biologia dividindo espaço com o evolucionismo de Charles Darwin. Escolas, como o colégio Presbiteriano Mackenzie de São Paulo, já produz até seu próprio material didático, são apostilas que substituem os livros de Ciências e Biologia que falam sobre a teoria evolucionista. Neste colégio, até o 5° ano os alunos só conhecem a versão criacionista dos fatos, somente à partir do 6° ano, os estudantes passam a conhecer a teoria evolucionista proposta por Darwin (ROMANINI, 2009).

Talvez a grande dificuldade de se explicar a teoria evolucionista esteja no fato dela ser um dos principais paradigmas da biologia pois seus efeitos não se restringem a área das ciências biológicas, seus efeitos evolvem aspectos culturais, políticos e religiosos (FLORENTINO & SCARPA, 2005).

Os criacionistas ao redor do mundo tentam de todas as formas banir a teoria da evolução das escolas e da mídia mas como até hoje isso ainda não foi possível 19

sua mais recente investida está na invenção do que eles chamam de “uma nova teoria”: a Teoria do Design Inteligente. Desta forma promovem debates supostamente científicos em que convidam especialistas anti-evolucionistas. Segundo esse ponto de vista, a vida é tão complexa que sua origem só poderia ser dirigida por um ator sobrenatural. Deus criou o Universo do nada, isto é, criou-o sem matéria pré-existente, e também teria daí criado uma alma imortal para o indivíduo. Entretanto, no Brasil este movimento não é tão atuante como em outros países, como os Estados Unidos.

Uma pesquisa recente da Universidade da Pensilvânia mostrou que, nos Estados Unidos, um em cada oito professores do ensino médio apresenta o criacionismo a seus alunos como "uma

alternativa cientificamente válida para a explicação darwinista sobre a origem das espécies". No Brasil, não existem estatísticas sobre o assunto, mas, pelo avanço criacionista nas aulas de ciências das escolas evangélicas, pode-se apostar que os dogmas da Bíblia estão em alta no meio educacional (ROMANINI, 2009).

Não é fácil explicar um tema quando os alunos já possuem uma concepção própria sobre o assunto e têm esta como a concepção correta. Muitos alunos que crêem na teoria criacionista assistem as aulas sobre evolução, entendem como esta ocorre, vêem com seus próprios olhos imagens de registros fósseis que comprovam passos evolutivos importantes, entretanto, continuam desacreditando da teoria evolucionista. Segundo Vogt (2008) As questões de fé tem razões que a própria razão desconhece, e como a razão tende a se embaraçar consigo mesma, quando se trata da fé na razão e de tentar explicar e entender a razão da fé, não é simples. Contudo, independente das dificuldades de introduzir este tema nas salas de aula, os professores devem estar cientes que o mais importante não é que os alunos deixem de ser criacionistas, mas sim que entendam o conceito de evolução, como sugerem os autores de uma linha mais progressista.

1.2. Algumas propostas para enfrentar as dificuldades do ensino de evolução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), recomendam que todas as Ciências Biológicas sejam conectadas transversalmente por um eixo ecológico-evolutivo e que crianças do 2° ao 5° ano acumulem conhecimentos sobre ecologia, propondo que os alunos sejam capazes de *"compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante (...)"* (MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 1997). Entretanto Lawrence Lerner (2000) destaca que é fundamental que ainda nesta idade sejam passadas noções de variação, herança de características e idade do planeta. O PCN diz que do 6° ao 9° ano *"Serão destacadas explicações evolucionistas"* (MEC/SEF, 1998). Entretanto, Tidon (2009) destaca que se os alunos ainda não tiverem noções sobre os conteúdos propostos por Lerner (2000), o entendimento da teoria evolutiva pode estar comprometido e propõe a seguinte distribuição dos conteúdos para que os alunos possam ter uma boa compreensão sobre a importância desta teoria no âmbito das ciências: entre 6 e 10 anos deve-se focalizar fatos e ideias básicas de evolução, que mais tarde podem ser incorporados em visões do mundo mais amplas. Os alunos devem compreender que os seres vivos se reproduzem; que seus descendentes são

semelhantes aos pais, mas não exatamente como eles; que os indivíduos crescem antes de se reproduzir; que existem vários níveis de ajustamento entre indivíduos, espécies, e meio ambiente; e que a Terra tem mais de quatro bilhões de anos de idade, ao longo dos quais o planeta e a biodiversidade vem sofrendo mudanças. Entre 11 e 14 anos as idéias anteriores contribuem para a compreensão da competição entre indivíduos e espécies; da consequência do fato de nem todos os indivíduos sobrevivem e se reproduzem; da limitação imposta por fatores ambientais (tais como disponibilidade de alimento, água, predadores e clima) ao número de descendentes que sobrevivem; da variabilidade entre indivíduos que conduz à sobrevivência diferencial em um ambiente particular; das adaptações a diferentes tipos de ambientes; do impacto de mudanças ambientais na estabilidade das espécies; da variação genética que resulta da reprodução sexual e mutações; e da forma não aleatória pela qual a seleção natural atua nas populações (TIDON, 2009).

Segundo Guerriero uma medida que deve ser adotada pelos professores é a de tentar contrapor o mínimo possível a religião, para que os alunos que possuam um cunho religioso não se sintam ofendidos e entendam que ciência e religião não precisam ser adversárias, que não é preciso ser ateu para entender a teoria evolucionista.

Não devemos colocar num mesmo plano religião e ciência. Não estou dizendo com isso que uma seja mais verdadeira que a outra. Apenas que suas verdades devem ser vistas em contextos diferentes. O criacionismo e a Teoria da Evolução pertencem a âmbitos de cognição diferentes e é um erro e colocá-las em um mesmo plano. Seria um retrocesso.

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho foi difundir a vida e a teoria proposta por Darwin e avaliar como estas são conhecidas pelos alunos de escolas públicas e particulares de Ensino Fundamental (EF) no município de Seropédica, (RJ). Além de difundir seu trabalho tentei desmistificar algumas crenças relacionadas à teoria proposta por Darwin, como: “o homem veio do macaco”, “Darwin teve um momento eureca” ou de ele ter falado sobre a origem da vida, encontradas comumente nas salas de aula.

3. Metodologia

Foi realizada uma pesquisa com alunos de Ensino Fundamental, das redes pública e privada no município de Seropédica, Rio de Janeiro. Inicialmente foi distribuído um questionário avaliativo com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Charles Darwin, a teoria evolucionista proposta por ele e sobre a teoria do Criacionismo. Este questionário continha perguntas como: Você conhece Charles Darwin? Você conhece a teoria do Criacionismo? O que você entende por evolução? "Você acha que a Ciência tenta ofender/atacar a Religião?". Apesar de uma de minhas preocupações ter sido a de não estabelecer um duelo entre Ciência e Religião, fiz esta última pergunta com o objetivo de saber qual a opinião dos alunos sobre o assunto. Após os alunos terem respondido este questionário ocorreu uma palestra expositiva que contou com o auxílio do projetor multimídia, recurso este que facilitou para que os alunos permanecessem atentos durante toda a palestra já 26 que nesta apresentação os slides continham muitas figuras que despertavam o interesse e a curiosidade dos alunos. Esta apresentação durou aproximadamente cinqüenta minutos e após foi passado um segundo questionário, que continha perguntas como: "Você aprendeu algo importante?", "Darwin fez um trabalho importante para a humanidade?", "Você concorda com a Teoria da Origem das Espécies, proposta por Darwin?", sendo que este possuía o objetivo de avaliar se os alunos haviam gostado da apresentação, se está tinha lhes acrescentado algo, se eles concordavam com a teoria proposta por Darwin.

4. Resultados e Discussão

O número total de alunos participantes foi de cento e sete, foram contadas, analisadas, separadas e classificadas mil seiscentas e cinco respostas. Diante das respostas dos questionários preliminares podemos concluir que entre as turmas de 6° e 7° ano grande parte dos alunos não faz uma associação entre a teoria evolucionista e seu autor Charles Darwin, já que pouco mais de 10% dos alunos já ouviram falar de Darwin, porém mais de 40% deles dizem conhecer a teoria evolucionista. Acredito que para a pergunta sobre o criacionismo a utilização do termo "criacionismo" tenha mascarado um pouco o resultado sobre a teoria religiosa já que os alunos devem conhecer a teoria, mas não devem tê-la associado ao termo. Surpreendentemente mais da metade dos alunos das três turmas acreditam que os seres vivos

podem se modificar com o tempo e menos da metade acredita que a ciência tenta atacar a religião.

Com a análise dos questionários avaliativos pude concluir que, a maioria dos alunos das três turmas gostaram da apresentação e consideram que aprenderam algo importante. Apesar de terem gostado da palestra, aproximadamente 30% dos alunos não concordam com a teoria evolucionista, contudo a maioria considera que Darwin fez um trabalho importante para a história das ciências. Muitos alunos destacaram as imagens como sendo a melhor parte da apresentação e um número significativo de estudantes disse ter gostado de saber que Darwin não disse que o homem veio do macaco.

5. Conclusões

Após a análise de todos os questionários tanto investigativos quanto avaliativos, posso concluir que anteriormente a apresentação, mesmo os alunos que já tinham ouvido falar de Charles Darwin e/ou sua teoria tinham estes conceitos muito pouco embasados, contudo, ao final da apresentação já podiam associar a teoria a seu autor, além da importância desta.

Inicialmente esperava encontrar turmas bem mais resistentes em aceitar a teoria evolucionista, porém não foi o que ocorreu, provavelmente este resultado se deve ao fato desta pesquisa não ter sido realizada em nenhuma escola religiosa e de ter sido realizada com turmas de uma faixa etária que incluía alunos mais novos que normalmente estão mais receptivos a novos conceitos.

A forma como o tema foi abordado também evitou causar polêmicas e constrangimento entre os estudantes. Minha preocupação em não agredir a religião e em utilizar uma linguagem adequada possibilitou o trânsito do conhecimento em todos os anos com que trabalhei (6°, 7° e 9° ano), como constatado pelo questionário de avaliação.

Concluo que o objetivo inicial da pesquisa foi atingido haja vista que considerando os questionários iniciais e avaliativos pude constatar uma diferença significativa no nível de conhecimento dos alunos.

6. Referências Bibliográficas

DARWIN, C. R. 1859. **A origem das espécies**, São Paulo. Câmara brasileira do livro, SP, Brasil, 6ª edição, 462p.

FARIA, R. C. 2007. **Inquisição Moderna: a influência do segmento criacionista-religioso na tentativa de suprimir o ensino do evolucionismo**. Revista Urutágua - Revista Acadêmica Multidisciplinar, PR, Brasil.

FISCHMANN, R. 2009. **Escolas públicas e ensino religioso subsídios para a reflexão sobre o Estado laico, a escola pública e a proteção do direito à liberdade de crença e de culto**. Com ciência.

FLORENTINO, H. A. & SCARPA, L.D, 2005**. Um curso de evolução além das fronteiras da biologia**. Rio de Janeiro, Brasil, Anais do I ENEBIO e III EREBIO, 911: 253-255p.

GRUBEL. H. G. 1984. **Darwin sobre el hombre; um estudio psicológico de la creatividad cientifica. Alianza Universidad**, n° 390, 366 p.

INSTITUTO SANGARI. 2007. **Darwin: Descubra o homem e a teoria revolucionária que mudou o mundo**, São Paulo. Câmara brasileira do livro, SP, Brasil, 71p.

JAPIASSU, H. 2001. **Desistir do pensar? Nem pensar!** São Paulo: Letras & Letras.

LOVATI, F. **Evoluir ou não evoluir? Teoria proposta em 1859 por Darwin continua a motivar reações de ceticismo em pleno século 21**. Ciência Hoje On-line, 2006. Disponível em <HTTP://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 27 de novembro. 2009.

MAUGHAM, S. 1938. **Summing up**. Acesso em 15 de dez. 2009.

MOÇO, A. 2009. **Evolução**. Nova Escola, 221: 32-41

RIOS, R.I. **Darwin: muito famoso e pouco lido.** Ciência Hoje On-line, 2008. Disponível em: <HTTP://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 28 out. 2009.

ROMANINI, C. 2009. **Onde Darwin é só mais uma teoria**. Veja

TIDON, R. **O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI.** Com Ciência – SBPC/Labjor, 2009. Disponível em HTTP://www.comciencia.br/200904/reportagem. Acesso em: 29/11/2009.

TIDON, R. & LEWONTIN, R.C**.** 2004. **Teaching evolutionary biology**. Genetics and Molecular Biology, 27, páginas (1-8).

VOGT C**. A evolução do homem e a criação de Deus.** Com ciência – Evolucionismo x Criacionismo, 2004. Disponível em: HTTP://www.comciencia.br/200407/reportagem/01.shtml. Acesso em: 28/11/2009.

DNATIDADE: O DISCURSO BIOLÓGICO NA MÍDIA FABRICANDO IDENTIDADES

Lilliane Miranda Freitas (lillianefreitas@gmail.com)
Silvia Nogueira Chaves (schaves@ufpa.br)
Universidade Federal do Pará / Instituto de Educação Matemática e Científica

Resumo Este trabalho objetiva analisar em reportagem da revista *Superinteressante* as identidades fabricadas pelos discursos genéticos e apontar os efeitos sociais provocados por tais identidades. Analisamos este tema a partir do pensamento de Michel Foucault e dos Estudos Culturais para pensar na articulação saber/poder da produção de identidades veiculadas pelo aparato pedagógico da mídia. Destacamos que os discursos genéticos comparecem como fator determinante na previsão de quem são e de como viverão as pessoas e que, por uma pedagogia do medo e do risco é outorgado uma variedade de discursos imperativos científicos sobre cuidados da saúde e hábitos de vida.

Introdução

Dentre as formações discursivas no âmbito da Biologia, a Genética tem sido a mais poderosa na instituição de "identidades normais" (por que supostamente naturais). Por meio dela sujeitos são produzidos e fixados em categorias como normais, sindrômicos, deficientes... Desde a década de 1980 a busca por características inatas, através de explicações que se baseiam em pesquisas genéticas tem ganhado muito destaque no meio científico. Esse relevo é também observado nos discursos sobre ciência que circulam na mídia, especialmente em revistas de divulgação científica.

Os discursos[1] genéticos circulantes nos meios de comunicação têm sido veiculados como discursos verdadeiros, por que "cientificamente provados". Desse modo, a ciência como um campo discursivo, exerce papel fundamental na construção conceitual de diferenças e na

[1] Segundo Foucault, o discurso é um conjunto de regras da prática discursiva, engendrada em condições que possibilitam sua existência, condições estas dadas em arenas de lutas, em relações de poder. Ele faz *mais* do que apenas designar coisas, o discurso define uma "realidade", produz os objetos de que fala (FOUCAULT, 2008).

fixação de identidades sociais, pois esses discursos naturalizam diferenças conferindo invisibilidade aos processo de subjetivação que produzem. Longe de ser um corpo de conhecimento desinteressado, a ciência é atravessada por questões de poder[2] por ser produtora de discursos (WILLINSKY, 2004). Dessa forma a ciência não é alheia aos códigos culturais, às forças sociais e econômicas e aos interesses profissionais; mas sim produto social e cultural inseparável de quaisquer outras atividades culturais. (WORTMANN & VEIGA-NETO, 2001).

Nesse sentido, objetivamos discutir relações de poder existentes na construção de sentidos e significados que fabricam e ensinam modos de ser a partir dos discursos científicos da genética e a produtividade social desses discursos veiculados no formato de divulgação científica, que muitas vezes chegam às de aula de ciências como elemento pedagógico neutro.

Mídia como pedagogia cultural

Entendemos, com base nos Estudos Culturais[3], a mídia como uma pedagogia cultural, uma vez que ela nos ensina algo, pois nos transmite e produz conhecimentos vitais na fabricação de identidades e subjetividades (SILVA, 1999). Assim, as pedagogias culturais, produzem valores e saberes; regulam condutas e modos de ser; subjetivam, fabricam identidades e representações; constituem certas relações de poder (SABAT, 2001). Elas indicam modos de proceder e constroem verdades por meio de múltiplas estratégias, nelas o poder é organizado e difundido em relações sociais assimétricas.

Nessa direção, as revistas, como parte dos meios de comunicação de massa, também se configuram como potentes formas de ‘educar’, ou seja, de conformar corpos na sociedade, na medida em que atuam como meios de formação e de informação sobre a vida, o corpo, a ciência, sobre modos de ser e viver (FISCHER, 2002). As revistas são dispositivos pedagógicos não só por que são utilizadas na escola como recurso pedagógico, mas por serem

[2] Pelo viés foucaultiano, o poder atravessa capilarmente todo o corpo social. O poder é tomado como produtivo, naquilo que ele é capaz de produzir em termos de efeitos. Funciona como uma rede de estratégias e saberes, nenhum poder se exerce sem a apropriação, distribuição e retenção de um saber (FOUCAULT, 2008a).

[3] Os Estudos Culturais surgiram originalmente, porém não homogeneamente, no Centro de Estudos Culturais Contemporâneos da Universidade de Birmingham, na Inglaterra no final da década de 1950. Os Estudos Culturais estão preocupados com questões que se situam na conexão entre cultura, significação, identidade e poder (SILVA, 1999).

elas próprias pedagogias, ao participarem na composição da visão de mundo das pessoas, formando conceitos, que estruturam percepções, comportamentos e compreensões.

Partindo desses pressupostos, consideramos importante atentar para o papel que as pedagogias culturais da mídia têm na moldagem de identidades sociais e analisar como as representações são construídas e assumidas, ensinadas e aprendidas, mediadas e apropriadas no contexto de formações discursivas e institucionais particulares de poder (GIROUX, 1995). Nessa direção, é pertinente, segundo Fischer (2007), ao tomarmos materiais midiáticos descrever a trama estabelecida pelas complexas relações das verdades que são veiculadas e reafirmadas, a materialidade dos efeitos dessas verdades, as lutas em jogo e os modos de sujeição e subjetivação que elas produzem.

Para efeito de estudo, escolhemos como fonte de investigação a Revista *Superinteressante* (Editora Abril) – edições do ano de 2008 – para analisarmos a construção de subjetividades, através do campo de saber que as definem – o genético – contemplando os efeitos sociais dessas subjetividades. Como critério de seleção das reportagens, buscamos matérias que se utilizassem argumentos genéticos para explicar, fundamentar ou descrever identidades, tornando-as naturais. Dentre as reportagens analisadas, a matéria selecionada para análise foi “Seu destino por 1000 dólares” (Seção: Ciência. Edição 252. Mai. 2008). Discutimos a partir da análise dessa matéria as subjetividades fabricadas em relações de poder presentes em discursos genéticos, utilizados por cientistas e jornalistas de forma supostamente isenta de forças sociais, culturais, políticas, econômicas, tomados como meras descrições, explicações, conhecimento.

Consideramos que o ponto importante não é definir se os discursos estão de acordo com a (múltipla e contraditória) visão da comunidade científica, mas sim conhecer a força que esses discursos possuem, “a vontade de saber que lhe serve ao mesmo tempo de suporte e instrumento” (FOUCAULT, 2009a, p. 18). Ao analisar o conteúdo da revista na vertente foucaultina, buscamos trazer à discussão as relações de poder presentes nos conteúdos que são trabalhados por nós, professores/as de ciências, ao tratarmos esses saberes de forma acrítica, como verdades incontestes. Assim, questionamos os discursos biológicos da genética que circulam com pretensa naturalidade e verdade e, os efeitos que produzir ao operarem na subjetivação de indivíduos.

O discurso genético na construção da "Dnatidade"

A reportagem, que ora analisamos, "Seu destino por 1000 dólares", além de anunciar a genômica como um grande empreendimento, apresenta as formas pelas quais um cidadão comum poderia obter a análise do seu DNA e os inúmeros benefícios que isso traria para a saúde e prevenção de doenças. Nos discursos que circulam nesta reportagem há uma pretensão anunciada no próprio título – "Seu destino por 1000 dólares" – em especificar de forma bastante minuciosa e "precisa", através de fatores genéticos, genes, cromossomos, quem são e como serão as pessoas, quais serão seus destinos. Embora a matéria mencione que **ainda** não é possível mostrar **perfeitamente** o destino genético das pessoas, é com pesar que isso é anunciado e com muita esperança que seja possível à ciência estabelecer e fixar no indivíduo determinada identidade através de seus genes, ou melhor, uma **DNAtidade**:

*Ele [**o DNA**] indica coisas que você **deve** evitar, aponta os momentos mais críticos da sua vida, e também **diz muito sobre a sua personalidade**. É uma verdadeira jornada de autoconhecimento (...) E as conseqüências disso [saber o que tem dentro do código genético] são profundas. Você poderá driblar (ou pelo menos tentar evitar) as doenças para as quais tenha predisposição genética – e também entender melhor as **características que fazem você ser quem é*** ("Seu destino por 1000 dólares", mai. 2008 p. 93, grifo e inserção nossos).

A ideia anunciada na matéria, de *autoconhecimento*, remete à noção de identidade estável, fixa, que pode ser facilmente conhecida por suas características, como se fosse homogênea. Nessa direção, ao dizer que a personalidade é uma "*predisposição genética*", o discurso biológico cria através de uma rede de saber/poder a ideia de que é o DNA quem determina quem as pessoas são - "*características que fazem você ser quem é*" - e qual o futuro que terão, "*seu destino*". Esse discurso genético condiciona as pessoas a se ajustarem e seguirem seu "destino implacável e arbitrário" supostamente escrito no DNA.

No entanto, pelos óculos dos Estudos Culturais as identidades não são propriedades dos indivíduos, não são elementos naturais ou fixos, mas sim, histórico-culturalmente construídos, elas são contingentes (WOODWARD, 2000). A escolha de nossas múltiplas identidades não depende de nossa vontade (FOUCAULT, 2008), mas elas são inscritas em relações discursivas de poder específicas nas quais são construídas.

Além desse aspecto identitário, no qual essas narrativas, teorias e histórias de fabricação das identidades, invocam argumentos "naturais", genéticos, para construção de representações, elas são sustentadas por uma lógica **legítima** e **verdadeira** – a científica –

supostamente à prova de contestações (COSTA, 2005). No entanto, entendemos que a própria noção de "verdade" perseguida pela lógica científica não passa de um efeito, ela é antecedida por interesses que lhe subordinaram como instrumento, para atender a uma vontade de poder, assim, não se pode esperar que permaneçam "verdadeiras" sempre (FOUCAULT, 1997; 2009). Nesse sentido, as "verdades" científicas não são neutras, têm sua contingência.

Porém, na logística do saber científico, o conhecimento não pode estar limitado a um conhecimento abstrato, mas deve fornecer elementos concretos, calculáveis e verdadeiros sobre os indivíduos e as populações. Daí a importância de exames, medidas, cujos resultados devem se expressar de forma concreta em gráficos, estatísticas, códigos, genes, cromossomos... (SILVA, 1995). Dessa forma, as biologias modernas são construídas por uma operação comum – "a tradução do mundo em termos de um problema de codificação" (HARAWAY, 2000 p. 70). – isto é, toda a heterogeneidade pode ser submetida à sistematização, análise, fragmentação. O indivíduo deixa de ser indivíduo com todos os seus aspectos culturais, e passa a ser DNA, codificação, história contada em quatro letras: ATGC[4]. Gerando o que Ripoll (2005, p. 136) chama de "genetização dos corpos".

A força que a argumentação (e a presunção) genética tem em nossos dias, de que tudo lhe é possível prever e determinar através da leitura desse precioso código da vida, o DNA tem gerado uma verdadeira corrida científica para decifrá-lo. O grande investimento que tem sido feito para cada vez mais produzir e estabelecer esse saber por parte de instituições acadêmicas e instituições de pesquisa privadas, guarda semelhanças com os discursos vanguardistas da conceituação racial e do movimento eugênico. Para os geneticistas contemporâneos a diferença entre as duas práticas, eugênica e de aconselhamento genético, seria a ausência de práticas coercitivas e punitivas existentes naquela para uma suposta liberdade do indivíduo de optar, após o aconselhamento, o que fazer com sua carga genética. No entanto, a genética atual teria em suas práticas uma "sombra" das práticas do movimento eugênico (RIPOLL, 2005).

Essa suposta liberdade que seria outorgada aos indivíduos, é conduzida por múltiplas práticas associadas ao aconselhamento genético que funcionam como instâncias educativas/pedagógicas, pois são instituidoras e veiculadoras de significações, atuando no

[4] Segundo descrito pela ciência, ATGC – Adenosina, Timina, Guanina e Citosina, respectivamente – são as quatro bases nitrogenadas que pareadas e conjugadas a uma pentose (monossacarídeo com cinco átomos de carbono) e mais uma molécula de ácido fosfórico compõem a estrutura do DNA.

disciplinamento e prescrição, envolvendo assim os corpos e as vidas dos indivíduos, ativamente produzindo, classificando e posicionando os sujeitos.

Dessa forma, parece haver grande investimento, por parte de ampla gama de instâncias culturais, na instituição de discursos científicos pautados numa pedagogia do medo e do risco para a sociedade, com vistas à construção de sujeitos auto-governáveis, plenamente responsáveis por seus próprios corpos, por suas próprias ações e condutas para o melhor ordenamento e controle de suas próprias vidas (RIPOLL, 2005; 2008a). Tal pedagogia funciona por meio de conselhos ou "imperativos" de diferentes ordens, mas todos remetem à ideia de coisas que se deve fazer para se manter saudável, ativo e produtivo (RIPOLL, 2008). Alguns desses imperativos estão presentes no excerto abaixo:

Propensão a diabetes? ***Maneire*** *nos doces. Risco de problemas cardíacos?* ***Comece já*** *a fazer exercícios todos os dias. Ter essas informações enquanto você ainda é jovem e saudável pode fazer toda a diferença na sua vida. E, de quebra, revolucionar a medicina. "Ao contrário da medicina atual, cujo foco está nas doenças, a* ***medicina genômica*** *procura manter a saúde das pessoas. Ela* ***é preventiva****, conta o geneticista Sérgio Pena, da Universidade Federal de Minas Gerais.* ("*Seu destino por 1000 dólares*", mai/2008, p. 94, grifo e inserção nossos).

Assim, ao predizer o futuro das pessoas através da codificação do DNA e dizer quais são suas predisposições, o que é melhor ou pior para elas, é outorgado uma gama de discursos imperativos científicos e médicos, como "*maneire*", "*comece já*". Desta forma, é dado à ciência, através do discurso determinante da **verdade genética** para uma atuação "*preventiva*", o privilégio de deliberar práticas adequadas, normativas de modos de ser e estar no mundo, de controlar e regular a liberdade de decisão e de ação das pessoas em relação às suas próprias vidas. As identidades classificadas como não encaixadas na normalidade genética sofrerão suas sanções, e até a patologização através de um conjunto de instituições de controle, mecanismos de vigilância, elaborações teóricas, sofrendo efeitos duramente reais (COSTA, 2005; FOUCAULT, 1997; 2009a).

Na perspectiva com a qual vimos desenvolvendo nosso olhar sobre os objetos, consideramos como Foucault (2008) que o discurso genético enquanto uma rede de práticas discursivas é estabelecido através de um complexo feixe de relações entre instituições, processos econômicos e sociais, essas relações não são dadas pelo próprio objeto de conhecimento, no caso, o código genético. Não é o objeto que regula ou estabelece as relações de que precisa para se desenvolver enquanto saber, mas é o feixe de relações discursivas que

determina o que se deve falar dos objetos, como abordá-los, nomeá-los, analisá-los, classificá-los, explicá-los, quantificá-los.

Ao questionarmos os discursos biológicos que tratam de fenômenos naturais e biológicos, poderíamos nos perguntar: e a materialidade desses objetos? Não existe DNA, genes...? A materialidade existe, ela não é negada, porém o que é colocado em suspeição são as descrições, as interpretações e as narrações que são feitas de um dado objeto. O "próprio mundo vivo", tal como nos diz Haraway (1992), existe independente das nomeações e classificações biológicas em categorias, entretanto, não há categorias dadas *a priori* que possam ser apenas descritas ao olhá-las, as criaturas são tanto naturais quanto fabricadas. Assim, o que chamamos de "realidade", são interpretações produzidas histórica e culturalmente, pela linguagem. O significado é resultante não de uma essência natural, mas de um caráter discursivo. Desse modo, as "verdades" científicas não são neutras, elas possuem sua contingência (SILVA, 2000).

A relevância de tornar os discursos biológicos alvo de questionamento, está em que as descrições científicas naturalizam características, produzindo discursivamente diferença assim como identidades. A naturalização de identidades através de "verdades" biológicas é uma das formas pelas quais as reivindicações essencialistas podem fundamentar identidades como fixas e imutáveis (WOODWARD, 2000).

Algumas considerações

Compreender os profundos efeitos que a mídia tem como dispositivo pedagógico é um dos desafios que se coloca aos educadores/as de ciências. O que se traduz em problematizar o supostamente óbvio, aquilo que é tido como certo, como natural pelos discursos biológicos da genética que nos são "vendidos" como **a realidade** pelas revistas científicas. Trazemos este questionamento não com tom denúncia, como se fosse possível apresentar uma perspectiva "verdadeira", mas por que pensamos que é oportuno estarmos atentos às práticas de produção de sentido a que nós e nossos alunos estamos envolvidos cotidianamente e passarmos a questionar aquelas representações historicamente e socialmente construídas. Isto envolve aprender a desconstruir e compreender textos científicos como textos culturais, entender como funcionam, como eles significam e produzem significado, como eles constituem e organizam a percepção de seus/as leitores/as.

Esses entendimentos nos possibilitam pensar que da mesma forma como as identidades são construídas, elas podem ser desconstruídas, estão sujeitas a mudanças, isto é, podem ser reposicionadas. Essa é uma relevante questão a ser discutida na educação, a fim de gerar processos de transformações sociais, uma vez que, a maneira como vimos e somos vistos determina, em parte, o modo como tratamos e somos tratados nas relações sociais.

Referências:

COSTA, M. V. Currículo e Política Cultural. COSTA, M. V. (org.) **O currículo nos limiares do contemporâneo**. 4. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

FISCHER, R. M. B. Uma análise foucaultiana da TV: das estratégias de subjetivação na cultura. **Currículo sem Fronteiras**, v. 2, n. 1, p. 41-54, 2002.

FISCHER, R. M. B. Mídia, máquinas de imagens e práticas pedagógicas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12 n. 35, p.290-299, 2007.

FOUCAULT, M. **Resumo dos Cursos do Collège de France (1970-1982)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. 1997.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2008.

FOUCAULT, M. **Microfísica do Poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal. 2008a.

FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir: nascimento da prisão**. Rio de Janeiro: Vozes. 2009.

FOUCAULT, M. **História da Sexualidade I: A vontade de saber**. 19 ed. Rio de Janeiro: Edições Graal. 2009a.

GIROUX, H. A. Memória e pedagogia no maravilhoso mundo da Disney. IN: SILVA, T. T. **Alienígenas na sala de aula**. Rio de Janeiro: Vozes. 1995.

HARAWAY, D. The promises of Monsters: a regenerative politics for inappropriate/d others. IN: GROSSBERG, L; NELSON, C; TREICHLER, P. (orgs.) **Cultural Studies**. New York/London: Routledge. 1992.

HARAWAY, D. Manifesto ciborgue: ciência, tecnologia e feminismo-socialista no final do século XX. In: SILVA, T. T. **Antropologia do ciborgue: as vertigens do pós-humano**. Belo Horizonte: Autêntica. 2000.

RIPOLL, D. **Aprender sobre a sua herança já é um começo - ou de como tornar-se geneticamente responsável**. Tese (Doutorado) Porto Alegre: UFRGS/FACED. 2005.

RIPOLL, D. O currículo midiático, a pedagogização cotidiana do medo e o ensino de ciências: algumas reflexões e (des)construções contemporâneas. IN: **Anais do XIV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino**. Porto Alegre. 2008.

RIPOLL, D. Você tem medo de quê? A pedagogização midiática do risco. **ComCiência**, v. único, p. 1-7. 2008a.

SABAT, R. Pedagogia cultural, gênero e sexualidade. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, n. 1, p. 12-21, 2001.

SILVA, T. T. Currículo e identidade social: territórios contestados. In: SILVA, T. T. **Alienígenas na sala de aula**. Rio de Janeiro: Vozes. 1995.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Ed. Autêntica. 1999.

SILVA, T. T. (org.). **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais.** Rio de Janeiro: Vozes. 2000.

WILLINSKY, J. Ciência e a origem da raça. In: LOPES, A. C; MACEDO, E. (orgs.). **Currículo de ciências em debate**. São Paulo: Papirus. 2004.

WOODWARD, K. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. In: SILVA, T. T. (org.). **Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais**. Rio de Janeiro: Vozes. 2000.

WORTMANN, M. L. C; VEIGA-NETO, A. **Estudos Culturais da ciência & educação**. Belo Horizonte: Autêntica. 2001.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESPAÇOS FORMAIS E NÃO FORMAIS

Claudia Abrahão Hamada (clau_bio@ig.com.br**)**
Universidade Cruzeiro do Sul
Maria Delourdes Maciel (delourdes.maciel@gmail.com**)**
Universidade Cruzeiro do Sul

Resumo Educação Ambiental (EA) proporciona a interação de diferentes conhecimentos numa perspectiva interdisciplinar e possibilita o desenvolvimento total dos cidadãos. O objetivo deste trabalho é divulgar os resultados de dois projetos de EA: *Educação Ambiental na Escola: Aprendizagem Significativa*, realizado em um colégio particular da Cidade de São Paulo e *Análise dos Programas de Educação Ambiental de um Parque Estadual da zona norte de São Paulo.* Verificou-se que a EA possibilita desenvolver uma visão menos compartimentada e mais holística do meio natural e social; refletir e agir sobre a sociedade e seus diversos contextos.

INTRODUÇÃO

A temática ambiental tem introduzido, nos debates mundiais, a necessidade da busca de novos valores e de uma nova ética ambiental (MEYER, 1991). A realidade atual exige que cidadãos de todos os países não continuem apenas como observadores, sendo necessário seu envolvimento direto na construção da cidadania para que a sustentabilidade socioambiental possa ser alcançada (SEGURA, 2001).

Garantir a educação para o desenvolvimento sustentável passa a exigir do sujeito a construção de sua autonomia e a formação para a cidadania (SANTOS, 2005).

Educar para a cidadania envolve formar os educandos der modo a tornarem-se cidadãos de fato, permitindo-os a tomada de consciência para a leitura atenta da realidade, estimulando a participação, cooperação e partilha dos objetos comuns. Educar pela cidadania

ou através da cidadania envolve o aprender fazendo, ou seja, desenvolve-se a partir de vivências de cidadania, apropriando e reapropriando das práticas de cidadania ativa no âmbito do desenvolvimento sustentável (SANTOS, 2005).

Nessa perspectiva, a EA traz consigo o caráter interdisciplinar, proporcionando o desenvolvimento holístico dos indivíduos, sendo importante ressaltar que, atividades baseadas na transmissão de conhecimentos científicos e na conscientização para a conservação da natureza, necessitam de novos parâmetros que abordem, também, os aspectos políticos, econômicos, culturais e sociais (SEGURA, 2001).

Gouvêa (2006) destaca que a EA, durante certo tempo, restringiu-se a cumprir seu papel na perspectiva preservacionista, sem interligar a complexa estrutura de conhecimentos políticos, éticos, econômicos, culturais e outros, a ela relacionada; que as transformações das atitudes são fundamentais para a educação, a reflexão e a transformação; deve articular-se com o conhecimento e suas formas de produção; deve descobrir os sentidos e sabores do saber a desenvolver; mais que o pensamento crítico, deve desenvolver o pensamento reflexivo.

Segundo Zeni et al (2009), a EA é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável dos sujeitos, considerados como atores sociais.

A EA é um processo de aprendizagem para respeitar a vida. Sua importância concentra-se nas estratégias em diversos contextos como escolas, unidades de conservação (UC), meios de comunicação em massa, entre outros; deve estar presente em todos os espaços capazes de educar cidadãos (PEREIRA, 1993).

Dessa maneira, as transformações decorrentes de ordem econômica e tecnológica induziram, nos diversos setores sociais, o desafio da construção de novos paradigmas (CASCINO, 1998). Coube à educação formal ou não formal, a construção de ações de sustentabilidade e de novos valores.

Grandes Cidades como São Paulo, enfrentam problemas de crescente urbanização associada ao uso e ocupação desordenada do solo. As UC representam refúgios para a proteção e conservação da biodiversidade (SÃO PAULO, 2004), além de contribuírem significativamente para amenizar as condições ambientais urbanas, oferecendo espaços para o lazer, educação e contato com a natureza, melhorando a qualidade de vida.

Refletindo sobre a construção de valores e novos paradigmas, várias atividades destinadas à EA são desenvolvidas nas áreas naturais, configurando-se como um importante instrumento de promoção da consciência ambiental, mesmo que esteja constituído como EA Não Formal.

A escola básica, considerada como espaço de Educação Formal, contempla os conhecimentos biológicos, sociais e culturais, construídos gradativamente, na medida em que os alunos desenvolvem atitudes de curiosidade, crítica e reformulação das explicações para a diversidade de fenômenos e acontecimentos do mundo social e natural (BRASIL, 1998).

Sabendo-se que muitos programas de EA vêm sendo desenvolvidos tanto em UC quanto na escola básica, este artigo tem por objetivos divulgar os resultados de dois projetos de EA: *Educação Ambiental na Escola: Aprendizagem Significativa*, realizado em um colégio particular de São Paulo, visava permitir a observação direta da paisagem e, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e despertar nos mesmos os valores éticos para a atuação na cidadania e a responsabilidade na conservação do ambiente; *Análise dos Programas de Educação Ambiental de um Parque Estadual da zona norte de São Paulo*, teve como objetivos investigar a existência de programas de EA, identificando quem são os sujeitos participantes dos programas propostos; os responsáveis; os objetivos e as atividades desenvolvidas, visando tornar os visitantes multiplicadores do exercício à cidadania das questões relacionadas ao ambiente.

Segundo Abrahão (2002) e Hamada (2008), é necessário unir o conhecimento ambiental à prática do cotidiano, considerando a diversidade de cenários e a possibilidade de diferentes interpretações desses. Nesse sentido, a EA pode proporcionar a interação dos diferentes saberes, através da apreensão de significados e conhecimentos.

DESENVOLVIMENTO

O projeto *Educação Ambiental na Escola: Aprendizagem Significativa* foi desenvolvido especificamente com alunos da Educação Infantil, de um colégio particular de São Paulo, no ano de 2002. Frequentemente os alunos desse colégio assistiam aulas no pomar, sob os quiosques, juntos aos mini bovinos, observando os peixes ou entre os répteis e aves que andavam livremente pela área verde da escola. Uma tentativa bem sucedida de integrá-los à natureza, tarefa difícil em São Paulo. Foram escolhidos três cenários, presentes no próprio colégio, para o desenvolvimento desta primeira pesquisa:

A) Área Verde: estudou-se as bananeiras presentes no colégio, identificando sua morfologia e importância alimentar. Decidimos aproveitar as inúmeras possibilidades de discussão provocadas pela história, o que estimulou o interesse dos alunos sobre o assunto.

Durante a exploração do tema, novas questões referentes as plantas surgiram, tais como: o que as plantas necessitam para produzir seu alimento? Também foi executada uma outra atividade com emprego de dois vasos, onde os alunos plantaram grãos de feijão. Com o primeiro vaso, cuidados para o desenvolvimento da planta foram aplicados diariamente; o segundo vaso, os alunos impediram a passagem de luz e também não forneceram água para que a planta desenvolvesse. Uma vez por dia, os alunos mediam e registravam o crescimento da planta do primeiro vaso, trabalhando, inclusive, conceitos matemáticos. Observavam as possíveis alterações no segundo vaso.

Os alunos pesquisaram figuras de bananas e bananeiras para a confecção de um painel coletivo; analisaram e compararam com os exemplares presentes no colégio, construindo conceitos sobre a morfologia da planta. Para fixação dos conteúdos abordados sobre a morfologia das bananeiras, foram confeccionados pelos alunos, jogos de quebra-cabeça. Segundo Costa e Lopes (1996), essa realização da acoplagem de peças e a comparação e associação de seu formato e imagem, exercitam a discriminação visual e coordenação motora.

B) Viveiro: algumas espécies de aves e répteis habitavam esse espaço escolar. Os alunos desenvolveram conhecimentos biológicos, a partir de práticas construtivas, baseadas em referenciais teóricos. Identificaram quais espécies estavam presentes no viveiro; aplicaram o conceito de comunidade; visualizaram, analisaram e discutiram a anatomia externa dos animais, salientando para as aves, o formato do bico e a coloração das penas e para os répteis, a diferenciação entre os quelônios.

C) Ambiente aquático: nesse outro espaço escolar, alguns espécimes de Carpa foram introduzidos. Diante dessa possibilidade, atividades como análise da anatomia externa, comportamentos alimentares, importância biológica e discussões de questões ambientais como a contaminação de peixes e a saúde humana, foram proporcionadas pela professora.

O segundo projeto, referente ao Parque Estadual da zona norte de São Paulo foi realizado entre os meses de junho de 2006 a agosto de 2008, através da coleta de dados de dissertações, teses, artigos, livros, plano de manejo, observação em campo, visitas e entrevistas, respondidas pelos responsáveis dos projetos.

A visitação pública desse parque encontra, ao seu dispor, uma área de lazer além de lagos e bosques, o arboreto e o Museu Florestal, onde inúmeras amostras de madeira foram entalhadas de modo a reproduzir as folhas e os frutos das espécies vegetais de onde foram extraídas.

Para a análise dos programas de EA, nesse parque foi realizado o estudo de caso, que, segundo Vendrametto (2004), tem como estrutura básica a compreensão de uma unidade dentro de um sistema amplo de dimensões complexas, ou seja, é o estudo de um caso bem delimitado, com contornos claramente definidos, cujo interesse centra-se no que tem de exclusivo, considerando-se o contexto em que está inserido.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro projeto iniciou-se com o estudo das bananeiras presentes no espaço do colégio, utilizando como recurso uma história infantil sobre o tema. Quando questionados sobre ‘O que a bananeira, como qualquer outra planta, precisa para produzir seu alimento?’, algumas respostas dos alunos foram dadas de acordo com seus conhecimentos prévios. Na atividade com sementes de feijão em diferentes condições, os alunos observaram a taxa de crescimento. Para trabalhar a morfologia da bananeira, os alunos confeccionaram jogos de quebra cabeça. Segundo Kishimoto (1997), utilizar jogos na educação infantil significa transportar para o campo do ensino aprendizagem condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, que são de grande importância, devido enriquecer a experiência sensorial, estimular a criatividade e desenvolver habilidades da criança.

Ao estudarem o viveiro, os alunos identificaram as seguintes espécies: codorna, periquito, calopsita e tartaruga de ouvido vermelho. Foram discutidas e registradas algumas características que possibilitaram a diferenciação da ordem Chelonia, utilizando um jogo denominado ‘circuito elétrico’. Um dos alunos trouxe um livro de história infantil, o qual relatava sobre um jabuti. Enfatizando o reaproveitamento de materiais, foram confeccionados, com garrafas plásticas, exemplares simbólicos de jabutis. Para Pimenta (1997), deve-se valorizar a arte na EA, chamada pela autora como ‘arte ambiência’ sendo uma potencialidade e recurso de sensibilização prática e expressão para o ‘fazer artístico’. Ao estudar as aves, pode-se constatar que, por estarem presentes em diversos locais, serem ativas, coloridas,

vocalizarem e chamarem a atenção das crianças observá-las constitui-se em uma abordagem de EA. Através de seu reconhecimento obtem-se dados de sua biologia. Assim, a observação das mesmas é um dos aspectos que envolveram esta abordagem de ensino (FONSECA; HÖFLING, 1997).

Como forma de registro, confeccionou-se um jogo da memória, no qual seria observado o formato do bico das aves com sua respectiva adaptação alimentar. Os alunos também discutiram como nascem os indivíduos presentes no viveiro e relataram que, tanto as aves quanto os répteis eram ovíparos.

Após o estudo da 'Área Verde' e do 'Viveiro', o 'Ambiente Aquático' também foi analisado pelos alunos. Observaram que no lago havia uma população de carpas. Os alunos pesquisaram sobre a alimentação das carpas que, segundo Filho (1991), aceitam qualquer alimento que se lhe ofereça, desde que previamente amolecido. Sobre a poluição das águas, discutiu-se sobre a relação com a contaminação, os peixes e a saúde humana.

A perspectiva de educar para cidadania e pela cidadania, trazida por Santos (2005), demonstra que todo currículo escolar necessita dialogar com um currículo para além da concepção de ensino da ciência pura. Essa perspectiva inovadora do currículo requer um ensino que não se feche na lógica fragmentada das disciplinas, mas que tenha uma legitimação tanto social, quanto cultural e política.

No segundo projeto, as informações foram obtidas a partir de entrevistas estruturadas com os organizadores e executores dos projetos de EA existentes no parque, visitas ao local e análise bibliográfica. Estima-se que no mínimo trinta mil pessoas, por mês, participem das atividades do Parque, incluindo as atividades de EA. Porém não há dados estatísticos sobre o número de participantes por atividade descrita.

O projeto 'Oficina de Arte e Educação Ambiental' é promovido por estagiários de artes plásticas junto às crianças na idade da educação infantil. O 'Projeto Estudo do Meio' é desenvolvido através de inúmeras pesquisas e monitorias realizadas com escolas, com trilhas que propiciem a compreensão da área do parque, sendo destinado aos alunos Ensino Fundamental, divulgando e construindo informações sobre os princípios básicos de ecologia procurando trabalhar de forma interdisciplinar. Estudantes de ciências biológicas realizam mediações durante a trilha, estabelecendo conceitos científicos e o senso comum, técnicas de levantamento histórico sobre a região a qual o parque está inserido e observação dos

participantes sobre a fauna e flora existentes, ressaltando sempre a importância de existirem áreas especialmente protegidas.

A 'Trilha do Arboreto', oferecida aos alunos do Ensino Médio, é um agradável passeio pela vegetação do parque. A trilha é sinalizada e conta com a instrução de estagiários de biologia e funcionários do parque. A mediação do educador ambiental na leitura do entorno é determinante no processo de formação de conhecimentos científicos (TAMAIO, 2000).

O 'Projeto de Educação Ambiental destinado à Universitários' consiste em visitas técnicas ao Instituto Florestal com atividades práticas nos setores de geografia, banco de sementes, viveiros e xilogravuras (INSTITUTO FLORESTAL, 2002). O objetivo é capacitar os estagiários para o mercado de trabalho, os quais são orientados por funcionários do próprio Instituto Florestal. Para Vasconcellos (1997), o ensino, a pesquisa e a extensão universitária, passam a ser um compromisso social.

O 'Programa Estação Vida' surge para realizar trabalhos com a terceira idade como bailes, aulas de *yoga*, ginástica localizada, dança de salão e caminhadas orientadas. Há uma frequência de aproximadamente cem alunos por semana, mostrando que a participação da comunidade é ativa e busca qualidade de vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos trabalhos de EA, tanto formal quanto a não formal, concluiu-se que o conhecimento científico foi encaminhado por um processo de construção e descoberta, a partir de uma perspectiva interdisciplinar, proporcionando uma visão menos compartimentada e mais holística do meio natural e social.

Na escola básica, a EA é um processo de construção e aquisição de conhecimentos biológicos que se tornou significativo. Buscando no contexto dos próprios alunos, a exploração dos ricos cenários que os envolviam, para que o desenvolvimento dos trabalhos pedagógicos pudessem ser relevantes e compromissados com a transformação social pretendida, trabalhando com alunos desde a Educação Infantil, inserimos, desde cedo, a EA na vida desses sujeitos .

As atividades de EA no Parque Estadual atingiram vários públicos com diferentes idades. O compromisso é desenvolver atividades em equipes interdisciplinares, atendendo a um dos princípios da EA. Os objetivos desses programas consistem em transmitir e receber

informações, através de atividades como oficinas, palestras, estudo de meio e cursos, fazendo com que os participantes se tornem multiplicadores do exercício à cidadania.

As atividades de EA apresentadas nesse artigo, retrataram a importância da ação e participação dos cidadãos, tendo como caráter de educação permanente, dinâmica e interdisciplinar, para que a ação sobre o meio ambiente seja consciente e eficaz.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, C. **Educação Ambiental na escola:** aprendizagem significativa. 2002. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Obtenção do curso de licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas) - Centro Universitário Nove de Julho, São Paulo, 2002.

BRASIL. **Referencial curricular nacional para a educação infantil: conhecimento de mundo**. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto. Coordenação Geral de Educação Infantil, 1998.

CASCINO, F. A. **Princípios interdisciplinares para a construção de uma educação ambiental**. 1998. 136 f. Tese (Mestrado em Educação e Currículo) – Pontífica Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1998.

COSTA, A. T.; LOPES, L. Ludicidade na educação infantil. In: TRAJBER, R; MANZOCHI, L. H. **Avaliando a educação ambiental no Brasil:** materiais impressos. São Paulo: Gaia, 1996, p.173-89.

FILHO, A.R.T. **Piscicultura ao alcance de todos**. 1.ed. São Paulo: Nobel, 1991.

FONSECA, V. L. I.; HÖFLING, E. As aves em programas de educação ambiental: abordagens e finalidades. In: SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1997, São Paulo. **Anais.** São Paulo: CEPA/USP, 1997, p.193-95.

GOUVÊA, G.R.R. Rumos da formação de professores para a educação ambiental. **Educ. rev. [online].** 2006, n.27, p. 163-179. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n27/a11n27.pdf.> Acesso em 10 mai. 2010.

HAMADA, C.A. **Análise dos Programas de Educação Ambiental no Parque Estadual Alberto Löefgren, São Paulo, Brasil.** 2008. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Obtenção do Curso de Especialização em Ecologia e Meio Ambiente) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

INSTITUTO FLORESTAL. **Estudo de Meio:** Parque Estadual Alberto Löefgren – **Horto.** São Paulo: sem editora, 2002.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 2.ed. São Paulo: Cortez. 1997.

MEYER, M.A A. Educação ambiental: uma proposta pedagógica. **Em aberto,** MEC, v.10, p.41-45. 1991.

PEREIRA, A. B. **Aprendendo ecologia através da educação ambiental**. 1.ed. Porto Alegre: Sagra Dc Luzzatto, 1993.

PIMENTA, A. M. 1997. Educação Ambiental através da arte: reaprendendo olhar a paisagem. In: SEMINÁRIO DE CIÊNCIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 1997, São Paulo. **Anais**. São Paulo: CEPA/USP, p. 198-201.

SANTOS, M.E.V.M. Una educación para el desarolo sostenible. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, número extra, VII Congresso. 2005.

SÃO PAULO. **Geo - Cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano**. SVMA, IPT. São Paulo. Prefeitura do Município de São Paulo. Brasília: PNUMA. 2004.

SEGURA, D. S. B. **Educação Ambiental na escola pública da curiosidade ingênua à consciência crítica**. 2001. 214 f. Tese. (Mestrado em Ciência Ambiental) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

TAMAIO, I. **A mediação do professor na construção do conceito de natureza:** uma experiência de Educação Ambiental na Serra da Cantareira e favela do Flamengo. 2000. 141 f. Tese (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociência, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2000.

VASCONCELLOS, H. S. R. A pesquisa – ação em projetos de Educação Ambiental. In: PEDRINI, A.G e organizadores. **Educação Ambiental:** reflexões e práticas escolares. Petrópolis: Vozes, 1997, p.260 – 286.

VENDRAMETTO, L. P. **Educação Ambiental em Unidades de Conservação:** um estudo de caso na área de proteção ambiental de Sousas e Joaquim Egídio. 2004. 108 f. Tese (Mestrado em Recursos Florestais, com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

ZENI, G. et al. O Enfoque CTS na Educação Ambiental. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná p. 87-98. 2009. Disponível em <http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/1%20CTS/CTS_Artigo7.pdf> Acesso em 12 abr. 2010.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EJA: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA EM UM ESPAÇO NÃO FORMAL DE ENSINO

Rones de Deus Paranhos (paranhos.rones@gmail.com)
Professor Assistente do Instituto de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Goiás
Fabíola Simões Rodrigues da Fonseca (fabiologa@gmail.com)
Mestranda em Educação em Ciências e Matemática
Universidade Federal de Goiás
Fernando Aparecido de Moraes (fernandobio@bol.com.br)
Professor Assistente do Instituto de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Goiás

Resumo O trabalho apresenta uma análise de uma atividade de Educação Ambiental (EA) desenvolvida com educandos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) em um espaço não formal de ensino. A análise nos indica as fragilidades existentes na condução da atividade oriunda da transposição inadequada das metodologias empregadas na educação básica para a modalidade EJA. Além de nos apontar a necessidade de se repensar práticas de EA que considerem a história de vida dos educandos da EJA e nos indica o mosaico de especificidades que é demandado ao se pensar no entrelace EA / EJA / Espaços não formais de ensino.

1. Introdução

Considerando a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99), os inúmeros projetos e programas de EA em desenvolvimento e uma rica listagem de literatura especializada, verifica-se que a EA ainda encontra-se em processo de constituição teórica e prática (DIAS, 2003). Pesquisas têm sido feitas, no Brasil e no mundo, mas ainda é muito difícil traçar um perfil epistemológico comum à mesma, até porque como defendem diversos autores, entre eles Carvalho (2006) e Loureiro (2006), ao longo dos tempos, vêm sendo construídas diferentes identidades de EA no Brasil, dentre as quais destacamos a EA crítica, a Emancipadora, a Transformadora e a Ecopedagogia.

Dentro dessas diferentes concepções, Carvalho (2006) defende a vertente da EA crítica, tendo como objetivo principal a formação do "sujeito ecológico", capazes de identificar, problematizar e agir em relação às questões socioambientais, tendo como pressupostos a ética e a justiça ambiental. Guimarães (2004) trazendo suas concepções de EA crítica, diz que para que se atinjam tais objetivos, é preciso propiciar um processo educativo no qual, educadores e educandos, estejam formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da crise que vivenciamos.

A Ecopedagogia, defendida por autores como Gadotti (2000), Ruscheinsky (2004) e Avanzi (2004), baseando-se na perspectiva freireana, busca desenvolver um novo olhar para a educação em si, uma nova maneira de agir, um novo jeito de pensar e estar no mundo, por meio da ação pensada e constantemente refletida.

Loureiro (2006, p.24), um dos defensores da vertente transformadora, diz que trata "de uma matriz que vê a educação como elemento de transformação social, inspirada no diálogo, no exercício da cidadania, no fortalecimento dos sujeitos, na superação das formas de dominação capitalistas e na compreensão do mundo em sua complexidade e da vida em sua totalidade".

As atuais vertentes, em processo de constituição teórica e prática, tentam distanciar das tradicionais práticas de EA conservadora, na qual ainda predomina "as ações pontuais, descontextualizadas dos temas geradores, freqüentemente descoladas de uma proposta pedagógica, sem questionar o padrão civilizatório, apenas realimentando uma visão simplista e reducionista" (JACOBI, 2005, p. 244).

Mesmo diante dessa possível mudança de paradigmas, diversas instituições vem realizando práticas simplistas e ingênuas intituladas como EA. Atualmente, são freqüentes os espaços não formais que oferecem práticas de EA aos seus visitantes (MAGNANI & SILVA, 2008).

Segundo Gadotti (2005), a educação formal é aquela que acontece no âmbito escolar, com objetivos claros e precisos previstos pelas diretrizes educacionais e que funcionam a partir de um currículo. Já a educação não formal é menos hierarquizada e burocrática além de não possuir um sistema seqüencial que deve ser cumprido no decorrer do ano letivo.

Embora a definição de educação formal e não formal sejam diferentes, o limite entre ambas não deve conter barreiras rígidas, uma vez que pode haver uma complementação entre elas que contribuía para promoção de discussões (GADOTTI, 2005; GUIMARÃES & VASCONCELLOS, 2006). Se respeitadas as especificidades de cada uma, certamente poderá haver uma sinergia que contribuirá para a construção do conhecimento dos atores envolvidos no processo.

Nos espaços não formais, os alunos têm a possibilidade de experimentar situações que, em geral, ficam restritas apenas às imagens contidas nos livros didáticos (ACHUTTI, 2003). Por isso, ao estar inserido em ambientes diferentes da sala de aula, o aluno experimenta um momento prazeroso, associado ao componente lúdico e à curiosidade. Nesse contexto, as características presentes em um espaço não formal e as experiências advindas dessa vivência podem servir como um ponto de partida para discussões e reflexões.

A Educação Ambiental, de forma abrangente, foi incorporada às políticas públicas brasileiras com a aprovação da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA – (Lei nº 9.795/99). Um ponto marcante da PNEA e que atende aos objetivos desse trabalho, é a inserção da EA na Educação de Jovens e Adultos e a garantia de sua presença nos processos educativos, sejam eles formais e não-formais.

Em 2008, durante a VI Conferência Internacional de Educação de Adultos (CONFINTEA), foi apontada a necessidade de "políticas públicas que promovam a integração da EJA com outros setores da saúde, do trabalho, **meio ambiente**[1], cultura e lazer, dentre outros, na perspectiva de formação integral dos cidadãos" (BRASIL, 2008, p. 27).

A inserção da Educação Ambiental na Educação de Jovens e Adultos ganha destaque ao partirmos da idéia de que a educação ocorre ao longo da vida. Contudo, ao pensar em Educação Ambiental para a Educação de Jovens e Adultos, devemos nos ater às especificidades dos educandos dessa modalidade de ensino. Um delas, diz respeito à história de vida do educando, ou seja, considerá-la no entrelace EA/EJA se torna necessário, pois provavelmente as problemáticas ambientais fizeram parte direta ou indiretamente da constituição dessa história.

[1] Grifo nosso

Pode-se afirmar que há poucas sinalizações de práticas de EA voltadas para o público da EJA, contrapondo-se ao maior número de trabalhos que relatam práticas de EA para a o Ensino Fundamental e Médio. Mesmo frente a poucas sinalizações, defende-se que EA para os educandos da EJA seja desenvolvida de forma a se vincular à práticas pedagógicas que não sejam engessadas ou que vislumbre apenas as mudanças de comportamento. Essa proposição corrobora as idéias de Carvalho (2001) que traz elementos para se pensar em uma Educação Ambiental Popular que na sua prática supera os modismos de geração de comportamentos ambientalmente corretos.

Abordar o tema meio ambiente na EJA pressupõe adotar uma postura diferenciada de educação, aquela em que se consideram os sujeitos dotados de história inseridos numa circunstância política. Nesse molde, a educação é entendida como um ato político em sentido amplo, que vislumbra gerar nos educandos valores em relação ao meio ambiente de forma a superar a "consciência mágica" em busca da "consciência crítica" frente às questões ambientais.

Em função do exposto e, tendo como alicerce a EA crítica, os desígnios da EJA e a utilização de espaços não formais de ensino, nosso objetivo neste trabalho é analisar a atividade de EA chamada 'trilha interpretativa' que foi realizada no Parque Areião – Vila Ambiental com os alunos da EJA.

2. Procedimentos Metodológicos

A atividade de EA que foi realizada no Parque Areião, surgiu durante o planejamento anual da instituição escolar pesquisada, em 2008. Na ocasião, os professores, coordenadores pedagógicos e de turno, direção e funcionários técnico-administrativos em conjunto pensaram, discutiram e reestruturam as ações a serem desenvolvidas, resultando o Projeto Político Pedagógico. O eixo temático apontado para as ações foi o meio ambiente. Dentre as atividades planejadas, destaca-se aqui a que foi desenvolvida nos moldes de um estudo do meio no Parque Areião, alvo de discussão e análise do presente estudo.

Os dados deste trabalho foram coletados durante uma atividade de Educação Ambiental na Vila Ambiental, espaço não formal localizado no Parque Areião, Goiânia-GO,

realizada com alunos da EJA. A construção desses dados foi feita através de observações, registros no caderno de campo e gravação de áudio com posterior transcrição e análise de fidedignidade.

O método da análise interpretativa foi utilizado no tratamento dos dados, pois segundo Marcone & Lakatos (2003), esse método de investigação é utilizado quando o pesquisador fundamenta uma crítica aos dados coletados baseando-se em argumentos lógicos e convincentes.

3. Resultados e Discussão

3.1. Contexto da pesquisa: Parque Areião

A Vila Ambiental, local do presente estudo, localiza-se no Parque Areião que ocupa uma área de aproximadamente 240.000m², na região sul do município de Goiânia. Trata-se de uma unidade de conservação municipal que tem como recursos ambientais a área de preservação ambiental do córrego Areião (nascente), remanescentes de formação florestal composto por mata ciliar, de galeria e mata seca, além da presença de macacos prego; e como infra estrutura contém as instalações da Vila Ambiental, pista de caminhada, estação de ginástica e um lago (Prefeitura de Goiânia, 2010).

Diferente de outros espaços não formais da capital goiana, a Vila Ambiental possui uma Divisão própria e, portanto, competências específicas que foram instituídas pelo Decreto nº 527/2008. A Divisão da Vila Ambiental está vinculada à Gerência de Educação Ambiental, da Agência Municipal do Meio Ambiente. Frequentemente esse espaço recebe escolas da cidade e dos municípios do entorno para o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental.

3.2. Reflexões sobre a atividade

No parque, a abordagem realizada pelos guias teve como foco o bioma Cerrado e as atividades foram divididas em dois momentos, o primeiro de sensibilização, com brincadeiras de roda e músicas, seguida da ‘trilha interpretativa’, alvo das discussões dos nossos

resultados. Realizada em um remanescente de formação florestal, a trilha interpretativa caracteriza-se como uma caminhada com paradas determinadas pelo guia para explorar alguma característica do Cerrado presente no ambiente.

Verificamos que a atividade realizada na Vila Ambiental está pautada nas práticas de uma EA conservadora e seguem o modelo da educação tradicional, pois o conteúdo é apenas passado do educador para o educando, de maneira acrítica, sem reflexão ou discussão. Apoiando-se nessa forma de olhar, não existe a oportunidade de tematizar eticamente a crise ecológica (Grün, 2007), além de impossibilitar uma leitura ambiental complexa que indique e responda aos novos problemas dela advindos (Carvalho, 2008).

Na explanação do guia há indícios que ilustram a sua percepção sobre a relação homem/meio ambiente. O meio ambiente é tido como recurso a ser utilizado. Por conseguinte, a EA nessa vertente se preocupa com a gestão de nossas condutas individuais e coletivas frente ao meio com seus recursos vitais (SAUVÉ, 2005).

> ***G:*** *É o seguinte, essa planta que está atrás daquelas folhas grandes ali que possui folhas laranjadas sempre caindo, é uma planta que dá sempre perto de água. É uma planta do cerrado e tem uma das características mais marcantes das plantas do cerrado que é ser uma planta medicinal[...].*

O tratamento sobre as características do bioma Cerrado pôde ser observado na fala do guia, dois grupos de plantas no Cerrado, um composto por árvores que se parecem com o angico e o outro que possui "*madeira pobre [...] e feia"*. Estas descrições aparecem nos livros didáticos, as quais são consideradas como referências negativas sobre o aspecto do Cerrado, que servem de justificativa para a devastação e a ocupação ao longo de décadas, por possuir solo pobre e pelas suas espécies de vegetal de pouco valor econômico. Em face desse contexto, por que não explorar essas características do Cerrado e o seu intenso processo de ocupação e desmatamento vivenciados no início da década de 1980? Isso poderia fornecer subsídios aos educandos da EJA para que compreendessem um dos fortes fatores que proporcionaram a devastação do Cerrado vinculada a uma política pautada pela economia agro-exportadora.

Aulas em ambientes naturais favorecem a manifestação de sensações e emoções e, além disso, podem proporcionar uma abordagem menos fragmentada dos processos que ocorrem em ecossistemas naturais e tornar o aprender mais interessante e divertido

(PASQUALI, 2002; SENICIATO & CAVASSAN, 2004). Em atividades de EA em ambientes naturais, além de serem muito prazerosas, os educandos trazem muitos conhecimentos vinculados aos seus históricos de vida, que são válidos, que lhes servem. Quando pensamos em um aluno da EJA com mais de cinqüenta anos de idade, devemos pensar em suas origens, em sua maioria rural, e que por sua vez teve contato com o bioma Cerrado ou outros biomas. Mas qual era a sua relação com esses ambientes? Quais valores foram construídos com essa relação?

Entendemos que a primeira postura é levantar os conhecimentos prévios dos educandos e perceber as suas representações, seus valores, suas visões da relação do homem com o meio. Para que em seguida, se possa desconstruir e reconstruir valores que estejam em concordância com a abordagem holística de meio ambiente e da relação do homem com ele. Ao mesmo tempo, presumimos que em qualquer situação de ensino, a postura do professor em relação aos temas abordados deve ser a de mediador entre o conhecimento científico e o conhecimento tácito dos educandos, no sentido de administrar os conflitos que podem ser gerados com o embate destes.

O tratamento dispensando aos educandos da EJA é outro ponto a ser considerado. No trecho abaixo, é observado na fala do guia um tratamento infantilizado, desprovido da preocupação com os conceitos científicos da Biologia, em que árvores são dotadas de sentimentos, desejos e vontade de se adaptarem a determinados locais ou até mesmo de acumularem água em suas células, transformando-as em personagens de “fábulas”.

> ***G:*** *Porque como as plantas foram selecionadas para sobreviverem durante 06 meses sem chuva que é o período de estiagem característico da nossa região. Então as plantas começaram a falar: “Oh para eu viver aqui eu tenho que adaptar, então muitas delas se organizaram enquanto vegetal para guardar água.[...] Uma das características do cerrado não é a falta de água, porque ele vai descendo as raízes até a profundidade de 40 metros, as raízes das árvores do cerrado crescem para baixo. Eu brinco com as crianças assim: “Sinto cheiro de água” e vai descendo, até atingirem os lençóis freáticos.*

A infantilização, modos de abordagens dos conteúdos e a linguagem, foram aspectos apontados por Oliveira (2007) como principais problemas relacionados à prática pedagógica desenvolvidas na educação de adultos. Somado a isso, defendemos que tal postura caracteriza um assistencialismo descompromissado com o conhecimento científico, no tratamento das questões envolvidas na atividade da trilha. Além disso, Ribeiro (1999) afirma que esse tipo de

tratamento representa um empecilho na constituição da EJA enquanto campo pedagógico que, por exemplo, demanda formação específica de professores. Não obstante, as atividades de EA voltadas para a EJA, ao serem planejadas devem se atentar para as questões discutidas na descrição da atividade desenvolvida no Parque Areião para que possam atender as especificidades do público dessa modalidade de ensino.

4. Considerações Finais

A atividade desenvolvida foi executada sem se preocupar com o mosaico de especificidades formado pela EA crítica, espaços não formais e a EJA. Para atender às necessidades da EJA e cumprir o compromisso da educação, de contribuir para a formação do cidadão, seria necessário que as atividades e práticas de EA realizadas na Vila Ambiental fossem repensadas e refletidas tendo como alicerce uma corrente crítica, comprometida com a emancipação dos sujeitos envolvidos.

5. Referências Bibliográficas

ACHUTTI, Márcia R.G. BRANCO, Joaquim Olinto; ACHUTTI, Wilson. A visão dos estudantes de Ciências das 6º séries sobre o papel do Zoológico. *In:* **Anais do II Simpósio Sul Brasileiro de Educação Ambiental**. Itajaí-SC, 2003.

AVANZI, M. R. Ecopedagogia. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Documento Base Nacional Preparatório à VI CONFINTEA**. Brasília – DF, 2008.

_____. **Lei nº 9.795 de 27 de Abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 de abril de 1999.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2ª ed., São Paulo: Cortez, 2006.

_____. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.2, p. 43-51, abr. / jun. 2001.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 8ª ed., São Paulo: Gaia, 2003.

GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/ não formal. **Institut Internacional dês Droits de L'Enfant (IDE)**. Sion (Suíça), 2005

_____. **Pedagogia da Terra.** São Paulo: Fundação Petrópolis, 2000.

GUIMARÃES, Mauro & VASCONCELLOS, Maria das Mercês N. Relação entre educação ambiental e educação em ciências na complementaridade dos espaços formais e não formais de educação. **Educar**, Curitiba, n. 27, p. 147-162. Editora UFPR, Paraná, 2006.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, P.P. (coord.). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, 2004

GRÜN, Mauro. **Em busca da dimensão ética na Educação Ambiental.** Campinas, SP: Papirus, 2007.

JACOBI. P. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p. 233-250, mai/ago, 2005.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 2ª ed., São Paulo:Cortez, 2006.

MAGNANI, Fernando Siqueira & SILVA, Samanta Campos. Panorama estatístico dos Jardins Zoológicos brasileiros, visão 2007. **Anais do XXXIII Congresso de Zoológicos do Brasil.** Sorocaba-SP, 2008. Disponível em: <http://www.szb.org.br/> Acessado em: 20 de maio de 2010.

MARCONI, Marina de Andrade & LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5ºed- São Paulo: Atlas 2003.

OLIVEIRA, Inês Barbosa de. Reflexões acerca da organização curricular e das práticas pedagógicas na EJA. **Educar,** Curitiba, n. 29, pp.83-100, 2007.

PASQUALI, Marilda Shuvartz *et all.* Ensinando elementos da natureza no bosque August Saint-Hilaire. In: **VIII Encontros e perspectivas do ensino de biologia**. São Paulo: USP, p.32201-31204, 2002.

RIBEIRO, Vera Masagão. A formação de educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico. **Educação & Sociedade**, Campinas – SP, ano XX, n. 68, p. 184-201, dez. 1999.

RUSCHEINSKY, A. As Rimas da Ecopedagogia: uma perspectiva ambientalista. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.) **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. Porto alegre: Artmed, 2002.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p.317-322, mai./ago. 2005.

SENECIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação,** São Paulo, v.10, n. 1, p.133-147, 2004.

EDUCAÇÃO E IMAGEM: A FASCINAÇÃO ESTÉTICA DA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA E UMA EDUCAÇÃO VISUAL DA MEMÓRIA

Adriadna Souza Santos (adriadna_souza@yahoo.com.br)
Discente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC
Elenise Cristina Pires de Andarade (nisebara@hotmail.com)
Docente do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC

Resumo A ascendência das imagens como forma contemporânea de informações atravessa diversos contextos sociais e culturais, estando presente em praticamente todos os planos de convivência entre as pessoas. Nessa cultura contemporânea figurada, as imagens, provavelmente mais que as palavras, criam novas relações entre os indivíduos, o desejo e o conhecimento. Assim, a partir de uma atividade da disciplina Metodologia do Ensino de Biologia, na UESC, surgiu a idéia desse projeto. Ao analisamos cartazes de divulgação e exposição científica, pudemos constatar a presença de imagens "clichês" que se repetem numa educação visual de nossa memória, decorrente de uma tradição iconográfica imposta esteticamente.

Palavras chave: Imagem, educação e realidade.

Introdução:

O presente trabalho apresenta algumas discussões engendradas a partir de uma atividade de ensino, desenvolvido pela professora Elenise Cristina Pires de Andrade, ao ministrar a disciplina Metodologia do Ensino de Biologia na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, BA, durante o segundo semestre de 2009. Realizado no campo das relações entre Educação, Ciências e Culturas, essa atividade desenvolveu-se na tentativa de abranger os seguintes objetivos propostos pela disciplina: identificar diferentes perspectivas sobre a importância das formas dos olhares, das linguagens, dos interesses e dos valores no processo de produção e validação de conhecimento, enfocando a diversidade e o respeito às diferenças, assim como o de analisar/perceber a invasão/concorrência da mídia como instância de educação informal

Com tais objetivos, nos foi solicitado, nessa atividade, analisar as concepções de natureza e ciência dos cartazes de divulgação científica expostos no corredor do Pavilhão Jorge Amado, na UESC, bem como em uma exposição de imagens sobre Astronomia, do "Projeto Céu na Praça" [1], que aconteceu na Biblioteca dessa mesma instituição. Foi então que percebi quão apática havia se tornado minha postura frente aos símbolos e códigos imagéticos. Um dos motivos para esse problema parece ser a saturação com que as imagens encontram-se apresentadas no meu cotidiano, passando muitas vezes despercebidas, deixando de exercer seu papel de comunicação e produção de sentidos para as mensagens.

A meu ver, surgiu a necessidade de uma discussão sobre os efeitos das imagens na produção do conhecimento não só do ponto de vista social e cultural, mas também no âmbito educacional, onde a educação científica formal é um dos seus canais mais importantes, necessitando vencer a forma indiscriminada com que as imagens são utilizadas, pois favorecem um caráter fragmentado e meramente representativo de visões culturais.

Para Klen & Laburú (2009), a ascendência das imagens como forma contemporânea de informações, que atravessa os diversos contextos sociais e culturais, faz-se sentir com igual intensidade nas atividades de ensino. Símbolos, fotografias, figuras e esquemas, constituem elementos importantes para exposição e desenvolvimento de significados do conhecimento científico, assim, além do papel icônico ou representativo, passam a constituir um meio de divulgação e de sensibilização científica (KLEN; LABURÚ, 2009).

Fomos ensinados a pensar no olho como um aparelho ou um órgão, e nos aparatos tecnológicos relacionados à visão, como por exemplo, telescópios, microscópios, filmadoras, como extensão destes, corrigindo, aprimorando e ampliando nosso sistema visual. Por isso, a Educação do Olho se torna também essencial, pois, a partir desta, compreenderemos "as mudanças das formas de visibilidade do real que o olhar dos aparelhos provoca" (MIRANDA, 2001, p.30).

---

[1] O "Projeto Céu na Praça", do Grupo de Astrofísica da UESC, realizado em setembro de 2009, ocorreu nas cidades de Itabuna e Ilhéus, inclusive na universidade, com o intuito de comemorar o ano internacional da Astronomia. A idéia foi possibilitar a população e estudantes da UESC, a observação dos astros através de telescópios e ouvir explicações dos professores e alunos do curso de Física. Assim, segundo os professores e coordenadores Jules Soares e Leandro Kerber, o objetivo do projeto foi despertar o interesse da comunidade local para a astronomia.
Fonte: http://aol.universia.com.br/noticia/materia_dentrodocampus_imprimir.jsp?not=49807

Especialmente na aplicação da disciplina Biologia, tanto nas exposições orais como nos textos científicos e de divulgação, nota-se o expressivo uso de aparelhos tecnológicos na reprodução de imagens. Os desenhos, frutos de observações diretas, aos poucos dão lugar às imagens produzidas por aparelhos ópticos e estas, mais tarde serão editadas ou mesmo re/criadas com o auxílio de sofisticadas técnicas de produção de imagens (BRUZZO, 2004).

Assim, dentre os objetivos dessa pesquisa tornou-se essencial discutir como a exploração de determinadas imagens influencia e acondiciona em determinados parâmetros tanto a atividade científica quanto a sua divulgação e recepção no âmbito educacional. Além disso, também pretendemos apresentar até que ponto o efeito da cultura na abordagem estética das Ciências pode desencadear formas singulares de criação e de intervenção crítica da realidade. E, por último, e igualmente importante, avaliar de que forma a saturação de imagens e signos, característicos da crescente estetização da vida cotidiana, promovem, uma distorção da realidade pela imagem, devido aos diferentes significados, atribuídos ou não pelo experimentador de imagens.

Conscientes destes parâmetros norteadores parece fundamental delinear a relação entre representação e realidade apresentada por Bruzzo, (2004):

> Ao deixar de perseguir o real e a representação visual da forma escrita, no que sempre a imagem será inadequada, quiçá a investigação desvende o que é singular nas formas visuais e audiovisuais de expressão. Aquilo que, expresso apenas por meio de palavras, seria outra coisa (BRUZZO, 2004).

Essa visão, sugerida por Bruzzo, desperta a todos nós, enquanto aprendizes do mundo, para uma postura diferente com relação a forma como observamos uma imagem e o texto no qual ela está ingerida, convidando-nos a pensar que as imagens não são os únicos meios de registrar o que definimos como real, ou muito menos, que sejam incompletas por representarem algo como se fosse um espelho.

> Por isso, importa não ser realista no sentido trivial (adaptar-se ao imediato), nem irrealista no sentido trivial (subtrair-se às limitações da realidade); importa ser realista no sentido complexo: compreender a incerteza do real, saber que há algo possível ainda invisível no real (MORIN, 2000. p.85).

Pois, aquilo que tomamos como real ou verdadeiro, ou o modo como nos expressamos no mundo, encontra-se impregnado da forma com que nós mesmos vemos ou observamos este

mundo. Para Almeida (2005), é nesse processo secular de fabricação estética e política que as imagens tornam-se inesquecíveis, delineando o que ele chama de educação visual da memória.

> Essa poderosa técnica de captação, construção, interpretação e reprodução do real é também técnica de amestramento da tensão entre a experiência subjetiva e complexa do mundo de cada pessoa e o "real" objetivo e verificável garantido pela transmissão em perspectiva visual. Um desencantamento do mundo e um encantamento com o real, a sua sacralização (ALMEIDA, 2005. p.51).

Portanto, assumir uma postura promissora, no âmbito educacional, implica na necessidade de mudanças não só de conteúdos programáticos como também de processos metodológicos e de avaliação, em que, de acordo com Santos (2007):

> Tornar a educação científica uma cultura científica é desenvolver valores estéticos e de sensibilidade, popularizando o conhecimento científico pelo seu uso social como modos elaborados de resolver problemas humanos. Para isso, torna-se relevante o uso de meios informais de divulgação científica, como textos de jornais e revistas e programas televisivos e radiofônicos em sala de aula. Além disso, visitas programadas a espaços não-formais de educação, como museus de ciência, jardins zoológicos, jardins botânicos, planetários, centros de visita de instituições de pesquisa e de parques de proteção ambiental e museus virtuais, entre outros, são importantes estratégias para inculcar valores da ciência na prática social (SANTOS, 2007, p. 487).

Assumindo a importância desses "meios informais de divulgação científica", para a prática e reflexões educativas, Bruzzo (2004, p.1375) sinaliza que, "se existe uma articulação entre imagem e conhecimento na educação em biologia, talvez tenhamos que admitir que as imagens possam modificar a maneira de conhecer de uma determinada área de conhecimento".

Com base em todo esse referencial, nossa metodologia pautou-se em registros, com o auxílio de uma máquina fotográfica, de cartazes de divulgação e exposição científica, entre outubro de 2009, quando ainda cursava a disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia, e maio de 2010, por permitir a análise das figuras em tempo hábil, antes da versão final deste trabalho monográfico. Esses cartazes encontravam-se expostos nos corredores dos Pavilhões Jorge Amado e Pedro Calmon, na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, bem como em uma exposição de imagens sobre Astronomia, do "Projeto Céu na Praça", que aconteceu na Biblioteca dessa mesma instituição.

Esse tipo de pesquisa qualitativa, segundo Bogdan & Biklen (1994), é caracterizada por ter fonte direta de dados do ambiente natural, sendo o pesquisador o principal instrumento. Assim, ao ponderar os aspectos descritivos, o pesquisador importa-se muito mais com o processo, do que com o resultado, analisando os dados de maneira indutiva e privilegiando os significados.

Discussão e resultados:



Figura 1: Formação dos astros e evolução química.

Fonte: Exposição do Projeto Céu na Praça/UESC.

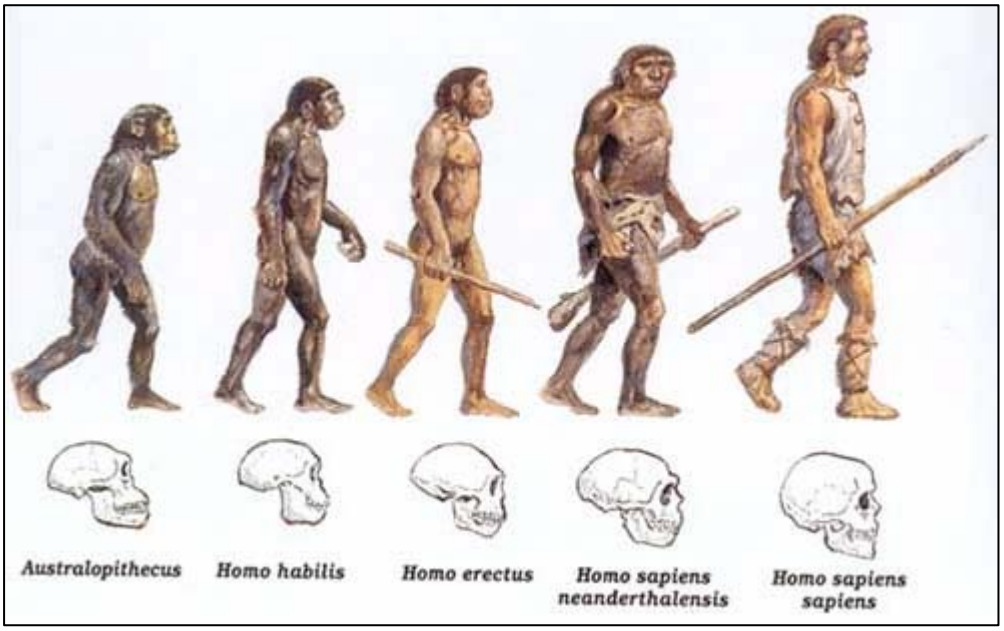


Figura 2: Evolução progressiva do *Homo sapiens sapiens.*

Fonte: <http://blogdaprehistoria.blogspot.com>.

A Figura 1 evidencia uma concepção comumente utilizada na Biologia Evolutiva para explicar como teria ocorrido a evolução do planeta Terra e dos seres vivos, principalmente do homem. Gould (1997) nos diz que a tradição iconográfica pelo progresso nos apresenta a noção de que a cena conta a própria história da vida na Terra e não que ela seja uma possibilidade dentre tantas alternativas possíveis e omitidas, equacionando o conceito de evolução com uma noção de progresso linear (Figura 2), como afirma o autor (1997, p**.** 40):

> [...] a falsa equação entre evolução e progresso reflete uma tendência sócio-cultural e não uma conclusão biológica, não sendo necessária grande acuidade para localizar a fonte primária dessa tendência no desejo humano de nos vermos como ponto alto da história da vida, governantes da terra por direito e destino biológico. Esse equivoco básico na concepção da evolução é fortemente estimulo do por um dos mais difundidos ícones canônicos associados a um conceito científico: a marcha ou escada do progresso evolucionário.

Os termos ícones canônicos, a que a citação acima se refere, ou imagens clichê, comumente presentes nessa discussão, são "imagens-padão ligados a conceitos-chave de nossa vida social e intelectual" (GOULD, 1997, p.39). Encontram-se difundidos pelas diferentes mídias, sejam elas revistas, propagandas, novelas, noticiários e, geralmente, trazem

implícita a intenção de conduzir e capturar o expectador, em especial, quando o assunto é ciência e tecnologia (DIAS, 2009). Imagens desse tipo movimentam nossos sentidos e remetem-nos a um determinado fato, objeto, estrutura, como se fossem um ícone representativo do nosso pensamento.

A Figura 3 corresponde à metade direita da Figura 1, evidenciando a presença de outros elementos que podem ser considerados, dentro da Biologia, como imagens clichês: a estrutura do DNA, as células animal e vegetal (indicadas pelas setas), muito utilizadas nas ilustrações em livros didáticos de Biologia Celular e Molecular (Figura 4).



Figura 3: Metade direita da Figura 1

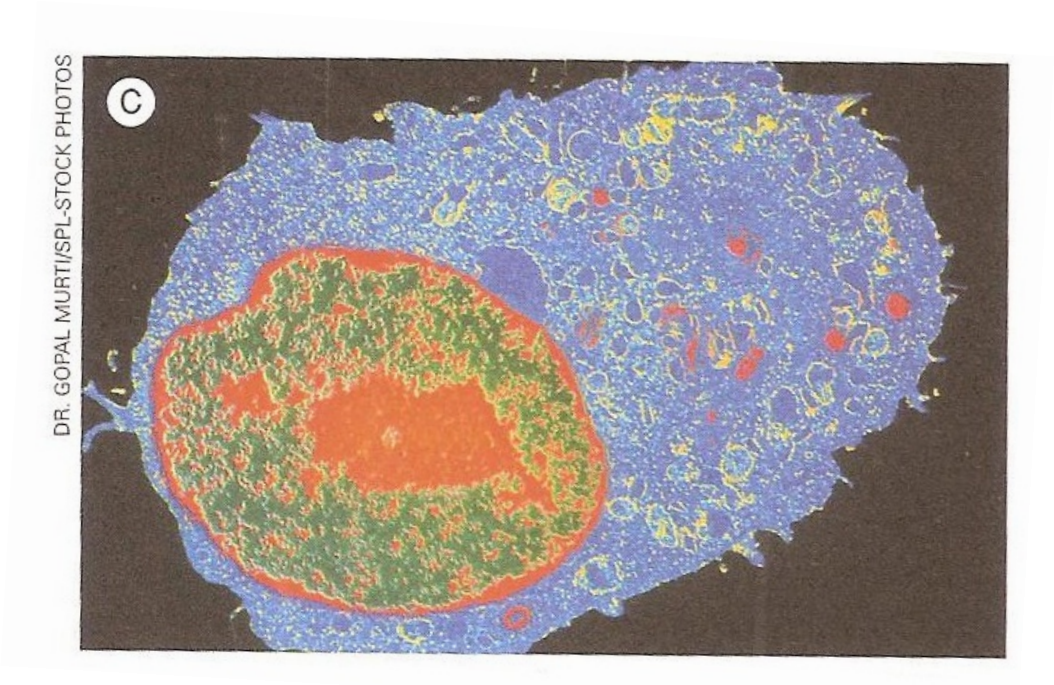


Figura 4: Micrografia, obtida com microscópio eletrônico de transmissão, de um corte de célula animal, em que o citoplasma foi colorido artificialmente em azul e o núcleo, em laranja (aumento ≈ 5.000).

Fonte: AMABIS,; MARTHO, 2004.



Foto: Microscópio espacial/NASA.

Figura 5: Morte de uma pequena estrela. Distância 3 milhões de anos Luz.
Fonte: Exposição do projeto Céu na Praça/UESC.

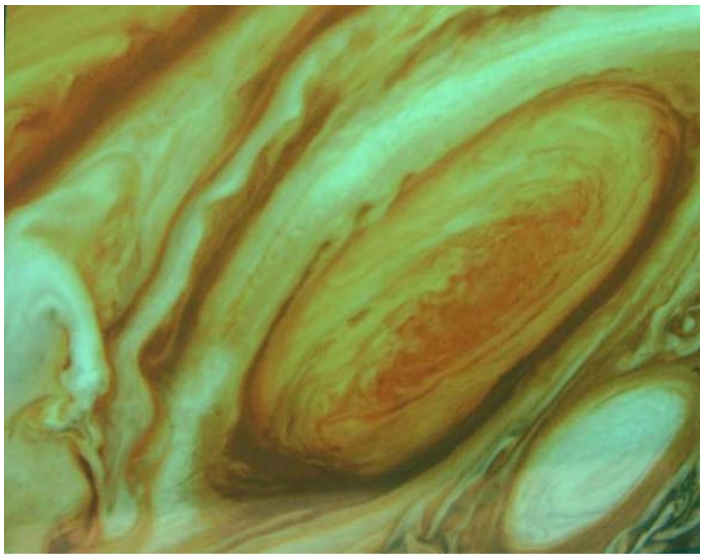


Foto: Voyager 2 Team at JPL/NASA.

Figura 6: Grande mancha vermelha de Júpter.
Fonte: Exposição do projeto Céu na Praça/UESC

Mesmo nos parecendo tão "normais", as Figuras 4, 5 e 6, "constituem um mundo que só podemos imaginar" (BRUZZO, 2004, p. 1361), não se parecendo, em nada, com aquilo que estamos acostumados observar, tanto com o "olho desarmado" ou mesmo com uso de aparelhos tecnológicos, como microscópios ou telescópios. No entanto, elas se constituem como imagens "óbvias", apresentando-se como reprodutoras de uma memória produzida pelas próprias imagens, e não através de nosso contato com os objetos vistos.



Figura 7: Cartaz do XV Curso de Verão – Genética.

Fonte: Corredor do Pavilhão Jorge Amado;

A figura 7 retoma a presença do DNA como imagem clichê, ilustrando o XV Curso de Verão de Genética. Nota-se o esforço para que o texto assuma sentido pela imagem ou vice versa, quando o verão é representado pelo sol e o DNA, num tubo de ensaio, seria uma nuvem ou estaria associado ao sol, puramente representando o que é dito. Interessante como a estrutura do DNA, assim como é ilustrada, se tornou um ícone não só no campo científico, mas dentre os diferentes meios de comunicação em massa, como na novela da Rede Globo, *O*

Clone [2], que, ao tratar de um assunto tão polêmico dentro da Biologia, a Clonagem, utilizou as letras numa disposição que lembra a molécula de DNA. Imagens clichês que parecem se configurar, a partir desse início de século XXI, em uma educação de nossa memória quando o conceito de DNA é espalhado pelas mídias (Figura 8).



Figura 8: Imagem-tema da abertura da telenovela O Clone.

Fonte: http://multigolb.files.wordpress.com/2009/12/o-clone.jpg

Ainda analisando a Figura 7, observamos a presença de imagens altamente especializadas dos cromossomos, da divisão celular e dos vírus (indicado pelas setas), em decorrência dos avanços na microscopia, geram também uma crescente exploração desse tipo de representação nos livros didáticos e pela mídia em geral (Figura 9).

[2] A telenovela, O Clone, foi exibida pela Rede Globo entre outubro de 2001 e junho de 2002. Sendo escrita por Glória Perez, teve direção de Teresa Lampreia e Marcelo Travesso, direção geral de Jayme Monjardim, Mário Márcio Bandarra e Marcos Schechtman. Teve 221 capítulos na versão brasileira e 250 na versão internacional.

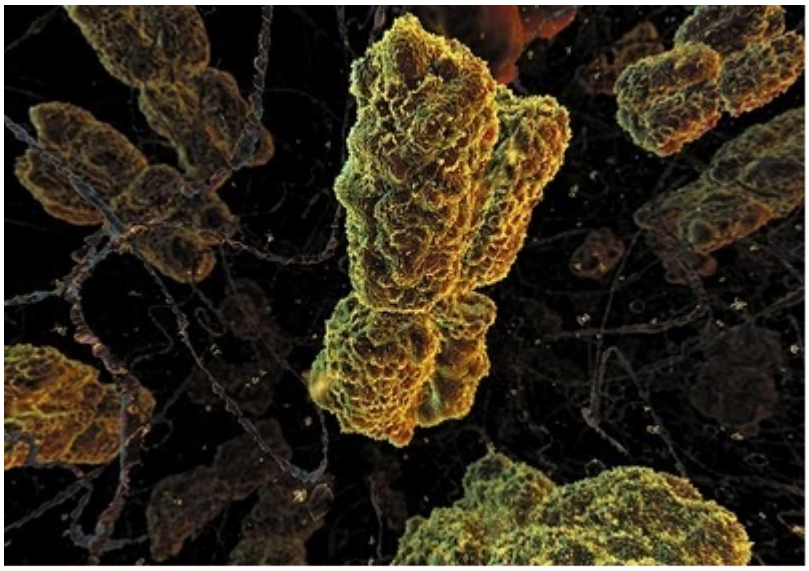


Figura 9: Cromossomo visto no microscópio eletrônico de varredura. Cores fantasia.

Fonte: <http://teliga.net/2009/cromatina-cromossomos-e-genes.html>

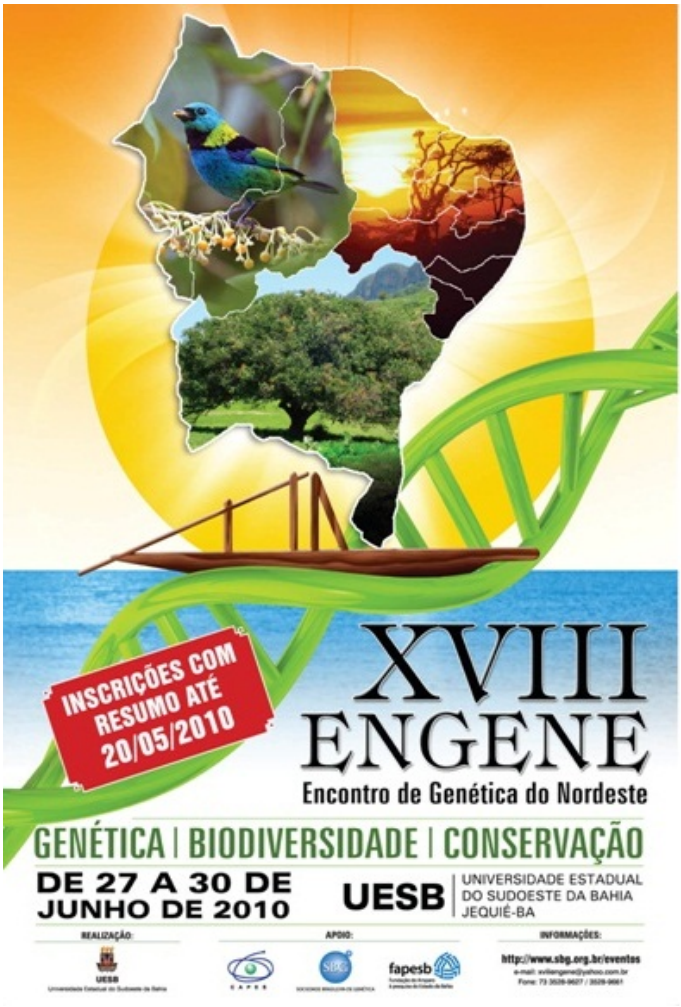


Figura 10: Cartaz de divulgação do XVII Encontro de Genética do Nordeste.

Fonte: Corredor do Pavilhão Jorge Amado;

Na figura 10 retomamos a imagens clichê de uma natureza que se destaca por ser bela e encantadora. Essa forma de ilustrar determinado produto permite ao leitor aproximar-se de uma realidade ausente, embora as regiões do Nordeste possam ser representadas de diversas formas não contidas no cartaz. Assim, "por intermédio dessas imagens representativas podemos aproximar a representação imagética da noção de mundo de determinada cultura, por conter valores inerentes nos aspectos de sua produção e de sua consequente significação" (TACCA, 2005, p.12).

Nos parece claro que, também nas imagens de natureza, seguimos a um padrão de reprodução iconográfica disseminado há muitos anos na história das representações. Entretanto é de se questionar: de que outras formas poderíamos representar a natureza? Será que existem outras imagens capazes de nos aproximar de uma natureza ausente quando observamos um cartaz?

Além disso, o DNA, ilustrado no cartaz, passa a noção de ser um caminho ou uma direção por onde podemos navegar. O barco vazio nos convida a fazer parte desse mar de descobertas que o estudo do DNA pode proporcionar, principalmente, através da participação no XVIII Encontro de Genética do Nordeste.

Considerações finais:

Em nossas vidas cotidianas, os processos de significação gerados pelas diferentes instâncias culturais (publicidade, cinema, teatro, currículo escolar, novelas, livros, etc.) têm grande influência na maneira pela qual "traduzimos o mundo, estabelecemos o legítimo e falso, estipulamos o consumismo do que se torna imprescindível aos sentidos [...], separamos a ciência da não-ciência, o vivo do não-vivo, o natural do artificial" (AMARAL, 2004, p. 169).

Entretanto, cabe a nós, enquanto espectadores, tomar posse do nosso olhar e assumir o que DIAS (2006) define como "lugar de habitante/olhador/habitante". Concordamos com a pesquisadora no sentido de entender que é nesta ação que podemos resignificar, perceber e criar novos sentidos para o banal ou corriqueiro aos nossos olhos.

A partir destas importantes reflexões sobre as explorações das imagens pela sociedade e de sua massiva presença em nossa cultura contemporânea figurada, podemos nos perceber em meio a uma educação visual da memória, que não começou agora, mas há tempos, como

discutimos, desde as primeiras teorias sobre evolução, que já utilizavam, e ainda hoje utilizam uma representação que dá noção de um progresso linear, e não a idéia de que essa é uma possibilidade dentre tantas outras no processo evolutivo. Assim, foi observado como as imagens clichês da Natureza, Genética e Evolução, abordadas por este projeto de pesquisa.

Por isso, é muito importante a reavaliação dos métodos educativos atuais, e das consequências da diversidade de experiências trazidas pelo desenvolvimento das novas configurações tecnológicas e pela cultura do consumo na constituição da subjetividade, pois, a multiplicidade das formas de conhecer a realidade, inerente à sociedade moderna, pode proporcionar o aparecimento de novos elementos no processo de constituição e ampliação do conhecimento (MELARA *et. al*, 2008).

Referências Bibliográficas:

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMARAL, Marise Basso. Natureza e representação na pedagogia da publicidade. In: COSTA, Marisa Varraber; VEIGA-NETO, Alfredo (Org.) **Estudos culturais em educação:** mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. 2.ed – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 143-171.

ALMEIDA, Milton José de. O estúdio de televisão e a educação da memória. In: BITTENCOURT, Agueda Bernardete.; OLIVEIRA JÚNIOR, Wenceslao Machado de. **Estudo pensamento, e criação**. Campinas, SP: Graf. FE, 2005. p.49-52.

BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria dos métodos.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia do Santos e Teimo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994. 336p.

BRUZZO, Cristina. **Biologia: Educação e Imagens.** Educ. Soc., Campinas, vol. 25, n. 89, p. 1359-1378, Set./Dez. 2004.

DIAS, Karina. **Nota sobre paisagem, visão e invisão.** Visualidades: Revista do Programa de Mestrado em Cultura Visual / Faculdade de Artes Visuais / Goiania-GO: UFG. – V. 4, n.1 e 2, 2006.

DIAS, Susana. **Percepção ambiental é povoada de imagens-clichê.** Seminário MULTPLICimagens, 2009. Disponível em: <http://www.labjor.unicamp.br/midiaciencia/article.php3?id_article=666>. Acesso em: 03.05.2010.

GOULD, Stephen Jay. Escadas e cones: coagindo a evolução por meio dos ícones canônicos. In.: SIVERS, Robert B. **Histórias esquecidas da ciência.** São Paulo: Paz e terra S.A. 1997. p. 33-60.

KLEN, Tânia Aparecida da Silva; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Imagem e Ensino de Ciências: contribuição da Semiótica Peirciana para os estudos de apresentação visual.** Anais do II Encontro Nacional de Estudos da Imagem, Londrina – PR, 2009.

MELARA, Adriane; RODRIGUES, Eliane de Oliveira; TREVISAN, Amarildo Luiz. **O mundo contemporâneo e a educação: as imagens como mediadoras deste processo.** Simpósio Nacional de Educação, 2008.

MIRANDA, Carlos Eduardo Albuquerque. **Uma educação do olho: as imagens na sociedade urbana, industrial e de mercado**. Cadernos Cedes, ano XXI, nº 54, agosto/2001.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya ; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. – 2. ed. – São Paulo : Cortez ; Brasília, DF : UNESCO, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 36 set./dez. 2007.

TACCA, Fernando de. **Imagem fotográfica: aparelho, representação e significação.** Psicologia & Sociedade, 17 (3), 09-17; set/dez: 2005.

EDUCAÇÃO NÃO-FORMAL E SUAS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS: ANÁLISE DOS TRABALHOS VENCEDORES DA REGIONAL NE I DA 4ª OLIMPÍADA BRASILEIRA DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE

Debora Bezerra de Santana (debysantana@gmail.com)
Monica Lopes Folena Araújo (monica.folena@gmail.com)
UFRPE

Resumo A partir das concepções de uma educação não-formal, esta pesquisa analisa o fazer educativo dos professores nos trabalhos vencedores da etapa regional da 4ª edição da Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente. Considera-se na análise os métodos utilizados, os objetivos específicos dos trabalhos e as estratégias de cada um. O referido estudo se caracteriza como uma pesquisa de cunho qualitativo e documental, onde se comprovou a inter-relação entre os métodos de ensino, fornecendo variedades e dinamicidade nas atividades.

Introdução

A educação não formal pode ser definida como toda atividade ou programa organizado fora do sistema regular de ensino, com objetivos educacionais bem definidos. Apesar de não ser realizada obedecendo aos padrões normais da formalidade educacional, as ações são planejadas e organizadas com um determinado propósito. Ela representa uma modalidade diferenciada de ensino, comprometido com a humanização do indivíduo e da própria sociedade (SCHAFRANSKI, 2005).

Segundo Gohn (2006), este tipo de educação pressupõe ambientes e situações interativos construídos coletivamente, num processo onde a aprendizagem capacita os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos, e que a aprendizagem de conteúdos possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor. Logo, para ela, há na educação não-formal uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes. Neste contexto, esta modalidade de educação pode ser realizada em diversos lugares e em todos esses espaços encontraremos

estratégias diferenciadas para propor ao aluno um novo olhar sobre determinado conteúdo, as quais são adaptadas às várias situações de ensino-aprendizagem.

As estratégias e metodologias devem ser trabalhadas em uma perspectiva interdisciplinar e no confronto com a realidade, permitindo mudanças nas atitudes, valores e práticas dos participantes de programas de educação não-formal, de modo que estes possam adotar valores vinculados à solidariedade e ao respeito aos direitos humanos. Na educação não-formal, as metodologias operadas no processo de aprendizagem parte da cultura dos indivíduos e dos grupos. O método nasce a partir de problematização da vida cotidiana; os conteúdos emergem a partir dos temas que se colocam como necessidades, carências, desafios, obstáculos ou ações empreendedoras a serem realizadas (GOHN, 2006). E, neste contexto, saúde e meio ambiente constituem-se temas necessários para a educação em uma era planetária.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), é importante que o estudante se perceba integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e a interação entre eles, contribuindo ativamente para a sua melhoria, e que desenvolva atitudes de responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva, uma vez que a saúde das pessoas depende da qualidade do meio em que vivem.

Diante desses fatores, vê-se a importância de estudar o tema saúde e meio ambiente de forma articulada para que os processos socioambientais sejam analisados e compreendidos. E é nesse contexto, com o objetivo de valorizar e estimular à educação cientifica nas escolas e a reflexão crítica sobre questões e problemas de saúde e meio ambiente, que foi lançada, em 2001, a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente (Obsma).

Consideramos que a formação do sujeito, na perspectiva dos pressupostos da educação não-formal, pode ser facilitada no processo de elaboração dos trabalhos da Olimpíada de Saúde e Meio Ambiente, que envolve a construção de novas aprendizagens a partir da organização dos trabalhos, das integrações de conhecimentos, das interações entre os indivíduos e espaços que vão além da sala de aula.

Diante do exposto, o presente trabalho visa analisar o fazer educativo proposto nas atividades vencedoras da etapa regional da 4ª edição do evento. Sob esta égide, nossos objetivos específicos são: identificar os métodos utilizados, elencar os objetivos específicos dos trabalhos e identificar as estratégias selecionadas.

A Problematização Saúde e Meio Ambiente

A problematização tem nos estudos de Paulo Freire, a sua origem, enfatizando que os problemas a serem estudados precisam valer-se de um cenário real. Os problemas obtidos pela observação da realidade manifestam-se para alunos e professores com todas as suas contradições, daí o caráter fortemente político do trabalho pedagógico na problematização, marcado por uma postura crítica de educação (CYRINO e TORALLES-PEREIRA, 2004).

O problema da questão ambiental tem adquirido nos últimos anos uma importância maior devido a fatores globais e problemas locais que tem impactado significativamente a saúde humana. O surgimento de novos agentes de doenças é resultado das mudanças sociais e ambientais, sendo auxiliado pela degradação ambiental. Segundo avaliações preliminares da Organização Mundial da Saúde (OMS), os problemas relacionados ao saneamento básico, por exemplo, causam cerca de 15 mil óbitos por ano no Brasil. Ações para construir um ambiente mais saudável poderiam reduzir um quarto da carga global de doenças, e evitar cerca de 13 milhões de mortes prematuras (BARCELLOS, 2009). Diante dessas evidências, impossível não encontrar relações e questões que permeiam o meio ambiente e a saúde, ao mesmo tempo. Esses são temas relevantes quando observamos todas as causas e efeitos que provocam as desastrosas mudanças no país, onde o principal responsável é a falta de consciência e aprendizado.

Diante desse cenário e do papel da ciência, é importante que as pessoas tenham a oportunidade de adquirir conhecimentos científicos básicos que lhes dê condições de entender o seu entorno. Nesse sentido, a educação é uma forte aliada a ser utilizada na formação desse entendimento uma vez que, segundo Chassot (2006), entender a Ciência pode nos fazer contribuir para controlar e prever transformações que ocorrem na natureza e que “homens e mulheres por conhecerem a Ciência se tornaram mais críticos e ajudaram nas tomadas de decisões, para que as transformações que a Ciência promove no ambiente sejam para melhor (p. 174)”.

A Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente

A referida Olimpíada, promovida pela Fundação Oswaldo Cruz, é uma competição de caráter educativo que dá ênfase a trabalhos criativos e inéditos, resultantes de aulas

pedagogicamente diferenciadas. O programa tem o enfoque em trabalhos autorais e cooperativos de equipes escolares, visando à socialização dos jovens nesse processo e a contribuição na construção do conhecimento de maneira integrada às culturas locais, buscando despertar o interesse do público pela ciência e pela tecnologia e fortalecer o desejo de aprender, conhecer, pesquisar e investigar. Desde o seu lançamento, ocorreram quatro edições do evento, sendo registrados 2.635 trabalhos, obedecendo sempre à temática "Saúde e Meio Ambiente". São estabelecidas modalidades para as inscrições dos trabalhos que permitem uma variedade de expressões, são elas: Projeto de Ciências; Elaboração Textual e Arte e Ciência. As três modalidades têm foco no objetivo do evento: promover conhecimento para a formação de um cidadão consciente.

Neste sentido, lembramos que o conceito de cidadania "vem casado com o conceito de participação, de ingerência nos destinos históricos e sociais do contexto onde a gente está" (FREIRE, 2001, p. 129). Ser cidadão passa pela voz. Esta é "um direito de perguntar, criticar, de sugerir. [...] Ter voz é ser presença crítica na história. Ter voz é estar presente, não ser presente [...] (idem, p. 130-131).

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como sendo de cunho qualitativo, uma vez que, segundo Oliveira (2005a, 2005b), esta é uma tentativa de explicar em profundidade o significado e as características do resultado das informações obtidas. Nessa perspectiva, a pesquisa se caracteriza também como uma pesquisa documental, uma vez que se utilizará, na análise, dos dados presentes nas atividades produzidas pelos participantes da Obsma. Oliveira (2005a) afirma ainda que a pesquisa documental também se caracteriza pela busca de informações em documentos que não receberam nenhum tratamento científico.

Foram selecionados para esse estudo os trabalhos vencedores da 4ª edição regional da Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente. A 4ª edição foi escolhida por se tratar da edição mais recente até a conclusão desta análise, tendo nos vencedores uma amostra relevante para o estudo, uma vez que respeitam os critérios da Olimpíada, são eles a relevância/contextualização, clareza, desdobramento, coerência e a relação do trabalho com o tema da Olimpíada. Vale ressaltar que a referida Regional em questão denomina-se Nordeste I

e abrange seis estados: Pernambuco (sede), Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão.

Para a referida seleção foram realizados os seguintes passos:

1. Inicialmente foi feito um levantamento no Banco de Arquivos da Coordenação Regional responsável pela execução das etapas para realização do evento 4ª Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente. Verificamos assim, a presença de seis trabalhos vencedores desta 4ª Edição.
2. Os trabalhos selecionados foram lidos e sistematizados em um quadro atendendo as seguintes caracterizações: o título, o método, o objetivo dos trabalhos e os elementos/estratégias observados em cada trabalho.

Para atender a este item consideraremos os métodos de ensino descritos e classificados por Libâneo (1996). Logo, os métodos considerados na pesquisa seguiram a seguinte classificação:

- Método de exposição pelo professor: os conhecimentos, habilidades e tarefas são explicadas ou demonstradas pelo professor. A atividade dos alunos é receptiva.
- Método de trabalho independente: consiste de tarefas dirigidas e orientadas pelo professor, para que os alunos as resolvam de modo relativamente independente e criador.
- Método de elaboração conjunta: interação ativa entre o professor e os alunos visando a obtenção de novos conhecimentos, habilidades, atitudes e convicções, bem como a fixação e consolidação de conhecimentos e convicções já adquiridos.
- Método de trabalho em grupo: consiste basicamente em distribuir temas de estudo iguais ou diferentes a grupos fixos ou variáveis, a finalidade principal é obter a cooperação dos alunos entre si na realização de uma tarefa, logo todos precisam estar familiarizados como tema para contribuir na aprendizagem comum, por essa razão, este método é sempre precedido de uma exposição, conversação introdutória ou trabalho individual.
- Atividades especiais: complementam os métodos de ensino e que concorrem para a assimilação ativa dos conteúdos.

Para cada método descrito há várias formas de se trabalhar para alcançar o objetivo, chamaremos aqui de estratégias didáticas, dispostas na figura 1.

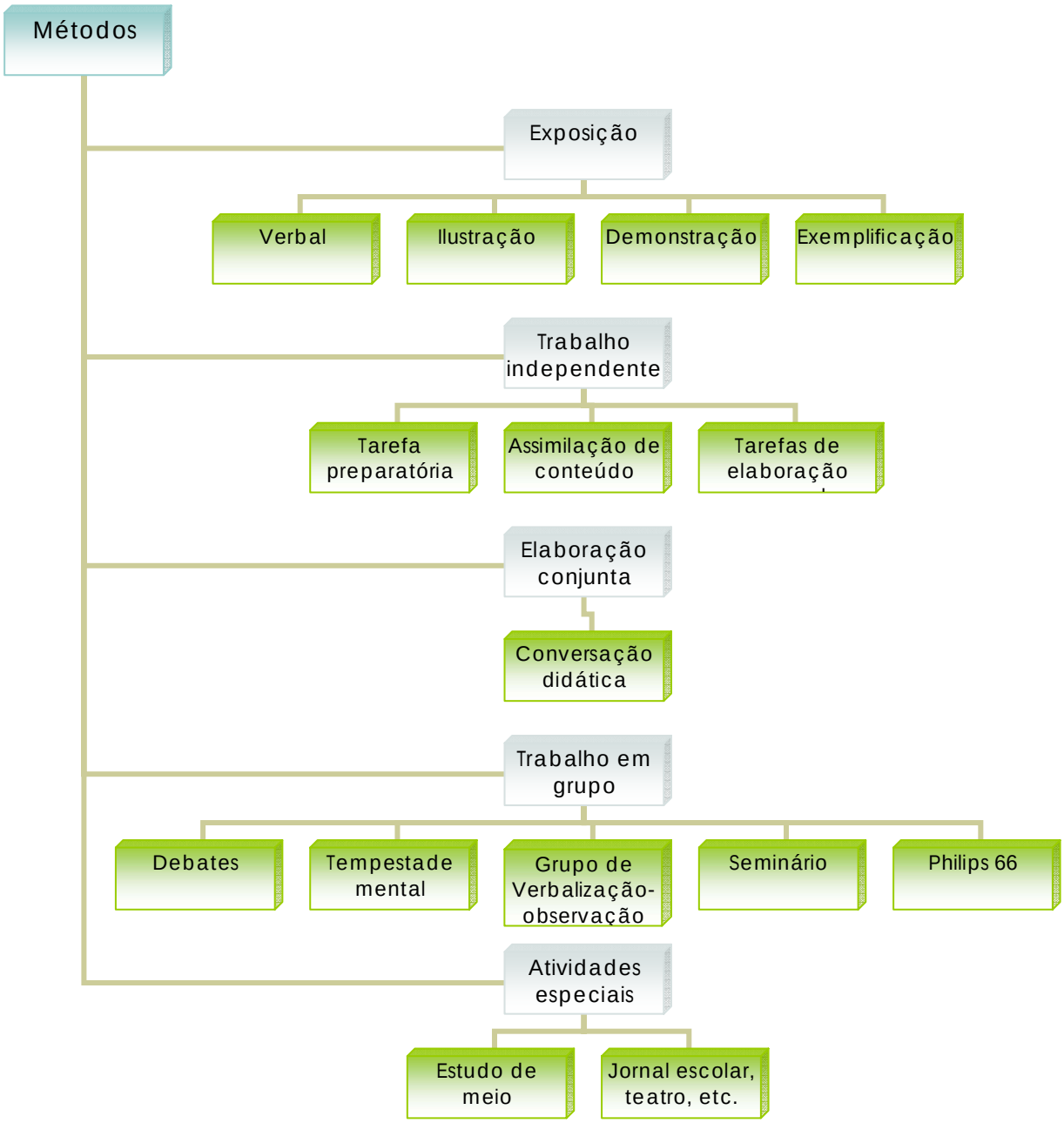


Figura 1 – Métodos

3. Por último, procedemos à análise dos trabalhos, buscando evidenciar as estratégias pedagógicas, coerentes com métodos de ensino reconhecidamente organizados, utilizadas pelos professores na construção do conhecimento a partir da proposta de uma educação não-formal – a olimpíada.

Resultados e Discussão

- **Características gerais dos trabalhos**

As características inerentes atualmente ao ambiente escolar incentivam o uso de diferentes formas de representação e de comunicação no processo de aprender e ensinar, a partir destas se estabelecem novas relações com o conhecimento, tudo isso implica o desenvolvimento de estratégias didáticas a partir das metodologias de ensino.

Título do trabalho	Método utilizado	Objetivos	Estratégias observadas
Projeto de construção da maquete da comunidade José Sarney	Método do trabalho independente; atividades especiais; método da elaboração conjunta	Confecção artesanal de uma maquete de relevo da comunidade do entorno da escola	Discussão, consulta a mapas, visitas à comunidade, construção de maquete
Olhar artístico nas dimensões do cenário mundial	Método do trabalho independente; método da elaboração conjunta	Discutir o desastre ambiental atual	Leituras, discussões, produções textuais, produções artísticas e exibição das telas
Até tu, Brutus!	Método do trabalho independente;	Evidenciar as conseqüências do aquecimento global, através de um conto	Leituras, construção de texto em forma de conto
Memórias quase póstumas de Brás Cubas	Método do trabalho independente; método da elaboração conjunta	Expor a situação atual do ambiente em um texto	Discussão, construção de texto em forma de carta-testemunho
Oxente, Caetana!	Método do trabalho independente; método da elaboração conjunta atividades especiais	Desenvolver ações para transmissão de conhecimentos sobre endemias	Discussões, entrevistas, debates, elaboração de textos, desenhos, participação em palestras, produção de peça teatral e apresentações
Agrotóxicos: malefícios ou benefícios?	Método do trabalho independente; atividades especiais; Método do trabalho em grupo; método da elaboração conjunta	Aprofundar os conhecimentos dos alunos sobre os agrotóxicos	Atividade em grupo, desenhos e discussões, pesquisa e plenária para debates, participação em palestra e relatório, visitas técnicas, entrevistas, produção de jornal, panfletos, paródias, montagem de mural (colagens, desenhos, curiosidades) e exposição

Tabela 1. Quadro geral com dados dos trabalhos analisados

Libâneo (1994) define método de ensino como ações do professor pelas quais se organizam as atividades de ensino e dos alunos para atingir determinados objetivos docentes.

Logo, tomam-se as estratégias como as práticas realizadas para se chegar ao objetivo. Dispomos no quadro 1 os métodos, objetivos e estratégias em cada trabalho vencedor.

A partir da leitura dos trabalhos podemos perceber grande variedade de estratégias didáticas utilizadas nas atividades propostas para a busca de conhecimentos sobre a saúde e o meio ambiente. As estratégias se inter-relacionam entre si e misturam-se a outros métodos dispostos inicialmente, ou seja, os métodos não foram trabalhados separadamente, houve em todos os trabalhos observados o envolvimento de várias metodologias de ensino para alcance do objetivo de cada um.

- **Levantando as estratégias didáticas dos trabalhos**

Os trabalhos iniciam suas criações a partir de leituras prévias de materiais variados por parte dos alunos e discussões com o intuito de formação de conceitos sobre as temáticas – Saúde e Meio Ambiente – a serem desenvolvidas. Exceto o trabalho intitulado "Agrotóxicos: malefícios ou benefícios?" que se inicia investigando, buscando e explorando os conhecimentos trazidos pelos alunos do seu próprio cotidiano. Sobre isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais consideram que se a realidade dos alunos, seus conhecimentos e vivências prévias, forem considerados como ponto de partida, o ensino fará sentido para o aluno e a compreensão dos processos e fenômenos biológicos será possível e efetiva.

Tanto as leituras prévias e as discussões quanto o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos são técnicas de um Método de Trabalho Independente em forma de Tarefa Preparatória, pois este, segundo Libâneo (1994), pressupõe determinados conhecimentos, compreensão da atividade e do seu objetivo, o domínio do método de solução, de modo que os alunos possam aplicar conhecimentos e habilidades. Dos seis trabalhos analisados, dois deles – "Até tu, Brutus" e "Memórias quase póstumas de Braz Cubas" – foram produções individuais do mesmo método que além de se utilizar da Tarefa Preparatória também são enquadradas como uma Tarefa de Elaboração Pessoal utilizada posteriormente, pois o resultado foi a elaboração de um texto a partir de idéias do próprio pensamento do aluno. Trazemos a seguir trechos dos dois trabalhos que evidenciam nosso entendimento:

> Fez-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema aquecimento global; analisou-se várias obras da literatura infantil; Foi confeccionado um texto na forma de conto,

> unindo estórias clássicas da literatura infantil com o tema aquecimento global. [...] (Trabalho "Até tu, Brutus).

> O tema foi proposto para a turma a partir de discussões a cerca as mudanças ambientais pelas quais o planeta vem sofrendo. O aluno-autor sensibilizado resolveu elaborar um texto colocando seus conhecimentos sobre o estilo de escrita de Machado de Assis, parodiando um dos títulos de sua obra e um estilo bem peculiar da genialidade de Machado de Assis (Trabalho Memórias quase póstumas de Braz Cubas).

A Tarefa de Elaboração Pessoal também é percebida em outras fases das estratégias de mais três trabalhos – "Agrotóxicos: malefícios ou benefícios?", "Oxente, Caetana!", "Olhar artístico nas dimensões do cenário mundial" – quando são realizadas a produção textual e de desenhos por parte dos alunos. Vejamos um trecho extraído deste último trabalho:

> Mediante o desastre ambiental em que nos encontramos, surgiu a idéia de desenvolver leituras com os alunos acerca desta temática. Foram feitas leituras de textos diversos [...]. Guiados pelas discussões abordando o meio ambiente, foram desenvolvidas produções textuais focadas neste assunto. Concebendo a escrita como um processo, logo foram feitas as reescrituras pelos educandos. Com o intuito de melhor preparar os alunos, foi oferecida para estes uma palestra com uma professora e artista plástica. [...] começaram a ampliar os esboços nas telas [...] pintando e dando vida ao que antes eram apenas rabiscos [...] foi montada uma galeria para exibição das telas (Trabalho "Olhar artístico nas dimensões do cenário mundial").

Os outros quatro trabalhos vencedores foram realizados de forma coletiva, cada aluno cooperava na realização das tarefas, mas Libâneo (1994) lembra que dificilmente este método será bem sucedido se não tiver uma ligação com alguma outra estratégia.

O Método da Elaboração Conjunta requer o domínio de conhecimentos básicos ou a disponibilidade pelos alunos de conhecimentos e experiências que, mesmo não sistematizados, são ponto de partida para os mesmos (LIBÂNEO, 1994), condições oferecidas pelo método independente o qual está presente em todos os trabalhos. Logo, a Elaboração Conjunta enfatiza a conversação didática como a forma mais típica para se atingir os objetivos-conteúdos através deste método. E, neste sentido, a conversação didática está presente nos trabalhos na forma de debates, discussões e plenárias.

Sabendo-se que a existência do Método de Atividades Especiais se caracteriza por atividades como o estudo de meio, jornal escolar, museu escolar, teatro e outros (LIBÂNEO, 1994), então, podemos afirmar que este método esteve presente no trabalho "Oxente,

Caetana!", na elaboração do teatro e posterior apresentação, do estudo do meio através de entrevistas e participação em palestras. No trabalho enviado consta:

> O projeto teve início com a realização de entrevistas, discussões em sala de aula [...], um estudo analítico de textos estimularam nos alunos a necessidade de produzir material de promoção educativa em saúde pública por meio da valorização cultural. Estabelecimento de redes conceituais e trabalhos com desenvolvimento de técnicas teatrais, entrevistas com profissionais de saúde também foram realizadas [...].

O mesmo se fez presente no trabalho "Agrotóxicos: malefícios ou benefícios?" quando foram realizadas entrevistas e visitas técnicas, participações em palestras, montagem e produção do jornal, dos panfletos, das paródias e da exposição dos resultados. O texto a seguir ilustra nossa compreensão:

> Para resgate dos conhecimentos prévios, dividi os alunos em grupos para ilustrar em papel ofício, através de desenhos o tema de estudo, sendo realizada uma plenária para apresentação das produções. [...]. Após o resgate dos conhecimentos prévios, em duplas irão digitar o que cada um já sabe sobre o tema em debate, fazendo pequenas manchetes, e montar um mural com o tema: o que já sabemos sobre agrotóxicos?

Esses tipos de métodos são tidos por Libâneo (1994) como um complemento dos métodos de ensino, logo, são componentes do processo de ensino, a matéria é estudada no seu relacionamento com fatos sociais a ela conexos.

O estudo do meio se refere a todos os procedimentos que possibilitam o levantamento, a discussão e a compreensão de problemas concretos do cotidiano do aluno, da sua família, do seu trabalho, da sua cidade, região ou país. Sendo possível, em função das condições da escola, ser vivamente enriquecido com visitas a locais determinados (órgãos públicos, museus, fábricas, universidades, fazendas ou sítios e outros). Neste contexto, o projeto da construção da maquete da comunidade do entorno da escola também se utilizou deste método quando visitou a comunidade para levantamento de informações necessárias à construção da mesma. Vejamos o que consta no trabalho:

> Diante da constatação de que existe degradação ambiental, bem como implicações sociais e suas conseqüências, e considerando o papel social da escola, buscamos desenvolver atividades pedagógicas que contribuam para elevação do nível de consciência, exercício de criticidade e da ação quanto ao trato das questões socioambientais. [...] A construção da maquete envolveu atividades teóricas e práticas na sala de aula e em campo promovendo discussões sobre a dinâmica da organização espacial e seus reflexos nos aspectos socioambientais, no que tange o

> meio ambiente, a saúde e a cultura. [...] Nas aulas teóricas na sala e em campo foram abordados questões relacionadas às dimensões da sociedade e do meio ambiente, e saúde ambiental. Nas aulas prática consultamos mapas, visitamos e fotografamos a área, identificamos problemas.

Considerações Finais

Nos trabalhos analisados, os métodos se completam para fornecer mais variedades e dinamicidade nas atividades. Evidenciamos também que o método mais característico e comumente aplicado no ensino tradicional/formal – o método por exposição – não foi considerado no desenvolvimento de todos os trabalhos. Apesar deste se utilizar de várias estratégias – exposição verbal, ilustração, demonstração, exemplificação – estas se baseiam em pressupostos de transferência de conhecimentos, de aquisição mecânica e da memorização de conceitos; idéias que vão de encontro às novas teorias da educação que trazem o aluno e o professor como sujeitos igualmente responsáveis na construção de saberes. Para isso, ambos precisam estar interagindo e as propostas utilizadas nos trabalhos aqui analisados trazem este objetivo.

Assim, a Olimpíada Brasileira de Saúde e Meio Ambiente tem estimulado e propiciado a divulgação de trabalhos exitosos em todo o país e estes podem servir de norte para muitos outros trabalhos que podem ser desenvolvidos no ensino não-formal, mas também no formal. Afinal, a escola precisa estimular e desafiar crianças, jovens e adultos a engajar-se na busca prazerosa do conhecimento.

Referências

BARCELLOS, C.; et al. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 18(3):285-304, jul-set 2009. Disponível em: http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v18n3/v18n3a11.pdf. Acesso em 01 Abr 2010.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos. **Apresentação dos temas transversais.** Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf. Acesso em 10 abr 2010.

CHASSOT, A**. Alfabetização Científica:** questões e desafios para a educação**.** Ijuí: Unijuí, 2006.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 20(3):780-788, mai-jun, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/15.pdf>. Acesso em 04 maio 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. FREIRE, A. M. A. (Org.). São Paulo: Unesp, 2001.

GOHN, M. da G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ**., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006. Dísponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405.pdf>. Acesso em: 26 Abr 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005a.

_____. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Recife: Bagaço, 2005b.

SCHAFRANSKI, M. D. **Educação não-formal e alfabetização de adultos: um relato de experiência.** Dísponível em: <http://www.uepg.br/revistaconexao/revista/edicao03/artigo5.pdf>. Acesso em: 26 Abr 2010.

ENCONTROS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UM PANORAMA DAS ÁREAS TEMÁTICAS NAS PESQUISAS FOCANDO O ESTADO DA BAHIA

Jaílson Santos de Novais (novais.js@gmail.com)
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, PA.
Francisco Antonio Rodrigues Setúval (francosetuval@yahoo.com.br)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, BA.
Sandra Escovedo Selles (escovedoselles@gmail.com)
Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ.

Resumo Os encontros promovidos pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) permitem a divulgação da entidade no país e a produção de pesquisas na área de ensino de Ciências e Biologia (EC/EB). Assim, este estudo traça um panorama das áreas temáticas em pesquisas em EC/EB na Bahia, analisando Anais do I e II Encontros Regionais de Ensino de Biologia do Nordeste. Tal pesquisa auxilia na reflexão sobre práticas, na congruência entre saberes científicos e escolares. De modo geral, observou-se que o aumento em número e variedade de trabalhos socializados nesses encontros relaciona-se ao aumento no número de associados à SBEnBio no Nordeste.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, EREBIO/NE, Pesquisa em Educação, SBEnBio.

Introdução

Diversas pesquisas têm sido executadas ultimamente com o objetivo de mapear as pesquisas na área de ensino de Ciências e Biologia (EC/EB) no Brasil. Porém, essas investigações ainda estão longe de esgotar o assunto, principalmente no que concerne a questões localizadas, a exemplo de regiões e estados específicos.

Entidades como a Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) têm contribuído para a consolidação do campo de estudos em EC/EB no país, buscando integrar pesquisa e prática no cotidiano de todos aqueles que se voltam a essas áreas do conhecimento.

Pouco se sabe acerca da produção científica em EC/EB na Bahia, bem como informações sobre os meios utilizados pelos pesquisadores dessa área para a divulgação dos resultados de suas investigações. Esse panorama tem se modificado a partir dos trabalhos decorrentes de teses e dissertações desenvolvidas em programas de pós-graduação, como o de Ensino, Filosofia e História da Ciência, da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em parceria com a Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

É possível que a partir de iniciativas promovidas pela SBEnBio, como os Encontros Regionais de Ensino de Biologia (EREBIO), este panorama esteja em processo de mudanças, uma vez que a realização de tais eventos no Nordeste têm contribuído para a aglutinação de professores, estudantes e pesquisadores da área de EC/EB desta região.

Assim, este trabalho teve como objetivo traçar um panorama das pesquisas desenvolvidas na Bahia, com base na análise dos trabalhos apresentados em dois EREBIO promovidos na região Nordeste, dando ênfase às áreas temáticas que têm sido contempladas nesses encontros.

Rota de investigação

A pesquisa ora relatada caracteriza-se, segundo os modelos conceituais propostos por Gil (1996), como exploratória no que diz respeito aos seus objetivos, utilizando-se da pesquisa bibliográfica como principal técnica metodológica (modelo operativo).

Como fontes de dados foram analisados os Anais do I e II EREBIO/NE (SILVA; BARZANO, 2003; PEREIRA *et al.*, 2006), buscando investigar quais áreas temáticas do EC/EB foram contempladas com pesquisas no Estado da Bahia, traçando um perfil comparativo com os demais estados da região Nordeste.

Territorializando o discurso

O I EREBIO/NE aconteceu de 10 a 13 de dezembro de 2003, na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), em Feira de Santana, Bahia. O tema central do encontro foi “Biologia: um outro ensino é possível (?)”. Os trabalhos apresentados neste encontro foram agrupados em dois blocos: Pesquisa Acadêmica (23) e Relatos de Experiência (29), totalizando 52 trabalhos (Tabela 1).

É possível notar que a maioria dos trabalhos apresentados no I EREBIO/NE proveio do estado da Bahia, o que pode ser explicado pela facilidade de deslocamento dos participantes baianos à cidade de Feira de Santana (BA), a qual sediou o encontro. Conforme registrado na Figura 1, um número expressivo de trabalhos foi socializado através de comunicações orais (42). Não foram elencadas áreas temáticas para distribuição dos trabalhos.

Tabela 1 - Quantificação dos trabalhos apresentados durante o I Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste (EREBIO/NE), realizado em Feira de Santana, BA, de 10 a 13 de dezembro de 2003, com destaque para aqueles oriundos de pesquisas do estado da Bahia. (CO = Comunicação Oral; PO = Pôster.)

Modalidade	**Nº total de trabalhos**		**Nº de trabalhos da Bahia**	
	CO	**PO**	**CO**	**PO**
Pesquisa Acadêmica	13	10	4	6
Relato de Experiência	29	-	20	-
Sub-total	42	10	24	6
Total geral	52		30	

Bahia e Pernambuco são os estados com maior representatividade, no que se refere ao número de trabalhos divulgados no I EREBIO/NE. Um fator importante e passível de consideração é a influência, mais especificamente nesses estados, da Regional 5 da SBEnBio, uma vez que a Diretoria dessa Regional era composta principalmente por profissionais dessas localidades.

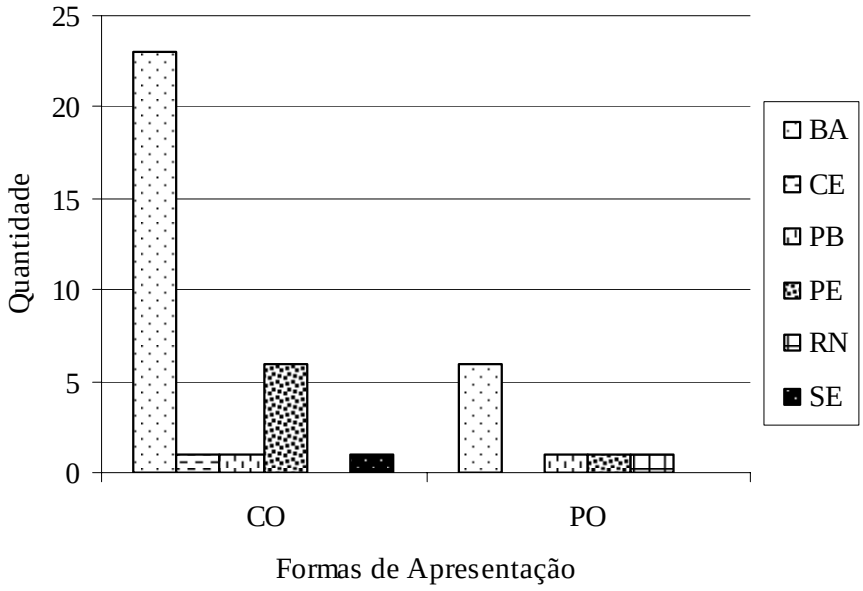


Figura 1 - Distribuição dos trabalhos da região Nordeste, apresentados durante o I Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste (EREBIO/NE), realizado em Feira de Santana, BA, de 10 a 13 de dezembro de 2003. (CO = Comunicação Oral; PO = Pôster.)

O II EREBIO/NE ocorreu juntamente com o 5º Encontro Paraibano de Ensino de Ciências, de 13 a 16 de junho de 2006, na Universidade Federal da Paraíba, em João Pessoa, Paraíba. Durante esse período, o tema central das discussões foi "Ensino de Biologia: fios e desafios na construção de saberes".

Observa-se que houve um aumento significativo no número de trabalhos expostos no II EREBIO/NE, quando comparado ao I EREBIO/NE. Além disso, houve uma diversificação no conteúdo destes trabalhos, bem como uma maior participação de pessoas de outros estados do Brasil, principalmente da região Nordeste.

Ao todo, os trabalhos socializados durante o II EREBIO/NE foram alocados em sete áreas temáticas, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Quantificação dos trabalhos apresentados durante o II Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste (EREBIO/NE), realizado em João Pessoa, PB, de 13 a 16 de julho de 2006, com destaque para aqueles oriundos de pesquisas do estado da Bahia. (CO = Comunicação Oral; PO = Pôster.)

Eixo Temático	**Nº total de trabalhos**		**Nº de trabalhos da Bahia**	
	CO	**PO**	**CO**	**PO**
Processos de Ensino-Aprendizagem	20	17	4	2

Eixo Temático	Nº total de trabalhos		Nº de trabalhos da Bahia	
	CO	PO	CO	PO
em Ciências e Biologia				
Formação de Professores de Ciências e Biologia	13	7	1	-
Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia	20	14	2	2
Educação Não-Formal	5	3	3	-
História e Filosofia da Ciência	2	-	-	-
Políticas Públicas para a Educação em Ciências	1	1	-	-
Relações entre Educação, Ciências e Culturas	7	1	2	-
Sub-total	68	43	12	04
Total geral	111		16	

Dentre as comunicações orais (68), as áreas temáticas contempladas com o maior número de trabalhos foram “Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia” (20) e “Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia” (20), ao passo que as áreas com menor número de trabalhos foram “História e Filosofia da Ciência” (01) e “Políticas Públicas para a Educação em Ciências” (01).

Quanto aos pôsteres (44), mais uma vez tem destaque a temática “Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia” (18), enquanto as temáticas “Políticas Públicas para a Educação em Ciências” (01) e “Relações entre Educação, Ciências e Culturas” (01) são as que apresentam o menor índice de apresentações (Tabela 2).

Os três estados com maior número de trabalhos socializados no II EREBIO/NE foram Pernambuco (55), Paraíba (18) e Bahia (16) (Figura 2). Para este último estado, a temática mais privilegiada foi “Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia” (6), ao passo que as temáticas “História e Filosofia da Ciência” e “Políticas Públicas para a Educação em Ciências” não foram contempladas.

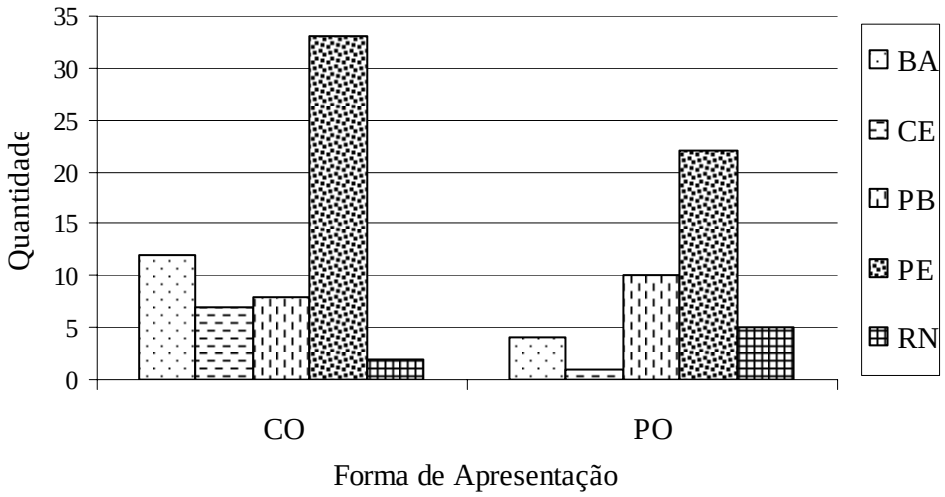


Figura 2 - Distribuição dos trabalhos da região Nordeste apresentados durante o II Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste (EREBIO-NE), realizado em João Pessoa, PB, de 13 a 16 de julho de 2006. (CO = Comunicação Oral; PO = Pôster.)

Pode-se perceber que cerca de 21% dos trabalhos apresentados no I EREBIO/NE proveio de estados externos à região Nordeste (Distrito Federal, Rio de Janeiro e São Paulo). Já no II EREBIO/NE, essa representatividade significou 7% do total de contribuições (Goiás, Minas Gerais e Rio de Janeiro).

No I EREBIO/NE, a Bahia foi responsável por 58% dos trabalhos socializados, enquanto que no II EREBIO/NE, a contribuição baiana representou 14% do total.

Aqui cabe considerar alguns fatores que nos ajudam a entender esse aparente decréscimo na representatividade numérica da Bahia no II EREBIO/NE, como, por exemplo, a acessibilidade ao local do evento, fora do estado da Bahia e o maior conhecimento da SBEnBio por parte dos profissionais da área de EC e EB nos demais estados do Nordeste. Embora haja divulgação prévia dos eventos promovidos pela SBEnBio, faz-se fundamental investir e empreender esforços no sentido de divulgar a própria existência da Associação, de sua finalidade, seus objetivos e propostas para o âmbito do EC/EB.

Levando-se em conta a divisão das apresentações no II EREBIO/NE em temáticas, observa-se que aquelas mais trabalhadas no Nordeste foram “Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia” (34% dos trabalhos apresentados) e “Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia” (29%), seguidas pelas demais temáticas: “Formação de Professores de Ciências e Biologia” (19%), “Educação Não-

Formal" e "Relações entre Educação, Ciências e Culturas" (7%, cada), "História e Filosofia da Ciência" e "Políticas Públicas para a Educação em Ciências" (2%, cada).

Trivelato, Silveira e Dominguez (2002) registraram as temáticas relacionadas à Educação Ambiental, Ensino-Aprendizagem e Formação de Professores como as mais freqüentes nos trabalhos apresentados durante o VIII EPEB.

Para o estado da Bahia, especificamente, tem-se: "Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia" (37,5% dos trabalhos baianos socializados) e "Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia" (25%), seguidas por: "Educação Não-Formal" (19%), "Relações entre Educação, Ciências e Culturas" (12,5%), "Formação de Professores de Ciências e Biologia" (6%), "História e Filosofia da Ciência" e "Políticas Públicas para a Educação em Ciências" (0%).

De acordo com Selles *et al.* (2001), tais temáticas conseguem traduzir as tendências vigentes nos ambientes acadêmicos, bem como as inter-relações das mesmas com os espaços educativos. Isso explica a predominância de temáticas ligadas à formação de professores e ao ensino-aprendizagem em Ciências nos trabalhos apresentados nos encontros de EC/EB.

As temáticas "Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia" e "Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia" também apresentaram o maior número de trabalhos no I e II EREBIO da Regional 02 (RJ/ES) (SELLES *et al.*, 2003).

As áreas de História e Filosofia da Ciência (HFC) e Políticas Públicas para a Educação em Ciências (PPEC) tiveram pouca expressividade nas comunicações dos EREBIO/NE, bem como nos encontros destinados ao EC e EB, em geral. Selles *et al.* (2003) argumentam que tais temas precisam ser urgentemente aprofundados entre as instituições escolares e universitárias, na forma de um diálogo colaborativo.

Por tratar-se de temáticas que demandam uma postura reflexiva, possivelmente ainda encontram resistência por parte de professores e pesquisadores. Enquanto isso, áreas que contemplam o relato de experiências e o intercâmbio de vivências docentes e de prática pedagógica são privilegiadas nos trabalhos apresentados nesses encontros. Para Selles *et al.* (2001, p. 20), "a ausência de uma formação inicial tanto com abordagens históricas e filosóficas quanto de um olhar crítico sobre como se definem políticas curriculares para a Educação Básica talvez nos ajudem a pensar nestas lacunas".

Não se entenda que essa análise parte da seleção, por parte das comissões científicas e organizadoras dos encontros, de outras temáticas em detrimento da HFC e das PPEC. Esta preferência é feita pelos proponentes de trabalhos nos encontros da área de EC e EB que, por motivos diversos, não devotam tamanho empenho para essas temáticas, embora se observe um crescimento em nível nacional e internacional da produção nesse campo de investigação (BASTOS, 1998).

Resultados similares podem ser observados dentre os trabalhos do VII EPEB, onde tiveram maior representatividade aqueles que tinham como objeto de estudo a formação inicial e continuada de professores e as questões relativas ao processo de aprendizagem (MARANDINO; AMORIM; KAWASAKI, 2000). No entanto, até mesmo estas temáticas deixaram a desejar no tocante ao posicionamento reflexivo por parte de seus autores.

Nascimento e Souza (2006) observaram um decréscimo dos estudos sobre divulgação científica nos Encontros de Ensino e Pesquisa em Física, enquanto que há uma tendência de aumento dos mesmos nos Encontros de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Esse crescimento é positivo para a maior compreensão da definição dessa área de pesquisa. Há, contudo, necessidade de estudos profundos e sistematizados que objetivem analisar os trabalhos socializados nesses encontros, como forma de subsidiar práticas docentes condizentes com o arcabouço teórico já acumulado, bem como suscitar futuras discussões e objetos de investigação.

Alguns apontamentos finais

Com estudos sobre a produção prático-científica dos encontros de EC/EB, têm-se abertos novos olhares sobre as possibilidades de atuação e divulgação da SBEnBio, almejando inclusive subsidiar práticas para a formação docente, haja vista a importância da formação do professor, sendo ele um dos principais mediadores entre o conhecimento científico e as novas gerações.

Neste sentido, ressaltamos ainda a validade de estudos como o ora apresentado para a emancipação do ensino de Ciências e Biologia como área do conhecimento essencial para a formação plena do indivíduo. O foco na formação de professores também adquire, com tais

estudos, uma dimensão ampla de potencialidades para a prática docente nos diferentes níveis de ensino e pontos de discussão para o ensino e a pesquisa.

Outro fator que merece crédito é o fato de que os encontros sobre EC/EB revelam a relevância e a intensificação das pesquisas nas universidades, especialmente no que se refere às produções monográficas para conclusão de cursos, inserindo o aluno em formação nas discussões sobre o ensino de Ciências e Biologia. Dessa forma, atende às novas reformulações curriculares a partir da obrigatoriedade da realização de pesquisa voltada ao EC/EB.

Referências

BASTOS, Fernando. História da ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. In: NARDI, Roberto. (Org.) Questões atuais no ensino de ciências. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 43-52.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARANDINO, Martha; AMORIM, Antonio Carlos; KAWASAKI, Clarice Sumi (Coord.). Apresentação. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA", 7., Coletânea..., 2000. São Paulo: FEUSP, 2000. p. 23-26.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta; SOUZA, Suzani Cassiani de. A produção sobre divulgação científica em eventos de ensino de Ciências: vislumbrando tendências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. Atas...; NARDI, Roberto; BORGES, Oto (Org.). Bauru: ABRAPEC, 2006. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/abrapec/venpec/atas/conteudo/artigos/3/pdf/p511.pdf >. Acesso em: 10 nov. 2006.

PEREIRA, Marsílvio G.; GOUVEIA, Zoraida Maria M.; LUCENA, Vera Lúcia A.; MORAES, Virgínia M. M. de; SILVA, Elenita P. Q.; BARROS, Marcos Alexandre M. (Coord.). ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DO NORDESTE/

ENCONTRO PARAIBANO DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 2./5., 2006. João Pessoa. Livro de Resumos & Anais..., 2006. João Pessoa: Editora da UFPB, 2006. CD-Rom.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra; MARANDINO, Martha; AYRES, Ana Cléa B. Moreira. Apresentação. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA REGIONAL 02 (RJ/ES), 1. 2001. Niterói. Anais..., Niterói: SBEnBio; UFF, 2001, p. 17-20.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra; GOMES, Maria Margarida; AYRES, Ana Cléa B. Moreira. Apresentação. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA REGIONAL 02 (RJ/ES), 2. 2003. Niterói. Anais..., Niterói: SBEnBio; UFF, 2003, p. 15-19.

SILVA, Elenita Pinheiro de Queiroz; BARZANO, Marco Antonio Leandro (Ed.). ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA DO NORDESTE, 1., 2003. Feira de Santana. Anais..., 2003. Feira de Santana: UEFS; SBEnBio, 2003. CD-Rom.

TRIVELATO, Silvia L. Frateschi; SILVEIRA, Rodrigo Mendes; DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves. Apresentação. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA", 7. 2002. São Paulo. Coletânea..., São Paulo: FEUSP, 2002, CD-Rom.

ENSINO DE CIÊNCIAS EM MUSEUS: A EXPERIMENTOTECA DO CUCA

Priscila Silva Lopes (lopes_biologa@yahoo.com.br)
Marco Antonio Leandro Barzano (mbarzano@uol.com.br)
Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Av.
Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Educação, Av.

Resumo A Experimentoteca do Centro Universitário de Cultura e Arte da Universidade Estadual de Feira de Santana corresponde a um museu de ciências. Este trabalho tem como objetivo, investigar de que modo a Experimentoteca auxilia nas aulas ministradas por professores de Ciências e Biologia, que visitam este espaço educativo. Metodologicamente, utilizamos a observação do espaço, análise documental e aplicação de questionário semi-estruturado. Os resultados apontam que: por meio de empréstimos de materiais didáticos e oferecimento de cursos para professores, a Experimentoteca é um espaço educativo que contribui para o trabalho pedagógico das escolas.

Mapeando os caminhos a percorrer

A educação no que abrange o processo de ensino-aprendizagem é adquirida ao longo da vida e pode ser dividida em educação formal, educação informal e educação não-formal.

A educação não-formal é uma vertente educativa ainda pouco conhecida e investigada, mas esse quadro tem se modificado no decorrer da última década. Barzano (2008) destaca que ela vem adquirindo maior visibilidade a partir das práticas pedagógicas desenvolvidas, principalmente na área social, e corresponde a um meio alternativo de como educar, fugindo da realidade formal de ensino dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e atingindo uma forma diversificada de como ensinar, caracterizada pela autenticidade. Exemplos comuns de educação não-formal, principalmente relacionados com o ensino de biologia, são museus e ONGs.

Pesquisas apontam que os espaços fora do ambiente escolar são percebidos como recursos pedagógicos complementares às carências da escola (BIANCONI e

CARUSO, 2005). Parcerias entre museus e escolas têm se difundido e são cada vez mais comuns, como temas de pesquisa. De acordo com Marandino (2003, p.p. 62 e 63) "universidade, museu e escola podem ser efetivamente parceiros, atuando de forma articulada no processo de alfabetização científica do cidadão."

Segundo Marandino (2001), é indiscutível a importância dos museus científicos na popularização da ciência e a participação destes na constituição da História Natural enquanto ciência. Entretanto, é sabido por poucos, que lugares como jardins botânicos, zoológicos e espaços de ciências são reconhecidos como museus. No que abrange os professores, como afirma Marandino (2003), há uma falta de reconhecimento de que os museus são instituições de pesquisa e de educação. Em geral, é desconhecido o seu papel social e a sua história.

Segundo Barzano (2008) "a biologia tem sido objeto de pesquisa em exposição de museus, utilizando-se inclusive, o termo bioexposição" (p. 2). Um bom exemplo disso é a Experimentoteca do Centro Universitário de Cultura e Arte da Universidade Estadual de Feira de Santana, objeto de estudo deste trabalho.

Consideramos que a realização da pesquisa que desenvolvemos pode ser de grande valia para todos aqueles que trabalham com o ensino de Ciências, tendo em vista que corresponde a uma avaliação da atividade de um projeto de extensão desenvolvido em um espaço dito incentivador da experimentação em sala de aula. Este trabalho corresponde a uma análise do trabalho desenvolvido pela Experimentoteca do CUCA (UEFS), no auxílio às aulas ministradas por professores de Ciências e Biologia, nas escolas.

Acrescente-se ainda que, com a divulgação deste trabalho, espera-se poder contribuir de alguma forma com uma maior reflexão dos professores sobre a possibilidade do uso de recursos didáticos durante as suas aulas, com o intuito de despertar o interesse, a atenção e compreensão dos alunos diante dos assuntos ensinados.

Este trabalho corresponde aos resultados apresentados em uma monografia, em 25 de janeiro de 2010, ao colegiado de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Para o escopo deste texto, procuramos focar a descrição deste espaço educativo e sua contribuição para o ensino e Ciências e Biologia da sala de aula. Com isso, pretendemos que este trabalho contribua significativamente para a discussão do binômio museu-escola.

A Experimentoteca

A Experimentoteca surgiu de uma parceria da UEFS com o CDCC do Campus de São Carlos – USP, e corresponde ao Projeto Integrado de Ciências e Artes no Desenvolvimento das potencialidades Regionais, que foi desenvolvido na década de 1980 e hoje não existe mais. Os kits criados por ele foram patenteados por uma empresa particular, a Brink Móbil, que atualmente vende-os na internet.

Este acordo teve sua gênese em uma aula magna ministrada na UEFS durante o ano de 1996, pelo então presidente do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Prof. Dr. José Galízia Tundizi e sua realização só foi possível com o apoio financeiro a condições materiais e humanas, disponibilizado pelo CNPq. O orçamento detalhado feito no mesmo ano, para a implantação da Experimentoteca no CUCA, ficou no valor total de 26.000,00 reais. (CERQUEIRA e SCHIEL, 1996).

A busca pela interação entre ciência e arte em todas as formas de expressão, atuando como facilitadora e agente de fixação da aprendizagem significativa, corresponde ao ponto chave deste projeto (idem).

A Experimentoteca é um museu de ciências e laboratório móvel, que possui como um dos objetivos principais, o de racionalizar o uso de material experimental, da mesma maneira que uma Biblioteca Pública facilita o acesso de publicações ao público, cujos modelos experimentais e audiovisuais são disponibilizados por meio de empréstimos, a todos os estudantes e professores que nela se cadastrarem. Estes materiais têm como finalidade aprimorar o ensino das Ciências e auxiliar como suporte às aulas práticas de Ciências, Biologia, Química e Física na integração Ciência e Arte. (ibidem, p. 2)

Em Feira de Santana, ela está situada no CUCA, em uma sala de 70 m², equipada com bancadas em granito com pias, armários embutidos, conectada a internet, ambientalizada, tornando o ambiente propício para a realização de aulas experimentais, mostra de vídeos e demais ações vinculadas ao projeto.

Ferramentas de trabalho

Do ponto de vista da forma de abordagem, este trabalho foi de cunho qualitativo, e no que tange alguns dos seus objetivos, ele foi descritivo. Os focos da pesquisa foram estudos de concepção e recepção, visto que buscam compreender os fundamentos

utilizados para conceber e planejar as atividades educacionais e comunicacionais, e o impacto dessas no público, por meio da compreensão dos processos de aprendizagem do público que participa das atividades educacionais.

Os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta de dados foram: questionário semi-estruturado, observação, e análise documental. Foi observado e acompanhado o trabalho desenvolvido pelos membros constituintes da Experimentoteca (funcionários, bióloga e estudantes bolsistas), no que diz respeito ao apoio didático oferecido aos professores de Ciências e Biologia no desenvolvimento das suas aulas e ao processo de formação de professores.

A aplicação da metodologia se deu por meio de visitas ao local de estudo, que culminavam em conversas casuais ou pré-estruturadas, com os seus responsáveis e o público docente visitante (com horário previamente agendado), bem como por meio de encontros marcados com alguns dos professores freqüentadores da Experimentoteca para a aplicação do questionário. Também foram examinados documentos do museu, como o projeto da sua criação, relatórios, relação de dados cadastrais dos professores, lista com os materiais disponíveis para empréstimos e um projeto interdisciplinar para a formação de professores da zona rural.

Para iniciar os trabalhos, fez-se necessária uma maior assiduidade no local de estudo e uma observação cautelosa do ambiente como um todo: o que abrange desde instalações físicas, objetos de exposição, aplicabilidade dos mesmos, atendimento ao público, empréstimos de materiais, cursos ministrados, rotina de trabalho dos funcionários e estagiários, horário de funcionamento e acompanhamento de exposição itinerante.

Resultados e discussões

Com base na análise dos documentos da Experimentoteca, foi possível constatar que o número de escolas, alunos e professores atendidos da rede pública, recebidos por esta instituição, sempre supera o da rede privada de educação, bem como inferir que o número de atendimentos a ambos os públicos aumentou consideravelmente nos últimos anos.

De acordo com o relatório de 2002, a série que mais visita o espaço é a 7ª série, o que talvez ocorra devido à maior disponibilidade de recursos correspondentes aos assuntos relacionados ao corpo humano.

Quando analisada com um olhar de busca de contribuições para os docentes,

atribuiu-se à Experimentoteca, um papel de facilitadora na apresentação dos assuntos durante as aulas.

Diante do conceito de museus, de acordo com o estatuto do Conselho Internacional de Museus, é possível inferir que, a Experimentoteca corresponde a um museu de ciências, visto que é uma instituição não lucrativa, aberta ao público, com função educativa e de deleite, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e exibe o seu acervo tangível. E como todo museu, também é composta por diversos objetos que lhes dão a roupagem que a caracteriza. Está pautada em exposições que emanam a Biologia, a Química e a Física.

Ao analisá-la foi possível perceber que está consolidada como um museu-escola. Desta forma, devido à função educativa que possui desde a sua implantação, faz uso de exposições de objetos que se enquadram na posição de pedagógicos e de divulgação científica; os kits experimentais correspondem a exemplos de objetos que abrangem estas duas formas classificatórias.

A Experimentoteca não possui um acervo clássico, ou seja, que expõe objetos por seu valor histórico ou de pesquisa. Os objetos expostos adotam o intuito de divulgar a ciência a partir dos eixos temáticos propostos, logo, a função de ilustrar, demonstrar e exemplificar os conteúdos e conceitos abordados.

O espaço conta atualmente com cerca de 275 professores cadastrados. Foram aplicados dez questionários entre oito pessoas do sexo feminino e duas do sexo masculino. Dos dez professores que responderam, cinco ensinavam exclusivamente em escolas públicas, dois na rede particular e três em ambas as instituições. Três ensinavam no Ensino Fundamental, três trabalhavam com o Ensino Médio, enquanto quatro lecionavam no Ensino Fundamental e Médio. Apresentavam entre 27 e 41 anos de idade e todos tinham as Ciências Biológicas como formação acadêmica.

Através do questionário foi possível obter dados como as razões pelas quais os professores procuraram a Experimentoteca, dentre elas destaca-se : interesse em conhecer um espaço que oferecesse recursos variados que viessem a melhorar, enriquecer a aplicação de prática didática com os discentes, tornando as aulas mais dinâmicas e interessantes, uma vez que possibilita trabalhar de forma diferente.

Todos afirmaram já ter feito uso de algum dos modelos didáticos disponibilizados pela Experimentoteca. Os kits experimentais estão entre os mais requisitados pelo público docente. Dentre os kits mais requisitados estão o de

Microscopia, os relacionados à digestão e o de Aparelho reprodutor masculino e feminino. Dentre os banners estão aqueles referentes aos sistemas do corpo humano.

Todos responderam positivamente à pergunta: O empréstimo de materiais didáticos da Experimentoteca influencia de alguma maneira no desenvolvimento das suas aulas? Por quê? Foram levantados pontos como:

"As aulas tornam-se mais dinâmicas e atrativas para os alunos". (P4)

"Há um interesse maior" (P5)

"O uso de materiais didáticos (...) estimulam os alunos a assistirem às aulas". (P2).

"Os alunos vivenciam e memorizam mais rápido e melhor" (P3).

"Facilita o entendimento, o aprendizado e a melhor fixação dos assuntos abordados. "Os alunos são motivados visualmente, a aula se torna mais dinâmica, participativa. Ver de perto o que estudamos torna a aprendizagem mais significativa". (P1)

Duas professoras mencionaram já terem levado os seus alunos para conhecerem a Experimentoteca, entretanto apenas uma mantém essa prática. Os demais professores alegaram nunca o ter feito por motivos como a dificuldade de meio de transporte para deslocamento, falta de apoio da escola, necessidade de ocupar o tempo da aula de outro professor, o horário de aula na escola não coincide com o de funcionamento da Experimentoteca, ou dificuldade de controle da turma só.

Três professores afirmaram já ter participado de algum curso promovido pela Experimentoteca, sendo eles: Confecção de maquetes; A intervivência escola rural X UEFS; Museu itinerante de Feira de Santana; Iconografia; e Importância da experimentação no ensino de química.

Considerações finais

A atuação dos museus de ciências é relevante e enriquecedora na estruturação do processo de aprendizagem e estabelecimento de relações sociais.

O trabalho desenvolvido pela Experimentoteca do CUCA, é profícuo, pois é capaz de engendrar uma melhor qualidade de ensino aos professores de Ciências e Biologia, uma vez que realiza empréstimo de materiais didáticos como kits experimentais, a fim de serem utilizados em aulas práticas nos estabelecimentos de ensino, bem como desenvolve atividades de capacitação de professores por meio de

oficinas. Sendo assim, é grande valia a permanência e desenvolvimento da Experimentoteca, disponibilizada para o deleite da sociedade.

Sugere-se que uma maior divulgação deste espaço seja realizada, por constatar que muitas pessoas (professores, estudantes das escolas, estudantes do próprio curso de Ciências Biológicas da UEFS, e sociedade em geral) desconhecem a existência deste museu, e consequentemente o desenvolvimento das suas atividades. Desta forma, não podem usufruir das vantagens que o espaço oferece. No cerne desta carência, este presente trabalho também se configura como um veículo de divulgação.

Para manter estruturalmente um projeto destes, e para que o mesmo seja cada vez mais promissor, é necessário aumentar sempre o investimento financeiro recebido. A Experimentoteca necessita ampliar o número e a variedade dos kits que disponibiliza, para que seja alcançada uma maior quantidade de recursos didáticos para os professores, bem como, poderia ampliar o seu acervo de objetos expostos ao público. Seria também vantajosa a ampliação da área deste setor, visto que já se tornou pequena para comportar os artefatos que possui.

Outra sugestão plausível é a conversão das fitas de vídeo disponíveis para empréstimo em DVDs para aumentar a acessibilidade.

Seria viável ainda o desenvolvimento de um roteiro de visitação para o público. Assim, o visitante compreenderia melhor os seus constituintes e a funcionalidade dos mesmos. Os objetos poderiam “dialogar” mais com o público, seja por meio de um caráter interativo ou por meio de panfletos ou plaquinhas explicativas. Os cursos oferecidos carecem ser mais divulgados, para que, tornando-se de maior conhecimento possam contribuir efetivamente para a melhoria do ensino local, sobretudo na rede pública. Nestes mais de 30 anos de fundação, a impressão que se dá é a de que muito se evoluiu, mas, esses avanços poderiam ter sido ainda maiores.

A Experimentoteca surgiu no intuito de disponibilizar material didático ao público escolar, daí o nome Experimentoteca. Com o passar dos anos alcançou uma dimensão que foi além do ramo experimental, uma vez que passou a conter um acervo para exposição permanente e itinerante, além de ministrar cursos. Sendo assim, acredita-se não caber mais a utilização do termo “Experimentoteca” para um ambiente que desenvolve variadas atividades ligadas a ciência de uma forma geral. É recomendável a troca do nome para um capaz de abarcar de forma mais ampla as atividades desenvolvidas.

É possível afirmar que as atividades desenvolvidas pela Experimentoteca, contribuem positivamente com o ministrar de aulas de Ciências e Biologia e com o despertar do interesse, da atenção e compreensão dos alunos diante dos assuntos ensinados, quando em uso de materiais pedagógicos disponibilizados pela Experimentoteca. A experimentação em aulas corresponde a um recurso facilitador no processo ensino/aprendizagem, já incluído até mesmo nas propostas curriculares nacionais e das escolas.

Referências

BARZANO, Marco A. L. Educação Não-Formal: apontamentos ao ensino de Biologia. **Ciência em Tela**. v. 1, n. 1, 2008. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/Barzano_2008_1.pdf. Acessado em: 12 Ago 2008, às 17:00h.

BIANCONI, Maria L. e CARUSO, Francisco. Educação Não-Formal. **Ciência e Cultura,** São Paulo, v. 57, n. 4, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400013&Ing=en&nrm=iso>. Acessado em: 12 Ago 2008, às 17:18h.

MARANDINO. Martha. A formação inicial de professores e os museus de Ciências. In: SELLES, Sandra E. e FERREIRA, Marcia S. (org.). **Formação Docente em Ciências: Memórias e práticas**. Niterói: Eduff, 2003. p. 59 - 74.

_____ Educação em Museus de Ciências: Contribuições da história da Biologia. In: Encontro Regional do Ensino de Biologia: Novo milênio, novas práticas educacionais, I, 2001. **Anais I: SBENBIO Regional 2 (RJ/ES)**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2001. p. 301 -305.

ENSINO DE GENÉTICA X PROPOSTAS OFICIAIS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Andrea Valete Machado (vetdea@yahoo.com.br)
EE Dr. Alberto Cardoso de Mello Neto
Maria Delourdes Maciel (delourdes.maciel@gmail.com)
UNICSUL

Resumo As mudanças na legislação educacional influenciam o ensino de modo geral, sendo o objetivo deste trabalho a análise dos documentos oficiais para o Ensino Médio, enfocando o Ensino de Genética, e relacionando com as concepções de alguns autores, portanto adotou-se como metodologia a análise documental e bibliográfica. Pensando na genética, área em expansão e considerada pelos professores como sendo a maior dificuldade de aprendizado pelos alunos, os documentos ressaltam a importância da alfabetização científica e tecnológica para participação diante das polêmicas atuais da sociedade e sua dificuldade de aprendizado por estar atrelada com terminologias e métodos descontextualizados.

1 – INTRODUÇÃO

Muitos professores estão vivenciando na prática todas as mudanças na legislação da Educação, a primeira ocorreu com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB – Lei 9394/96.

Na LDB a finalidade da Educação passou a ser o exercício da cidadania e o preparo para o trabalho e determina que os currículos devam ter uma base comum e uma parte diversificada. Com relação ao Ensino Médio, sua finalidade é possibilitar ao aluno dar continuidade aos estudos, principalmente por se tratar da etapa final da educação básica, além e prepará-lo para o trabalho e para o exercício da sua cidadania de forma crítica e participativa das decisões polêmicas na sociedade, destacando a importância da educação tecnológica, portanto a ciência é parte integrante do currículo escolar. (BRASIL, 1996)

A genética, ciência considerada o campo fundamental da Biologia, é uma das áreas que apresenta mais mudanças, conceituais ou tecnológicas, nos últimos anos. De forma

simplificada, trata da hereditariedade e suas variações, portanto integra conceitos e informações biológicas de outros conteúdos desta disciplina. Diante dos avanços tecnológicos, seus temas e conceitos ganharam evidência na mídia e torna-se necessário o conhecimento científico para participar dos debates, portanto uma alfabetização científica e tecnológica. (FRANCISCO, 2005; STANSFIELD, 1985).

Para auxiliar o cumprimento da LDB, em 1998, foi aprovada as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (DCNEM), possibilitando uma reforma curricular, onde os conhecimentos foram organizados por áreas e as competências básicas gerais foram definidas. Destaca a necessidade de compreender de modo geral as ciências, as linguagens e artes, para o aluno continuar aprendendo e possibilitar seu desenvolvimento intelectual e social para o exercício da cidadania e trabalho, ressalta a interdisciplinaridade e a contextualização como forma de possibilitar uma alfabetização científica e tecnológica, além de considerar o aspecto histórico do desenvolvimento tecnológico atual para direcionar a uma aprendizagem significativa. (BRASIL, 1998)

No mesmo pensamento, Freire (1997 e 2000) considera a função da educação como a inclusão dos alunos na sociedade, portanto cidadãos, para que isso acontece as situações de ensino e aprendizagem precisam refletir a realidade, serem contextualizadas, tornando os alunos conscientes e comprometidos na análise da situação de modo crítico.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) complementam as DCNEM, pois define os objetivos específicos das disciplinas e promove a integração entre as áreas, ressalta a importância da escola diante da atual evolução tecnológica, destacando o papel do professor na transformação do currículo para as atuais tendências do século XXI. Para a Biologia trazem orientações gerais, solicitam uma abordagem histórica e filosófica do conhecimento para a compreensão do aluno das relações entre a produção científica e contexto social, econômico e político, obedecendo as DCNEM, para relacionar as teorias com o momento histórico em que foram formuladas. (BRASIL, 2000)

Na visão de Alves & Caldeira (2005), um professor capacitado pode desenvolver uma prática pedagógica de qualidade, para tal não é necessário acrescentar novos conteúdos ao currículo, mas investir na formação do professor.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) tem como objetivo diminuir a distância entre a idéia e execução através de sugestões e abordagens sobre os temas das disciplinas para os professores. Determina as competências e habilidades de cada disciplina, além dos temas estruturadores, destacando a importância desta organização para tornar o Ensino de Biologia mais contextualizado e para que o aprendizado adquira significado ao aluno, assim terá atitudes na vida, diante dos conhecimentos científicos presentes na sociedade.

Em 2006, foi publicado as Orientações Curriculares Nacionais (OCEM), retomando as solicitações dos demais documentos citados até o momento deste trabalho, ressalta que o Ensino de Biologia tornou-se um desafio aos professores, porque a mídia discute temas que exigem conhecimentos científicos para sua interpretação e crítica. Um ensino memorizado não promoverá esta visão, porque o aluno se apropria da palavra, mas não do conceito. Também considera o papel do professor como mediador, como os PCN+, porque o tema pode ser apresentado ao aluno e espera-se uma solução, tornando o aluno o centro da aprendizagem e não o professor o detentor do saber. (BRASIL, 2006, GIORDAN & DE VECCHI, 1996, PEDRANCINI et al., 2007).

Nem sempre o ensino escolar nos deixa críticos diante de um tema, os alunos mantêm idéias alternativas do conteúdo, idéias originadas do senso comum e seus conhecimentos prévios, porém com a globalização o mundo torna-se complexo e o ensino de Biologia precisa contribuir para tornar os alunos mais preparados para as novas tecnologias e esclarecidos, assim serão capazes de opinar e tornar-se cidadãos responsáveis. (PEDRANCINI et al., 2007; BIZZO, 2004).

2 – OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho está na análise dos documentos oficiais para o Ensino Médio, identificando as propostas apresentadas para o Ensino de Genética e relacionando com as concepções de alguns autores acerca deste assunto, desta forma o professor poderia repensar sua prática em sala de aula, tendo em vista as dificuldades na aprendizagem destes conteúdos.

3 – METODOLOGIA

Uma pesquisa tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos, desta forma torna-se uma aproximação da realidade para novas descobertas (GIL, 1991; FERNANDES E GOMES, 2003)

Neste artigo a metodologia utilizada foi a análise documental e bibliográfica, Gil (2002) destaca que ambas são semelhantes e sua principal diferença encontra-se na natureza da fonte dos materiais utilizados.

Na pesquisa documental, os materiais não foram analisados ou não sofreram mudanças conforme os objetivos da pesquisa e são dados estáveis, enquanto na pesquisa bibliográfica os materiais considerados já foram analisados sobre o tema proposto, portanto permitem um conhecimento prévio a partir da bibliografia já publicada sobre o assunto. (GIL, 2002; FERNANDES E GOMES, 2003)

Os documentos analisados neste trabalho são:

- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei 9394/96);
- Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998 – DCNEM);
- Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio;
- Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) do Ensino Médio;
- Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM);

Para Pimentel (2001), a análise de documentos, dependendo do objetivo da pesquisa, torna-se um complemento ou o principal meio para o estudo, enquanto para Fernandes e Gomes (2003) e Gil (2002), o estudo baseado em documentos não respondem ao problema, mas pode deixá-lo claro ou levantar hipóteses a serem testadas.

4 – RESULTADOS E CONCLUSÕES

A educação tecnológica está presente tanto na LDB quanto nas DCNEM, em ambos os documentos consideram como forma de cidadania e participação no trabalho, no segundo ainda ressalta a importância do aspecto histórico para uma aprendizagem significativa.

A genética deve estar presente diante das necessidades do aprendizado das tecnologias de cada disciplina, segundo os PCN, como uma ciência relacionada com os avanços tecnológicos atuais, os alunos têm a necessidades de uma alfabetização científica e tecnológica para poder participar das discussões sobre o assunto, pois temas como testes de paternidade e clonagem estão presentes na mídia. Além do fato dos conhecimentos sobre este conteúdo permitir o desenvolvimento de outros conteúdos relacionados, como teoria evolutiva da vida e diversidade dos seres vivos. (BRASIL, 2000)

Portanto, englobar o termo tecnologias nas disciplinas torna claro sua importância atual, porque a partir deste aprendizado o aluno não desenvolve apenas um conhecimento técnico, mas amplia sua cultura. Além da escola e sua comunidade estarem envolvidas nas mudanças ocorridas na educação para promoverem um aprendizado amplo e não específico de cada disciplina.

Os PCN+ relatam que, muitas vezes, o Ensino de Genética está restrito a sua própria terminologia e métodos, sem que o professor se preocupe em torná-lo próximo da realidade do aluno. Acredita que um ensino através de competências pode auxiliar o aluno, utilizando situações de aprendizagem que abordem situações reais, baseadas na contextualização e interdisciplinaridade, o aluno poderá utilizar as informações para vida. (BRASIL, 2002)

Quando nos deparamos com um trabalho sobre o Ensino de Genética, conteúdo da disciplina de Biologia no Ensino Médio, nós, professores, esperamos encontrar respostas a todas nossas indagações sobre o assunto, porque este tema é considerado como um dos mais difíceis de ser aprendidos pelos alunos.

De modo geral, as dificuldades com relação ao Ensino de Genética estão relacionadas, segundo Rodríguez (1995, p. 380), com o “uso da terminologia, as relações entre os conceitos, a resolução de problemas e o trabalho prático”.

Desta forma, a aproximação das descobertas científicas e os temas de genética através de textos relacionados com genética humana, portanto de forma contextualizada, possibilitará que o mesmo tenha significado ao aluno e deixe de lado a sua natureza abstrata. (GIACÓIA, 2006; KNIPPELS, WAARLO & BOERSMA, 2005).

A organização curricular é importante, porque se o ensino promover uma fragmentação do conteúdo não possibilitará uma aprendizagem significativa, mas a partir do momento que se torna contextualizado e interdisciplinar o aluno será o maior beneficiado. A importância da sequência no Ensino de Biologia já está destacada nos próprios PCN, como também na organização curricular sugerida pelos PCN+ e Justina (2001) ressalta o fato de quando o conhecimento científico é abordado de forma não fragmentada, desmitificado e histórico melhora a compreensão do aluno.

Porém, como a genética está em constante expansão, o mais importante é tornar o aluno capacitado a dar continuidade ao seu aprendizado, conforme orientação dos documentos oficiais e indicações de autores como Moreira (2000), portanto o professor precisa deixar de lado o modo simplificado de apresentação do conteúdo e estar mais preocupado com o aprendizado do aluno, através de uma educação continuada.

Seguindo o mesmo raciocínio, as propostas oficiais podem levar um tempo para promoverem as mudanças necessárias na Educação, portanto tanto a escola quanto os professores precisarão estar constantemente atualizados para se adaptar a elas.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, S. B. F. & Caldeira, A. M. A. Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos no ensino médio frente ao tema Genoma/DNA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 7, n. 1, 2005. Disponível em: http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/87, acessado em 30/06/09.

Bizzo, N. Ciências Biológicas. In: Brasil, Ministério da Educação. **Orientações curriculares nacionais do Ensino Médio**. Brasilia: MEC, 2004. Disponível em: http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/07Biologia.pdf, acessado em: 29/06/09.

Brasil, Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n° 9.394/96. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm, acessado em 01/05/09.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf, acessado em 08/05/09.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf, acessado em 08/05/09.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+: Ensino Médio:** Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2002.

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, vol. 2, 2006. Disponível em: www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf., acessado em 09/04/10.

Francisco, G. C. B. **O Ensino de Genética: uma abordagem a partir dos estudos sociais da ciência e da tecnologia.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. Blumenau: FURB, 2005.

Fernandes, L. A & Gomes, J. M. M. Relatórios de pesquisa nas ciências sociais: características e modalidades de investigação. **ConTexto**. (Porto Alegre). v. 3, n. 4, p. 1 – 23, 2003. Disponível em: www.seer.ufrgs.br/index.php/**ConTexto**/article/download/11638/6840, acesso em: 01.09.2009.

Freire, P **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 6 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

Freire, P **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo:

Unesp, 2000.

Giacóia, L. R. D. **Conhecimento básico de genética: concluintes do Ensino Médio e graduandos de Ciências Biológicas.** Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência. Bauru: UNESP, 2006.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3° Ed. São Paulo: Atlas, 1991.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4° Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Giordan, A. & Vecchi, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Trad. Bruno Charles Magne. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Justina, L. A. D. **Ensino de genética e história de conceitos relativos a hereditariedade**. Dissertação em Mestrado em Educação. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

Knippels, M. C. P. J., Waarlo, A. J. & Boersma, K. Design criteria for learning and teaching genetics. **Journal of Biological Education**, v. 39, p. 108-112, 2005.

Moreira, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica. Versão revisada e estendida de conferência proferida no **III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Lisboa (Peniche), Publicada nas Atas desse Encontro, p. 33-45, com o título original de Aprendizagem significativa subversiva, set. 2000.

Pedrancini, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de Biología no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico**. Revista Ensiñanza de las Ciencias**, v. 6 n. 2, p. 299-309, 2007.

Pimentel, A. O Método da Análise Documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, p. 179-195, 2001. Disponível em: www.scielo.br/pdf/%0D/cp/n114/a08n114.pdf, acessado em 19/05/10.

Rodríguez, A. R. La didáctica de la genética: Revisión Bibliográfica. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 13, n. 3, p. 379-385, nov.1995.

Stansfield, W. D. **Genética**. 2° ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1985.

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA EM PERIÓDICOS BRASILEIROS (1990-2009)

Alexandre Alberto Queiroz de Oliveira (xandebiologia7@yahoo.com.br)
UFF
Mariana Cassab (mariacassab@yahoo.com.br)
UFRJ
Sandra Escovedo Selles (escovedoselles@gmail.com)
UFF

Resumo Este trabalho discute como os pesquisadores brasileiros vêm se debruçando acerca da experimentação no ensino de Ciências e Biologia com o objetivo de procurar responder que aspectos e dimensões investigativas vêm sendo destacados e privilegiados e quais são as lacunas ainda existentes. A pesquisa analisou um conjunto representativo de 15 artigos publicados em oito revistas no período de 1990 a 2009. A maior parte dos artigos está vinculada a pesquisas no Ensino Fundamental e analisa a experimentação a partir de referenciais cognitivistas. Nenhum dos estudos se apropria dos referenciais de cultura escolar e de conhecimento escolar, embora aproximadamente metade dos artigos explicite a existência de diferenças entre a experimentação didática e a experimentação científica.

INTRODUÇÃO

A questão da utilização de atividades de cunho experimental no ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia no Brasil vem se constituindo em objeto de estudos interessados em compreender o seu papel, importância e implicações para o aprendizado dos conhecimentos escolares, bem como para discutir as feições que essas atividades vêm assumindo no cotidiano da escola (SELLES, 2008). Segundo a autora, no âmbito da formação inicial de professores de Ciências/Biologia, esta questão revela-se especialmente importante, visto que por um lado, as atividades experimentais são reconhecidamente capazes de gerar questionamentos e orientar o aprendizado dos estudantes. Por outro lado, constituem-se historicamente como marcas identificadoras das disciplinas escolares Ciências e Biologia, participando, portanto, da constituição das identidades dos professores responsáveis por ministrar estas disciplinas.

A despeito do reconhecimento histórico da experimentação no ensino das ciências, incluindo os diferentes posicionamentos postos ao papel que desempenham, verifica-se a ausência de pesquisas com abordagens metodológicas de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica brasileira sobre o tema. Assim, este trabalho tem como objetivo mapear e discutir como a experimentação no ensino de Ciências e Biologia tem sido objeto de estudo de pesquisadores brasileiros.

Com o intuito de compreender como a cultura científica se ressignifica em um lugar específico como o escolar são analisadas as semelhanças e diferenças entre o método didático de experimentação e os métodos associados aos processos de produção dos conhecimentos científicos. Esta análise é ensaiada, especialmente, a partir das noções de conhecimento e cultura escolares presente nos estudos de Lopes (1999) e Selles (2008).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Experimentação científica e experimentação didática ou escolar

Nesta seção busca-se compreender as diferenças existentes entre a experimentação científica – neste caso específico, a experimentação biológica – e a experimentação didática ou escolar. Selles (2008) irá sublinhar o caráter original da experimentação didática em relação à científica. Com base na potencialidade das categorias “conhecimento escolar” e “cultura escolar”, a autora analisa e diferencia a experimentação didática ao vê-la como uma problemática que se configura na especificidade do espaço escolar e explicita inter-relações entre cultura científica e cultura escolar. Ao lançar mão destas categorias e buscar o entendimento da escola como transmissora de elementos da cultura, a autora discute a interação constitutiva dos processos de ensinar e aprender no âmbito da disciplina escolar Biologia.

O conhecimento escolar é entendido por Lopes (1997) como uma instância de conhecimento própria, com sua especificidade epistemológica e como processo de (re)construção do conhecimento científico. O conhecimento escolar é produzido socialmente para atender finalidades específicas da escolarização, incluindo finalidades sociais, e expressando um conjunto de interesses e de relações de poder, em dado momento histórico. Nessa produção, encontram-se imbricados processos de seleção, de organização e de

mediação de conteúdos (LOPES, 2007). A autora argumenta que a constituição de um conhecimento escolar surge mais precisamente com a noção de *transposição didática*:

> Ela [a transposição didática] tem por base o entendimento de que a educação escolar não se limita a fazer uma seleção entre o que há disponível da cultura num dado momento histórico, mas igualmente tem por função tornar os saberes selecionados efetivamente transmissíveis e assimiláveis. Para isso, exige-se um exaustivo trabalho de reorganização, de reestruturação ou de transposição didática (LOPES, 1997, p. 563).

Assim, "toda prática de ensino de um objeto pressupõe a transformação prévia deste objeto em objeto de ensino" (VERRET, 1975 *apud* FORQUIN, 1992, p.140). A partir deste processo - necessário, por exemplo, durante o planejamento e execução de atividades experimentais -, teríamos a emergência de configurações cognitivas tipicamente escolares, inseridas e mediadas por uma *cultura escolar*, que constitui uma entidade cultural própria. Tal modalidade cultural configura-se como uma criação didática original, com marcas capazes de transcender os limites da escola, de influenciar o conjunto das práticas culturais e os modos de pensamento da sociedade existentes em um dado momento (FORQUIN, 1992; LOPES, 2007). Lopes (1997) defende que este trabalho de didatização representa uma atividade de produção original, no qual os saberes incorporam determinados valores sociais. A autora conclui que, se a ciência é uma produção coletiva contextualizada socialmente, a retirada de conhecimentos científicos desse contexto implica a transformação desses conhecimentos. Assim, no contexto escolar, pensar a ciência como conhecimento escolar é pensá-la como um conhecimento sujeito a condicionantes sociais próprios da esfera escolar, portanto, diferente do conhecimento dos centros de pesquisa e de outros saberes sociais.

No contexto escolar, portanto, a experimentação didática adquire configurações muito próprias, explicitando relações de distanciamento entre a cultura científica e a cultura escolar. Este afastamento pode ser evidenciado, por exemplo, quando os professores buscam alternativas para desenvolver atividades experimentais frente às deficiências estruturais das escolas. Adaptações como a utilização de materiais de baixo ou baixíssimo custo e a seleção de experiências que não exigem o emprego de equipamentos mais sofisticados ou de aparelhagem específica, dentre outros elementos, assinalam o distanciamento do contexto científico (SELLES, 2008).

Assim, a experimentação escolar pode ser entendida como o resultado de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender a finalidades de ensino. A experimentação didatizada expressa, assim, a natureza dos saberes escolares, sua

fabricação social e epistemológica, que envolvem processos complexos de seleção cultural e de reelaborações didáticas (FORQUIN, 1992). Ao ser recontextualizada, esta experimentação não é em si inventiva, do ponto de vista científico, mas sim demonstrativa de determinados aspectos das pesquisas já realizadas. A inventividade didática torna-se, portanto, distinta de uma inventividade produzida no contexto científico, a qual garante autenticidade científica a um experimento (SELLES, 2008).

Selles (2009) irá apontar algumas especificidades da experimentação didática. Uma delas diz respeito ao espaço e ao tempo limitados em que é realizada, afinal a disciplina escolar no contexto em que as atividades experimentais se realizam está constrangida por tempos delimitados para o seu ensino no interior da grade curricular e ao longo dos anos da escolarização. Seus espaços de atuação também estão definidos entre o que historicamente se supõe legítimo e autorizado a ser ensinado. Outro aspecto que difere a experimentação científica da didática diz respeito aos objetivos assumidos. Os objetivos associados ao uso da experimentação no ensino de Ciências e Biologia permitem maior flexibilidade ao não exigir os mesmos critérios de produção epistemológico-científica. No contexto escolar, essas atividades centralizam o olhar nos aspectos mais relevantes para o aprendizado, fazendo a "economia do detalhe" (FORQUIN, 1992). Com base nos estudos de Verret, Forquin (1992) afirma que as noções de erro, controle e resultados também adquirem um significado diferente, na medida em que ocorrem *proteções* para a transmissão didática que precisamente faltam ao pesquisador científico. Esta proteção abrange, por exemplo, as descontinuidades, erros e impasses que envolvem a produção do conhecimento científico no interior de pesquisas não exitosas e interrompidas.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

No presente estudo procedeu-se a análise de um conjunto representativo dos artigos acadêmicos publicados em revistas por pesquisadores brasileiros sobre o tema. Nesse sentido, os critérios adotados na busca e seleção desses artigos foram:

1. Terem sido publicados em periódicos das áreas de avaliação "Educação" e "Ensino de Ciências e Matemática" listados no Qualis com classificação A1, A2, B1 e B2. Cabe ressaltar que, "Ensino de Ciências e Matemática" constitui uma

única área de avaliação, dentro da qual foram selecionados artigos que versam sobre a educação em Ciências no Ensino Fundamental.

2. Publicados no período entre 1990 e 2009. O estudo foi delimitado neste período, pois tem-se como objetivo analisar a produção brasileira mais recente sobre o tema.
3. Artigos cujo corpo do texto contivesse uma das seguintes combinações de termos de busca: Experimentação e Ensino de Ciências; Experimentação e Ensino de Biologia; Experimentação e Ensino Fundamental; Experimentação e Ensino Médio; Atividades experimentais e Ensino de Ciências; Atividades experimentais e Ensino de Biologia; Atividades experimentais e Ensino Fundamental; Atividades experimentais e Ensino Médio.

PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Descrição geral dos documentos

No levantamento realizado foram identificadas oito revistas com artigos sobre o tema, totalizando 15 artigos. Não houve uma preponderância significativa de uma revista em relação às demais no que diz respeito ao número de artigos encontrados.

As pesquisas brasileiras levantadas estão vinculadas a 11 instituições, sendo a UFMG responsável pela maior produção, com 4 artigos, todos referentes à experimentação no Ensino Fundamental, o que corresponde a aproximadamente 27% do total. Das 15 pesquisas encontradas, 7 (46,7%) foram desenvolvidas em instituições da Região Sul do país, 7 na Região Sudeste e apenas uma (6,6%) na Região Centro-Oeste. Os artigos apresentaram uma distribuição relativamente instável em termos de quantidade de artigos dedicados ao tema ao longo do período analisado, havendo um discreto aumento em 2007 e 2008.

Com relação à distribuição pelos dois níveis escolares avaliados nota-se que a pesquisa voltada para a experimentação em Biologia no Ensino Médio tem baixa representatividade, na medida em que se observa a presença de apenas duas pesquisas, correspondendo a um percentual de 13,3% do total. O Ensino Fundamental, contando com 13 referências, é o que apresenta o maior índice percentual (86,7%).

Aspectos das atividades experimentais tratados nos documentos

Para proceder a análise dos trabalhos foram estabelecidos quatro descritores, a saber: foco/questões problematizadas e principais referenciais teóricos; objetivos e abordagem metodológica; concepções de experimentação presentes e foco do debate da atividade experimental, séries e temas. Para cada um destes descritores foram construídas categorias de análise a partir do diálogo com o material empírico produzido e as discussões teóricas relativas ao tema. O debate que se refere às noções de cultura escolar e conhecimento escolar também contribuiu para a definição das categorias de análise mobilizadas.

No que diz respeito à análise do foco/questões problematizadas e dos referenciais teóricos mobilizados na elaboração das pesquisas foram definidas 8 categorias, havendo predominância de 4 delas. A maioria das pesquisas nacionais no período analisado (11 artigos - 73%) tem se apoiado na literatura para criticar a não utilização de atividades experimentais na prática docente e ressaltar a sua importância no ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Estes trabalhos procuraram também fundamentos teóricos para discutir as potencialidades, objetivos e formas de uso destas atividades. Este resultado sugere que, no Brasil, o ensino experimental não se tornou uma rotina nas escolas, reforçando as análises de autores que investigam a história do ensino de Ciências e Biologia (por exemplo, MARANDINO *et al.*, 2009). Tais autores reiteram o caráter eventual da experimentação escolar a despeito das mudanças pretendidas nos anos 1950-80 durante o Movimento de Renovação do Ensino de Ciências.

Dentro do descritor **foco/questões problematizadas** a segunda categoria de maior representatividade entre as pesquisas diz respeito às teorias cognitivistas de Piaget e Vygotsky, presente em 10 artigos, correspondendo a um percentual de 67% do total de artigos. O estudo da experimentação nestes trabalhos tem nestas teorias um dos seus principais referenciais teóricos e relaciona-se a fatores motivadores. Apoiados nas pesquisas dos referidos autores, os trabalhos analisam a participação dos alunos considerando-os como sujeitos interativos, uma vez que constroem o conhecimento não só por meio de suas ações – no caso, nas ações de caráter experimental - , mas também a partir das interações que estabelecem com o meio a sua volta. Ganha relevância nos estudos a análise das ideias prévias dos sujeitos.

No total 08 pesquisas foram agrupadas dentro da categoria “perspectivas interessadas em discussões acerca da epistemologia da ciência através do uso da experimentação”. Estes

artigos embasam-se na filosofia e história da ciência. Estas pesquisas sugerem que por meio da experimentação na sala de aula o professor tem a possibilidade de problematizar junto aos seus alunos aspectos que dizem respeito ao processo de construção do conhecimento científico.

Questionamentos acerca do método científico, da noção de controle, reprodutibilidade, erro, verdade, estimulariam os alunos tanto a compreender a racionalidade científica quanto a reconhecer o caráter social, cultural, histórico e econômico que condicionam a produção da cultura científica.

A quarta categoria em destaque com maior número de artigos refere-se à explicitação de diferenças entre a experimentação didática e a experimentação científica. No total, 07 artigos comentaram sobre esta perspectiva, o que corresponde à aproximadamente 47% do total de artigos. Entretanto, dentre as 07 pesquisas, a maioria (05) apenas comenta superficialmente da existência dessas diferenças. Apenas dois artigos debatem mais profundamente as diferenças entre a experimentação didática e a experimentação científica, embora não o façam no âmbito da perspectiva do conhecimento e cultura escolares. Em um dos artigos os autores compreendem as atividades experimentais na escola tomando como parâmetro apenas a própria ciência, sugerindo que a experimentação escolar deveria se moldar às características da cultura científica. Desse modo os alunos teriam uma visão mais acertada do processo de produção do conhecimento científico.

O objetivo do segundo trabalho foi refletir sobre o que representa o método científico na prática pedagógica escolar, salientando a sua influência no ensino de Ciências, na medida em que se constituiu em um verdadeiro paradigma epistemológico que foi responsável pelos modos de conduzir o ensino.

Foi feito também um agrupamento das pesquisas segundo seus objetivos. Dentro deste descritor foram definidas 07 categorias de objetivos e citadas as abordagens metodológicas utilizadas nas pesquisas. Não houve predominância significativa de nenhum objetivo em relação aos demais. Quatro artigos (27%) buscaram discutir o papel da experimentação e/ou refletir sobre como o laboratório escolar tem sido usado.

Ainda no que tange a análise dos objetivos que orientam a realização dos estudos, foram identificadas três pesquisas cujos objetivos agrupados abrangeram os seguintes aspectos: discutir os fundamentos teóricos e filosóficos do ensino por investigação; discutir o

método científico; e sua abordagem em livros didáticos e a produção do conhecimento científico.

A respeito dos 03 estudos que utilizaram como metodologia a realização de atividades experimentais vale a pena identificar os temas e conceitos abordados nesses documentos e que fazem parte dos conteúdos curriculares contidos nas disciplinas escolares Ciências e Biologia. Todos os trabalhos selecionaram temáticas relacionadas a fenômenos físicos no Ensino Fundamental.

Cabe ressaltar que não foi encontrada nenhuma pesquisa dentre as que foram inventariadas que se dedica em procurar compreender mais profundamente as especificidades da experimentação didática que a diferencia da experimentação científica. Esta lacuna expressa dificuldades na compreensão da experimentação didática como uma expressão da cultura escolar que requer a ressignificação de elementos da cultura científica. Ademais, dificulta também o entendimento das razões que levam a não incorporação da experimentação no cotidiano das escolas brasileiras.

O terceiro descritor a ser analisado é **concepções de experimentação presentes** o qual busca compreender e discutir as funções e potencialidades da experimentação, atribuídos pelos estudiosos do campo. No levantamento realizado para este descritor foram construídas 15 categorias de análise. Destas, uma merece destaque, estando presente em 11 artigos (73% das pesquisas). Esta categoria tem como base a ideia de conflito cognitivo, que se insere no programa de pesquisa das concepções alternativas e do movimento de mudança conceitual. Dentro dessa perspectiva, as atividades experimentais são analisadas como capazes de, a partir da concepção prévia do aluno acerca dos fenômenos experimentais estudados, estimular o raciocínio, a criatividade, o questionamento, a busca por soluções, a resolução de problemas, o teste e a discussão de hipóteses, o desenvolvimento de estratégias para a avaliação de teorias, a reflexão, a discussão e a convivência em grupo.

A segunda categoria de maior representatividade abrangeu 08 artigos (53%) e diz respeito à possibilidade dos alunos terem contato direto com os fenômenos, muitos dos quais ocorrem todos os dias em seu cotidiano. Estas pesquisas defendem que a experimentação permite que os fenômenos naturais tornem-se mais reais, claros e concretos, ampliando e desenvolvendo o conhecimento do aluno sobre os mesmos e fazendo com que ele os relacione com sua maneira de ver o mundo. Na mesma direção, o estudo aponta que quase metade das

pesquisas inventariadas (07 artigos) atribui à experimentação o papel de auxiliar a construção e compreensão de conceitos científicos.

A quarta categoria com maior número de artigos refere-se à capacidade que as atividades experimentais têm de motivar e despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. No total, 06 trabalhos apresentaram esta concepção de experimentação. Apenas 04 pesquisas salientaram o papel da experimentação na problematização da atividade científica e do processo de produção do conhecimento científico.

Por fim, procurou-se analisar as pesquisas no âmbito do foco do debate da atividade experimental, das séries onde foram realizadas e os temas abordados. A maioria dos artigos versa sobre o uso da atividade experimental na sala de aula, o que sugere que as pesquisas têm buscado preponderantemente discutir a experimentação sob o ponto de vista da sua utilização como estratégia de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento e a discussão das pesquisas brasileiras que tratam da experimentação no ensino de Ciências e Biologia no período de 1990 a 2009 mostram que a maior parte dos trabalhos analisa a experimentação a partir de referenciais cognitivistas. Embora aproximadamente metade dos artigos explicite a existência de diferenças entre a experimentação didática e a experimentação científica, nenhum deles referencia-se em estudos do campo do currículo, particularmente, do conhecimento escolar e da cultura escolar. Reconhecendo que tais referenciais reafirmam os processos singulares de produção do conhecimento no âmbito do contexto escolar, a lacuna identificada sugere a necessidade de outros olhares investigativos sobre as práticas experimentais na escola. Considerando o recorte da presente pesquisa, faz-se necessária a ampliação do corpus empírico para incluir, por exemplo, os resultados de pesquisa apresentados em congressos científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria e Educação*, p. 28-49. 1992.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. *Química Nova* 20: 563-568. 1997.

LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 236 p. 1999.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. In: Lopes, A. R. C. *Currículo e Epistemologia*. Ijuí: Editora Unijuí, v. 1, 232 p. 2007.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia*: *histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Editora Cortez, p. 97-116. 2009.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: Traversini, C. *et al*. *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas.* Porto Alegre: Edipucrs, p. 592-617. 2008.

IMAGEM E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DE REPRESENTAÇÕES VISUAIS SOBRE BIOTECNOLOGIA A PARTIR DA TEORIA SEMIÓTICA

Tânia Aparecida da Silva Klein (taniaklein@uel.br)
Carlos Eduardo Laburú (laburu@uel.br)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil.

Resumo Neste trabalho apresentamos uma reflexão sobre o papel da representação visual no ensino de ciências. Símbolos, fotografias, figuras e esquemas constituem elementos importantes na descrição e desenvolvimento de significados do conhecimento científico e, no âmbito do ensino, as imagens podem desempenhar um papel facilitador na explicação de conceitos. A partir da contribuição da teoria semiótica na construção de uma ferramenta analítica para a leitura de imagens, buscamos identificar aspectos necessários no processo de conceituação e produção de significados imagéticos sobre o tema DNA e Biotecnologia.

Palavras-chave: semiótica, imagem, ensino de ciências

Abstract In this work we present a discussion on the role of the visual representation in the scientific teaching. Symbols, photographs, pictures, diagrams are important elements in the description and development of scientific meanings. In the teaching practices, images play an important role in the explanation of concepts and can be fundamental resources to communicate scientific ideas. Through the contributions of the semiotic theory we intend to indentify necessary features in the conceptualization process and in the production of visual meanings.

Key-words: semiotic, image, science teaching

Introdução

A interface imagética possibilita ao leitor a compreensão de que os códigos icônicos apontam para a relevância de atividades, processos ou conceitos. Assim, além do papel representativo, o visual passa a ser também um meio para a aprendizagem, divulgação e sensibilização científica, pois a comunicação através de uma imagem ocorre de forma mais rápida que através de palavras: *enquanto em um texto escrito a leitura é linear, em uma imagem, pelo contrário, a "leitura" pode partir de qualquer ponto e, a quantia vasta de informação em um espaço compacto, faz exigências instantâneas ao olho e à mente* (Mason *et al*., 2006). Em um determinado sentido, as imagens científicas são similares às cotidianas pelo fato de comunicarem uma idéia específica ou um conceito, mas o que as caracteriza é o fato de se oferecem como veículos para o pensamento analítico e a interpretação profunda.

Certamente, a imagem, em seus diversos suportes, assume um lugar central na sociedade atual e tem sido cada vez mais requisitada como um recurso discursivo. Desde tempos remotos a imagem é adotada pelo homem como expressão da sua própria cultura (Santaella e Nöth, 2005), permeando, nos dias atuais, praticamente todas as áreas da ação humana. Contudo, talvez pela falta das habilidades necessárias, não conseguimos apreender criticamente a ler uma imagem e alcançar o seu significado integral, pois há uma tendência de certa passividade e não reflexão das mensagens presentes nas imagens.

A abordagem semiótica permite reconciliar os vários empregos da função da imagem e, também, abordar a complexidade de sua natureza. A semiótica é uma teoria globalizante que permite ultrapassar as categorias funcionais da imagem, pois a partir de uma abordagem analítica, enxerga a imagem sob o ângulo da significação, considerando o modo de produção de sentidos e de interpretações. O estudo do fenômeno de promoção de significado nas imagens é importante para que ocorra uma melhor compreensão de como esse significado é apreendido e como poderia contribuir para a construção de conceitos científicos. Nesse sentido, a mediação é a principal característica dos signos, pois se colocam entre o sujeito e o mundo, tendo o papel de organizar as atividades simbólicas e estruturar o pensamento.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar uma reflexão a respeito do uso de imagens no contexto da educação científica. Para isso, em um primeiro momento, o artigo tem como foco a discussão do papel da representação visual na produção de significados imagéticos. Em

seguida são apresentadas leituras de imagens sobre o tema do DNA e Biotecnologia, realizadas por alunos e professores de ciências, e, a partir da teoria semiótica visual como ferramenta analítica, são identificados os aspectos necessários em um processo de conceituação científica quando uma imagem específica é utilizada para a abordagem e delimitação do conteúdo DNA e Biotecnologia.

Imagem Ensino de Ciências

Conforme o filósofo Vilém Flusser (2002) imagens são superfícies que pretendem representar algo: *são códigos que traduzem eventos em situações e processos em cenas, tendo a função de mediar o homem e o mundo, pois representam o mundo,* assim as imagens podem ser definidas como o resultado do esforço de se abstrair algo, ao passo que imaginação como a capacidade de fazer e decifrar as imagens.

Mason et al. (2006) distingue as imagens da cultura popular das imagens científicas. A função principal das primeiras seria capturar a atenção e comunicar uma informação rapidamente, com mensagens simples. O resultado é que as imagens cotidianas tendem a ser chamativas e facilmente compreendidas, mas sem uma complexidade interna, e, em um intenso fluxo de mídias visuais, tais imagens podem ser facilmente esquecidas. No que se refere às imagens científicas, Mason *et al*. (2006) afirma que:

> As imagens não são representações diretas da natureza, mas são construídas com um propósito particular. Seu objetivo é portar mediar significado, o que significa reduzir o potencial de proliferação de significados que as imagens artísticas exploram. Uma rápida comparação entre uma revista popular de divulgação científica e um periódico científico é bastante reveladora. A primeira será publicada com ilustrações coloridas e excitantes,de página inteira, ao passo que o periódico sairá com desenhos preto e branco e fotografias.

A função das imagens, tanto na construção como na representação dos conceitos científicos, tem sido estudada por educadores de forma ampla e sob uma variedade de perspectivas (Martins, 1997 e Martins *et al*., 2005).

Costa et al. (2007), em um trabalho com desenhos realizados por crianças sobre o tema de biossegurança, observaram que a produção das imagens estava diretamente relacionada à divulgação midiática da temática. Segundo os autores a diversidade de

significados da biossegurança, pode ser trazida para o campo do dialogismo de Bakhtin, já que diferentes discursos existem em relações constantes de troca, o que vai dando significado às percepções. Alguns desenhos apresentaram o discurso verbal (escrita) e o visual (o próprio desenho), talvez no sentido de facilitar a compreensão. Em outra pesquisa sobre as dificuldades dos alunos ao lerem imagens científicas, Amentller e Pintó (2002), identificaram pelo menos dois fatores necessários para que um elemento ou símbolo adquira importância significativa. O primeiro é que os estudantes tenham conhecimento científico suficiente, dentro de um contexto, para ler a imagem onde o significado do símbolo seja relevante e, também, o significado representado pelo símbolo deve ser enfatizado, seja através das legendas ou outro meio de destaque.

O uso de imagens na investigação científica torna possível o estudo de estruturas ou organismos ou estruturas biológicas de difícil acesso, ou tornam visíveis moléculas químicas facilitando sua análise e pesquisa. No âmbito do ensino, as imagens desempenham um papel facilitador na explicação de conceitos e são importantes recursos para a comunicação das idéias científicas (Martins *et al*, 2005; Martins, 1997).

Pode-se afirmar, entretanto, que há uma crença no imaginário pedagógico de que a presença dos recursos visuais nas aulas de ciências, como fotografias, esquemas e ilustrações, contribuem de maneira progressiva para o aprendizado científico (Otero et. al, 2002 e 2003). Alguns pesquisadores (Giraldi & Souza, 2006; Monteiro & Justi, 2000; Perales & Jiménez, 2002; Otero et al., 2002) questionam o crescente uso de imagens presentes em livros didáticos de ciências, pois muitas vezes as relações entre o texto escrito e as ilustrações são desarticuladas ou errôneas e podem reforçar erros conceituais, contribuindo de maneira negativa para a construção de sentidos e significados científicos.

Segundo Kress e van Leeuwen (1996), a linguagem visual constitui um sistema simbólico de representação, influenciado por princípios de representação e significação de uma dada cultura, daí a importância de se problematizar não somente a imagem em si, mas também o que envolve a sua leitura. Por esta razão pode-se afirmar que existem condições específicas para que uma imagem auxilie na compreensão de um conceito de maneira significativa. Desta forma a alfabetização visual, dentro do processo de educação científica, torna-se essencial para a compreensão de conceitos.

No próximo tópico será apresentada uma reflexão sobre as contribuições da teoria semiótica visual para os estudos imagéticos, considerando que só podemos analisar as imagens na sua função pedagógica, se compreendermos o modo de percepção do ícone e a integração ou não da informação imagética ao nível do conhecimento.

Contribuições da Teoria Semiótica para o Estudo da Imagem

Para Peirce os processos significativos são mediados pela palavra escrita ou falada, pelos símbolos ou gestos e sempre acontece quando alguma coisa significa algo para alguém (Peirce, 2005), por isso é necessário que o signo seja percebido e compreendido. A comunicação pode acontecer por intermédio de várias linguagens como imagens, gráficos, sinais, luzes, fenômenos naturais, cheiro, tato e outras formas que constituem diferentes formas de linguagens (Santaella, 2005).

Santaella e Nöth (2005) salientam que, na polissemia do conceito de imagem na linguagem comum, existe uma extensão da definição do conceito de imagem que se aproxima daquela extensão de ícone, segundo Peirce. Quando há uma referência da imagem, a partir da teoria semiótica, em termos de signo analógico, coloca-se a imagem de imediato na categoria das representações:

> Se ela parece é porque ela não é a própria coisa: sua função é, portanto, evocar, querer dizer outra coisa que não ela própria, utilizando o processo da semelhança. Se a imagem é percebida como representação, isso quer dizer que a imagem é percebida como signo (Joly, 1996, p. 39).

Para Joly (1996), neste aspecto, vale ressaltar que o signo peirciano só é considerado signo se *exprimir idéias e se provocar na mente daqueles que o percebem uma atitude interpretativa* (p.29). Partindo de um modelo triádico de signo, o signo de imagem se constitui um significante visual (representamen para Peirce), que remete a um objeto e evoca no observador um significado (interpretante). Santaella e Nöth (2005) enfatizam que o princípio da semelhança possibilita ao observador unir os três elementos constitutivos do signo e, assim sendo possível encontrar o conceito de imagem em cada um dos constituintes do signo peirciano. Quando nos remetemos à imagem propriamente dita, a palavra imagem designa o *representamen*, com o conceito de imagem mental nos reportamos à imagem como

interpretante e, finalmente, imagem como objeto para o *objeto* de referência da imagem. Fecha-se então, o círculo da polissemia semiótica de acordo com o princípio de Peirce.

Semelhança e imitação são características imagéticas clássicas e as imagens como semelhança de signos retratados pertencem à classe dos ícones. Mas ao considerar a imagem como signo icônico, em uma definição peirciana e teórica da imagem, Klein chama a atenção ao fato de que a imagem não corresponde a todos os tipos de ícones, já que não constitui apenas o visual:

> Na semiótica de Charles S. Peirce, a noção de ícone, que se constitui a partir do critério de semelhança em relação ao objeto, aproxima-se mais do conceito de imagem. Entretanto, deve-se ter cuidado ao fazer uso deste conceito, uma vez que o ícone, segundo Peirce, refere-se também a signos de canais não visuais, envolvendo todo o espectro sensorial do homem (Klein, 2006, p.43).

Se as representações visuais são compreendidas por outras pessoas além das que as fabricam, é porque existe entre elas um mínimo de convenção sociocultural, em outras palavras, elas devem boa parcela de sua significação a seu aspecto de símbolo segundo a definição de Peirce.

Já a linguagem da imagem, denominada como *semiologia da imagem*, surgiu em meados do século XX com a preocupação do estudo das mensagens visuais e aí a imagem tornou-se sinônimo de "representação visual", tema amplamente abordado por Barthes, que questiona como o sentido chega às imagens e como a linguagem visual é constituída. Como resposta percebeu que mesmo as imagens fixas e únicas podiam possuir mensagens bastante complexas. Tal complexidade pauta-se no princípio da heterogeneidade, considerando que uma imagem reúne em seus limites diferentes categorias de *imagens*, seja no sentido teórico (signos icônicos ou analógicos), seja no sentido visual (signos plásticos, como as cores, formas, composição interna, textura), ou ainda no sentido da linguagem verbal (signos lingüísticos) (Joly, 1996).

Independente se há na imagem um limite de sentido, para Barthes, a verdadeira questão está em determinar como o sentido chega à imagem e quando termina. Por isso torna-se necessária uma análise espectral das mensagens que uma imagem pode conter. Segundo Joly, os signos não representam apenas informações diretas ou denotativas, mas também uma

estrutura de sentidos complexa que possibilita outras leituras dos elementos representados, ou seja, a imagem é constituída de características que provocam uma significação segunda a partir de uma significação primeira.

Os termos significante e significado são complexos e promovem estudos sistemáticos de inúmeros pesquisadores das áreas de psicologia, lingüística, filosofia, antropologia, sociologia. Para Barthes, o significante é um elemento essencial para a constituição de um signo. Os significantes formam esquemas de expressão que servem de mediador para o significado e o conteúdo formulado pelo significado é possível apenas em um sistema em que o significante esteja presente para lhe dar sentido. Portanto, o significante neste sistema necessita da matéria para compor o sentido do signo, manifestada em objetos, sons, imagens, escrita, entre outras. Segundo Barthes:

> Cada sistema de significantes corresponde, no plano dos significados, um corpo de práticas e técnicas; esses corpos de significação implicam, por parte dos consumidores de sistemas, diferentes saberes, o que explica que a mesma lexia possa ser diferente decifrada segundo os indivíduos, sem deixar de pertencer a certa língua; vários léxicos – e, portando vários corpos de significados – podem coexistir num mesmo indivíduo, determinando, em cada um, leituras mais ou menos profundas (Barthes, 1971, 49).

Para Umberto Eco (1976, p.46), *"é conotativa uma semiótica em que o plano da expressão se constitui de uma outra semiótica. Em outras palavras, tem-se código conotativo quando o plano da expressão é um outro código"*. Assim a retórica da conotação é constituído por um Plano de Expressão correlacionado a um Plano de Conteúdo e, neste esquema, os planos de Expressão/Conteúdo de primeiro nível remetem a expressões e conteúdos de segundo nível.

Poderíamos afirmar que em uma imagem científica, a significação é certamente intencional e deve ser transmitida de forma clara e os signos devem ser plenos com o intuito de facilitar a leitura de imagens de uma mensagem franca e enfática, por isso, há a pretensão de se propor um instrumento e analisar recursos imagéticos utilizados na área da educação científica.

Metodologia de Pesquisa

Foram selecionadas duas imagens sobre a divulgação do tema "biotecnologia" em revistas de ampla divulgação midiática. Participaram da pesquisa 16 professores de Biologia em formação inicial, professores de Biologia e Ciências em formação continuada e estudantes do nível médio de ensino, de uma escola pública da região de Londrina, PR. As seguintes imagens foram utilizadas:

Resultados E Discussão

As relações estabelecidas com o tema DNA se restringiram, principalmente à descrição da estrutura da molécula, sua localização e sua relação com o RNA e a síntese protéica. Outras relações, como biotecnologia e função e desenvolvimento dos organismos apareceram em número relativamente menor (ver Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição dos domínios de significação identificados nas leituras da imagem 1 realizadas por alunos do ensino médio (EM), alunos do nível superior (EB), professores de ciências (PC) e professores de biologia (PB).

DOMÍNIOS DE SIGNIFICAÇÃO			EM	EB	PC	PB
1	**Descritivo não científico**	*descrição denotativa do objeto (não cita aspectos ou conceitos científicos)*	0 (0,00%)	0 (0,00%)	6 (20,00%)	6 (17,65%)
2	**Descritivo científico**	*Rosto de uma mulher com banda de DNA em um processo de eletroforese*	19 (43,18%)	16 (38,10%)	8 (26,67%)	9 (26,47%)
	Conceitual	*PCR, Enzima de Restrição, Estrutura de DNA, gene, genoma*	6 (13,65%)	9 (21,43%)	7 (23,30%)	6 (17,65%)
	Técnico ou Processual	*Testes de DNA, Clonagem, Melhoramento e avanço genético*	9 (20,45%)	6 (14,28%)	5 (16,67%)	7 (20,58%)
3	**Argumentativ oValorativo**	*Saúde, medicina, identidade Discussão moral e ética*	10 (22,72%)	11 (26,18%)	4 (13,33%)	6 (17,65%)
TOTAL DE RESPOSTAS			44 (100,0 %)	42 (100,0%)	30 (100,0%)	34 (100,0%)

Para haver uma leitura metódica eficiente os códigos precisam ser conhecidos e de domínio social pois as leituras dependem dos grupos sociais em que os destinatários estão

inseridos; como trajetória acadêmica e currículo. Assim a retórica conotativa é dependente do contexto social em que ela foi produzida. Os sentidos e as representações podem ser variados conforme as particularidades de cada grupo social que não inviabiliza a retórica da conotação. Neste caso fica evidente que a formação do curso de Ciências Biológicas no qual o aluno está inserido, influencia a linguagem e os significados selecionados nas concepções e leituras de imagens realizadas.

Observou-se dificuldades na construção de relações socioculturais ou relações mais complexas entre o tema DNA e outras áreas do saber, tanto os mapas conceituais como as leituras de imagens demonstraram uma limitação à definição, estrutura e localização do material genético. Apesar disso, foi possível identificar os níveis de conotação presente nas falas dos professores participantes da pesquisa. Fica claro que as mensagens presentes em uma imagem são interpretadas de modo subjetivo e transcendem a ilustração ou a fotografia.

Tabela 2. Distribuição dos domínios de significação identificados nas leituras da imagem 2 realizadas por alunos do ensino médio (EM), alunos do nível superior (EB), professores de ciências (PC) e professores de biologia (PB).

DOMÍNIOS DE SIGNIFICAÇÃO			EM	EB	PC	PB
1	**Descritivo não científico**	*Espiral com rostos ao fundo*	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (6,25%)
2	**Descritivo científico**	*Molécula de DNA com rostos de pessoas ao fundo*	15 (31,92%)	19 (36,54%)	9 (28,12%)	12 (37,50%)
	Conceitual	*Estrutura e função do DNA, gene, cromossomos*	8 (17,02%)	14 (26,93%)	12 (37,52%)	5 (15,63%)
	Técnico ou Processual	*Diversidade genética, características e desenvolvimento humano, avanço científico*	18 (38,29%)	17 (32,69%)	4 (12,50%)	9 (28,13%)
3	**Argumentativo Valorativo**	*Identidade genética, diferenças raciais e sociais, eugenia, cura de doenças, saúde*	6 (12,77%)	2 (3,84%)	7 (21,88%)	4 (12,50%)
TOTAL DE RESPOSTAS			47 (100,0%)	52 (100,0%	32 (100,0%)	32 (100,0%)

Como as imagens oferecem aos seus receptores um espaço interpretativo de símbolos conotativos, o significado decifrado resulta da síntese entre as intencionalidades do emissor e do receptor. No que se refere às imagens técnicas, entretanto, seu caráter aparentemente não simbólico e objetivo faz com que seu observador as olhe como se fossem janelas, e não imagens. Mas, para Flusser (2002), a aparente objetividade das imagens técnicas é ilusória,

pois na realidade *são tão simbólicas como são todas as imagens*. Dessa forma devem também ser decifradas para que se possa reconstruir os textos que significam: (...) *quando as imagens técnicas são corretamente decifradas, surge o mundo conceitual como sendo o seu universo de significado* (p.14).

Considerações Finais

Em textos científicos, as imagens na forma de diagramas ou desenhos desenvolvidos para propósitos interpretativos específicos, são consideradas indispensáveis para a comunicação de idéias e conceitos e não são vistas como meros complementos ilustrativos aos textos escritos. Entretanto as habilidades para a compreensão do sentido integral presentes em um recurso visual, geralmente permanece além da capacidade de alunos e professores. A razão é que eles não tiveram a oportunidade de aprender a ler ou avaliar as imagens de um modo similar ao texto escrito.

Alfabetização visual é, neste sentido para Mason et al., *a habilidade para ler e compreender imagens de um modo semelhante à nossa habilidade para ler e compreender textos escritos* (2006, p.9). É interessante notar que nos primeiros anos de escola a atenção sobre a aprendizagem escrita é muito maior do que a habilidade de ler e fazer desenhos.

Portanto, a necessidade de se debater questões pertinentes ao ensino através de objetos como "conceitos" não pode prescindir da discussão em torno da imagem, até porque mesmo a apreensão conceitual contemporânea é em algum nível moldada pela imagem. Só recentemente, entretanto, pesquisadores da área de ensino de Ciências abraçaram campos de discussão em que a imagem tinha um estatuto como objeto de pesquisa tradicionalmente definido, como a semiótica e demais teorias da imagem no âmbito da comunicação, estética e filosofia.

Este trabalho, assim, recorre a estas contribuições e, como parte de um projeto maior, tem esta função de iluminar algumas sombras em que a palavra, como modo tradicionalmente dominante no ensino de ciências, projetou sobre a imagem.

Poderíamos afirmar que em uma imagem científica, a significação é certamente intencional e deve ser transmitida de forma clara e os signos devem ser plenos com o intuito

de facilitar a leitura de imagens de uma mensagem franca e enfática, por isso, em uma próxima etapa desta pesquisa há a pretensão de se propor um instrumento e analisar recursos imagéticos utilizados na área da educação científica.

Referências

Ametller J.; Pintó R. Students´ reading of innovative images of energy at secondary school level. *Int. J. Sci. Educ.*, 24 (3), 285-312 2002.

Barthes, R. *O óbvio e o obtuso: ensaios críticos III.* Tradução de Léa Novaes. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1990.

Bezemer, J. e Kress, G. Writing in multimodal texts: a social semiotic account of designs for learning. *Written Communication,* 25: 166, 2008.

Costa, M. A. F.; Costa, M. F. B.; Leite, S. Q. M. e Lima, M. C. A. B. A construção da biossegurança através de imagens: contribuições para o ensino de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las ciências*, v.6, n.1, 2007.

Eco, U. Tratado Geral De Semiótica. São Paulo: Perspectiva, 1976.

Flusser, V. *Filosofia da Caixa Preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

Giraldi, P. M.; Souza, S. C. O funcionamento de analogias em textos didáticos de biologia: questões de linguagem. *Ciência e Ensino,* v.1, n.1, 2006.

Joly, M. *Introdução à análise da imagem*. Tradução M. Appenzeller. Campinas, SP: Papirus: 1996.

Klein, A. *Imagens de culto e imagens da mídia: interferências midiáticas no cenário religioso*. Porto Alegre: Sulina, 2006.

Kress, Writing in multimodal texts: a social semiotic account of designs for learning.

Kress, G.; Van Leeuwen, T. *Reading Images: the grammar of visual design*. London: Routledge, 1996.

Leroi-Gourhan, A. *O gesto e a palavra: técnica e linguagem*. Lisboa: Edições 70, s/d.

Manguel, A. *Lendo imagens*. São Paulo: Cia. das Letras, 2003.

Martins, I. O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. Em: *Atas do encontro de pesquisa em Ensino de Ciências*, 1997, Águas de Lindóia (SP), 366-373.

Martins, I.; Gouvêa, G. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de ciências por estudantes do ensino fundamental no Brasil. *Enseñanza de las ciencias*, número extra, 2005.

Martins, I.; Gouvêa, G.; Piccinini, C. Aprendendo com Imagens. *Ciência e Cultura*, 57(4), 38-40, 2005.

Mason, R.; Morphet, T.; Prosalendis, S. *Reading Scientific Images The Iconography of Evolution*. Cape Town: HSRC Press, 2006.

Monteiro, I. G.; Justi, R. S. Analogias em livros didáticos de Química brasileiros destinados ao Ensino Médio. *Investigações em Ensino de Ciências*. 5 (2), 2000.

Otero, M. R.; Greca, I. M.; Silveira, F. L. Imágenes visuales en el aula y rendimiento escolar em Física: um estúdio comparativo. *Rev. Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (1), 2003.

Otero, M. R.; Moreira, M. A.; Greca, I. M. El uso de imágenes em textos de física para La enseñanza secundaria y universitária. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7 (2), 2002.

Peirce, C.S. *Semiótica*. 3ª. Ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

Perales, F. J.; Jiménez, J. D. Las ilustraciones em la enseñanza-aprendizaje de las ciências. Analisis de libros de texto. *Enseñanza de las ciências*, 20 (3), 369-386, 2002.

Santaella, L. *O que é Semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 2005.

Santaella, L.; Nöth, W. *Imagem, Cognição, Semiótica, Mídia*. São Paulo: Iluminuras, 2005.

INVESTIGAÇÕES DAS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS SOBRE ENSINO DE GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR NO BRASIL[1]

José Romário Fernandes de Melo (romariomelo@gmail.com)
Universidade Federal de Lavras
Edinaldo Medeiros Carmo (medeirosed@ig.com.br)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Resumo Ao ensinar biologia é imprescindível a interação com outras disciplinas e até mesmo entre os conteúdos da própria biologia. Com o objetivo de analisar os estudos relacionados ao ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro, foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca das publicações voltadas para essa temática. Os trabalhos selecionados para análise encontram-se publicados num período compreendido do 1999 a 2008. Diante da pesquisa realizada, considera-se que ainda é incipiente a pesquisa voltada ao ensino de Genética e Biologia Molecular, com relação ao Ensino Médio na escola básica brasileira.

INTRODUÇÃO

Na década de 1950, a biologia, como disciplina, ainda não dispunha do perfil atual no que tange às divisões de suas sub-áreas, as quais consistiam apenas em botânica, zoologia e biologia geral (KRASILCHIK, 2004).

A explosão no conhecimento biológico provocou intensas transformações na divisão tradicional da biologia. Mesmo assim, alguns conceitos de Genética só vieram a ser introduzidos no currículo na década de 1960 devido a alguns fatores dentre os quais encontram-se o progresso da própria biologia, a constatação da importância do ensino de ciências como fundamentalmente importante enquanto fator de desenvolvimento e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1961, a qual proporcionou uma

[1] Esta pesquisa foi parte da monografia de conclusão de curso para obtenção, pelo autor, do título de Licenciado em Ciências Biológicas na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

contraposição à existência da centralização das decisões curriculares de responsabilidade da administração federal (KRASILCHIK, 2004).

A análise dos conhecimentos e da compreensão da Genética que têm os jovens estudantes vem sendo muito estudada, tal qual a realização de algumas pesquisas com esse objetivo, bem como a percepção sobre problemas propostos que envolvam o uso das novas tecnologias genéticas, em contextos variados, em questões suscitadas nessa área do conhecimento biológico (LEWIS, LEACH & WOOD-ROBINSON, 2000; LEWIS & WOOD-ROBINSON, 2000).

Sobretudo no Ensino Médio, quando o indivíduo está prestes a concluir uma etapa consideravelmente relevante de sua vida na educação básica, é muito importante que haja uma construção do conhecimento com uma fundamentação mais consistente. É nesse momento escolar do ensino que os alunos terão uma estruturação preparatória para o prosseguimento da convivência na sociedade, principalmente no que se refere à sequência dos estudos, de forma que o embasamento construído ao longo do processo de ensino possibilite o pleno aprendizado dos principais fundamentos de Genética pelos discentes (BRASIL, 2000).

Atualmente, torna-se consensual entre docentes e discentes o fato de haver pouco envolvimento no processo ensino-aprendizagem quando relacionado às dificuldades de aplicabilidade e abstração dos conceitos que são abordados, o que abrange as diversas áreas das Ciências Biológicas. Sendo isso em decorrência de um déficit, até mesmo a inexistência em certos momentos, na contextualização de conteúdos (RODRIGUES & MELLO, 2005) que remetem aos alunos uma simples situação de aquisição de um conhecimento prévio, sem ao menos propiciar uma possível releitura ou problematização que desenvolva o potencial inato do indivíduo.

A utilização de ferramentas para tornar o processo de aprendizagem desses conceitos mais efetiva e dinâmica é importante, pois a dinamização dos meios de ensino-aprendizagem pode contribuir para o melhor aprendizado dos estudantes, tanto quando se proporciona o maior envolvimento dos alunos, quanto na reestruturação da prática em fuga ao tradicionalismo, muitas vezes exacerbado, que pode contribuir negativamente no aprendizado dos alunos (PAVAN, 1998).

Este estudo propõe (*i*) investigar os trabalhos científicos publicados e pesquisas relacionadas ao ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio; avaliar nessas

pesquisas (*ii*) as relações evidenciadas entre Genética/Biologia Molecular com as outras áreas da Biologia, bem como com as demais disciplinas.

METODOLOGIA

Uma pesquisa bibliográfica foi conduzida na tentativa de compreender as características das publicações científicas no que se refere às reflexões apresentadas com relação ao ensino de Genética e Biologia Molecular na escola média brasileira. Fazem parte de uma pesquisa bibliográfica, de um modo geral, a realização de um levantamento, a seleção, o fichamento e o arquivamento de informações obtidas através de documentos de interesse (MARCANTONIO, SANTOS & LAHFELD, 1993).

Em muitos trabalhos a pesquisa bibliográfica é caracterizada, equivocadamente, como revisão de literatura ou revisão bibliográfica. É importante ressaltar que este pensamento ocorre devido a falta de compreensão no que tange à metodologia da pesquisa científica. A revisão de literatura é apenas um pré-requisito para a realização de toda e qualquer pesquisa, enquanto que a pesquisa bibliográfica é o método utilizado para a busca por soluções mediante um conjunto ordenado de procedimentos, atentos ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório (LIMA & MIOTO, 2007).

Devido à variação dos objetivos ao se desenvolver diferentes estudos, a pesquisa bibliográfica também pode sofrer alterações ao longo do estudo realizado. Conforme seja delineado o campo e objeto de trabalho, esse tipo de pesquisa pode se processar de maneira satisfatória desde que os objetivos prescritos para a realização do trabalho estejam claramente estabelecidos desde o início (GIL, 1996).

Dentre os principais objetivos que conduzem à realização de uma pesquisa bibliográfica, a redefinição de um problema e a interpretação de resultados são os que mais se aproximam da proposta dessa pesquisa. O primeiro, por proporcionar uma visão mais aprimorada dos problemas que permeiam o ensino de Genética e Biologia Molecular no Brasil, bem como torná-lo mais específico e, até mesmo, possibilitar que sejam construídas hipóteses correlatas ao tema proposto.

A identificação de trabalhos foi realizada mediante busca em diversos tipos de veiculação da pesquisa científica, desde periódicos especializados até anais de eventos sobre

ensino de biologia. Uma vez realizada a identificação do material de interesse, a localização dessas fontes bibliográficas foi conduzida mediante: (*i*) empréstimo por docentes e (*ii*) *download* na rede mundial de computadores (Internet, que nesta pesquisa foi caracterizada apenas como *Web*[2]) em sites que armazenam/disponibilizam os arquivos. Os sites utilizados como fontes de material variaram de páginas de Universidades (bibliotecas *on-line* e acervos bibliográficos) até páginas pessoais de arquivamento de documentos históricos.

Etapa subsequente à identificação e localização dos trabalhos foi a realização de leitura do tipo exploratória. Esta é uma leitura bastante rápida dos materiais identificados, com o objetivo imediato de selecionar ou descartar uma determinada fonte bibliográfica à medida que ela for de interesse ou não para o objetivo final da pesquisa (GIL, 1996). Ainda de acordo com este autor, esta etapa está fundamentada numa leitura global da obra como, por exemplo, exame da folha de rosto, índice e bibliografia. O estudo da introdução, prefácio (quando houver), conclusões e até mesmo das orelhas dos livros são essenciais para determinar a utilidade do trabalho identificado para o objetivo da pesquisa.

A leitura seletiva constituiu etapa posterior à leitura exploratória. Foi uma etapa determinante para a definição do material que realmente consistia em fontes bibliográficas para este estudo. O fato de a leitura seletiva exigir um maior aprofundamento ao analisar o trabalho selecionado, ela ainda não constitui uma leitura definitiva, entretanto, possibilita a compreensão de idéias ainda não evidenciadas nas leituras anteriores, bem como explicações, discussões e outras concepções da idéia seminal do texto (MARCANTONIO, SANTOS & LAHFELD, 1993; GIL, 1996).

Para finalizar as iniciais de coleta de dados do trabalho foram realizadas dois tipos de leitura, a analítica e interpretativa. As principais características destas duas são: ordenar os dados, sumarizar as informações obtidas e identificar possíveis respostas para as hipóteses traçadas nos objetivos. A leitura analítica é de natureza crítica. Já a leitura interpretativa intenciona uma reflexão ao correlacionar os resultados defendidos pelos autores com a proposta definida pelo estudo em questão. Alguns cuidados foram necessários ao realizar estas leituras, pois, de acordo os princípios de Gil (1996), principalmente com relação à leitura analítica, deve-se isentar as idéias dos autores de julgamentos pessoais e, ainda, adotar

[2] Termo, reduzido em inglês, para referir-se a *World Wide Web*, que significa, "Rede de Alcance Mundial". Também pode ser expresso como *WWW*.

a objetividade, imparcialidade e respeito pelas concepções dos autores como parte essencial do desenvolvimento neste tipo de pesquisa.

A definição do objeto de estudo desta pesquisa foi baseada no material encontrado que trazia reflexões sobre a Genética e/ou Biologia Molecular. As fontes definidas para o estudo foram publicações científicas, sendo estas qualificadas em quatro categorias de publicações de acordo ao periódico de origem. Assim sendo, foram definidas as categorias: (a) artigos publicados na Revista Genética na Escola, da Sociedade Brasileira de Genética; (b) artigos publicados na Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular; (c) as publicações dos Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES, realizados concomitantemente, no mês de agosto do ano de 2005, na cidade do Rio de Janeiro/RJ; e (d) os artigos encontrados na *Web*.

A Revista Genética na Escola, *on-line*, subsidia debates e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de genética. Dentro de suas diferentes seções, a revista oferece oportunidade aos autores de submeterem artigos sobre "Temas atuais em genética", "Atividades práticas", "Trabalhos clássicos" e "Metodologias alternativas" que abordam uma das seguintes áreas: Genética Humana e Médica, Genética do Desenvolvimento, Genética Vegetal, Genética Animal, Genética Evolutiva, Genética de Microorganismos, Mutagênese e Ensino de Genética (SOCIEDADE BRASILEIRA DE GENÉTICA, 2008).

A Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular tem o propósito de criar oportunidade de divulgação para as inúmeras pesquisas em ensino de Bioquímica e Biologia Molecular que, mais ou menos formalizadas, são feitas pelos docentes desta área (REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR, 2008).

Os Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia e III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES disponibilizam uma gama de publicações científicas na forma de Comunicações Orais e Pôsteres. Estes trabalhos abarcam interesses e produção científica de pesquisadores, professores e discentes das licenciaturas, atingindo e fortalecendo a comunidade de educadores em ensino de ciências e Biologia do país (ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2005).

Os artigos encontrados na *Web* estavam disponíveis em arquivos de diversos periódicos especializados em educação. A não inclusão desses vários periódicos como parte

da pesquisa, a exemplo dos demais anteriormente citados, foi devido a pouca quantidade de artigos encontrados em cada periódico, bem como ao caráter mais generalista das publicações, distanciando-se do tema proposto no trabalho.

RESULTADOS E DISUSSÃO

A caracterização do estado da arte e o perfil das publicações relacionadas ao ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio, assim como a apresentação das reflexões e ideias que os pesquisadores exibiram mediante os seus trabalhos publicados encontram-se sumarizadas neste estudo.

A caracterização dos dados obtidos mediante levantamento bibliográfico nos periódicos [Revista Genética na Escola (RGE) e Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular (RBEBBM)], anais [Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO)] e na *Web*, em diversos buscadores especializados em periódicos [caracterizados como Artigos Generalizados da *Web* (AGW)], delimitados como fontes de publicações científicas, demonstraram diferenças entre as quantidades de publicações relacionadas ao ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio (Figura 1).

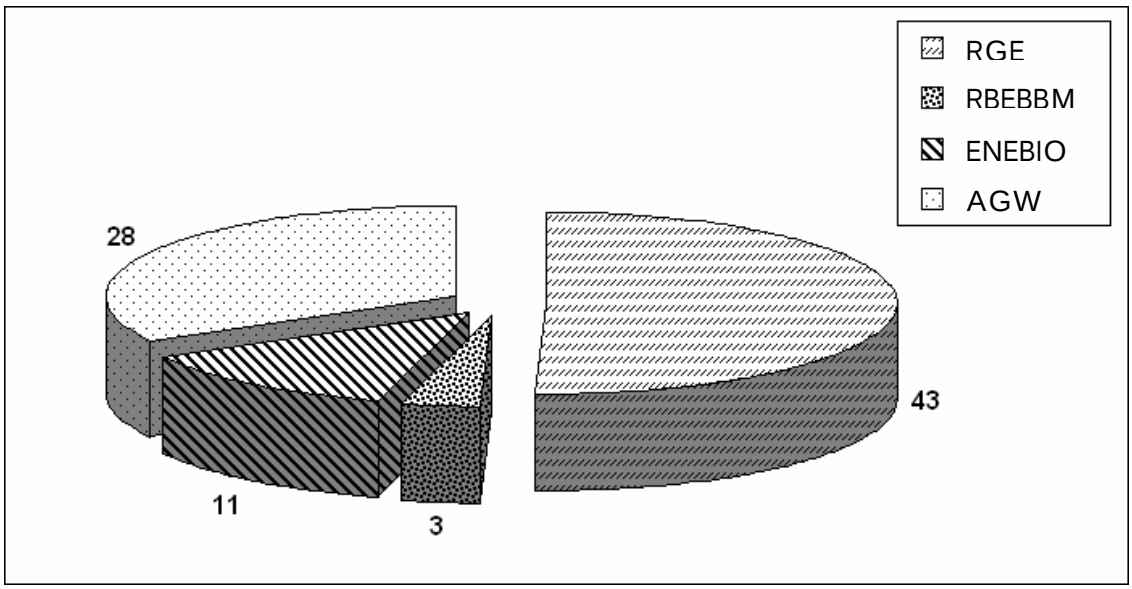


Figura 1: Valores numéricos referentes às quantidades de artigos, identificados por periódicos, que apresentam estudos relacionados ao ensino de Genética e/ou Biologia Molecular no Ensino Médio do Brasil.

RGE – Revista Genética na Escola; RBEBBM – Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular; ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia; AGW – Artigos generalizados da *Web*.

O período de 1999 a 2008 foi adotado para a delimitação da época de estudo nesta pesquisa. A RGE se destaca em relação aos demais periódicos, no que tange ao número de artigos, apresentando-se com um maior número de publicações relacionadas ao tema proposto nesta pesquisa (Figura 1).

Foi identificado um caráter heterogêneo com o qual estavam distribuídas as publicações no intervalo de tempo delimitado para a pesquisa (Tabela 1).

Tabela 1: Intervalo de tempo no qual se distribuíram as publicações relacionadas à Genética e Biologia Molecular em cada periódico.

FONTE	RGE	RBEBBM	ENEBIO	AGW
Amplitude*	2006-2008	2001-2007	2005	1999-2007
Período**	2,5	7	1	9

* Anos de publicação de artigos relacionados ao tema; ** Período expresso em anos;

Os artigos que fizeram parte das análises na pesquisa foram categorizados diferentemente, definindo-se como: *Análise de Livro Didático* (ALD), *Histórico* (HIS), *Intra-Interdisciplinar* (IIT), *Metodologia de Ensino* (MEE), *Propostas Curriculares* (PRC) e *Outros* (OUT). A categoria considerada como *Outros*, trazia publicações selecionadas que estavam associadas ao tema objetivado pela pesquisa, no entanto, abordavam-no de uma forma que não permitia enquadrá-los em nenhuma das outras cinco categorias definidas (MELO & CARMO, 2009). A categoria pode ser definida como uma classe, um grupo ou o tipo em uma série classificada (SELLTIZ *et al.*, 1965).

As categorias definidas apresentaram números de publicações bastante próximos entre si, exceto os trabalhos de Metodologia de Ensino e Intra-Interdisciplinaridade (Figura 2).

De forma mais crítica e reflexiva, procedeu-se com uma análise das relações evidenciadas entre Genética/Biologia Molecular com as outras áreas da Biologia, representando intradisciplinaridade, e também as relações destas duas áreas com outras disciplinas, tendo em vista a interdisciplinaridade.

Dentre todas as categorias analisadas, a única que não apresentou interface alguma entre temas de uma mesma disciplina e/ou a associação dos conhecimentos de várias disciplinas foi ALD. Todas as demais apresentaram artigos demonstrando algum tipo de interface nesse sentido, mesmo quando, para algumas categorias, foi detectado apenas um artigo com discussões afins.

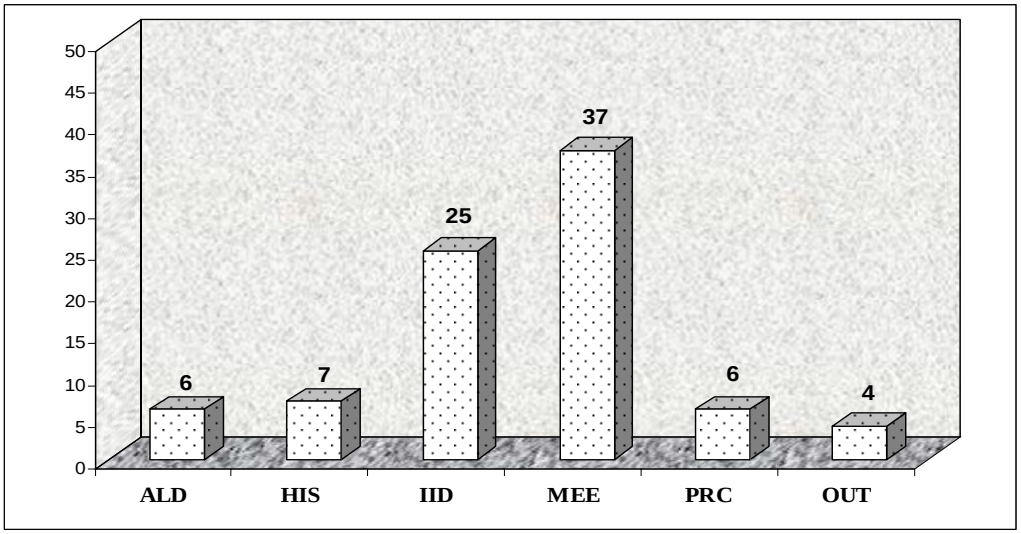


Figura 2. Valores numéricos que apresentam as quantidades de artigos, classificados por categorias (tipo de publicação), relacionados a estudos voltados ao ensino de Genética e/ou Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro.
ALD – Análise de Livro Didático; HIS – Histórico; IID – Intra-Interdisciplinaridade; MEE – Metodologia de Ensino; PRC – Propostas Curriculares; OUT – Outros.

Considerando a inexistência de intradisciplinaridade e interdisciplinaridade nas publicações da categoria ALD, talvez, baseando-se em Nascimento & Martins (2005), o fato de livro didático não constituir fonte de estudos mais sistemáticos, apenas promovendo análises de conteúdo ou termos errôneos, pode ser o grande empecilho para que haja esse tipo de discussão nos estudos desse tipo.

Realizou-se ainda a identificação e análise das principais tendências demonstradas nas pesquisas analisadas em relação à interface Genética-Biologia Molecular no Ensino Médio. Na grande maioria dos artigos selecionados e analisados, principalmente nos publicados na RGE, observou-se interfaces entre a Genética e a Biologia Molecular. Alguns artigos até citam uma recente área da biologia, a Genética Molecular, entretanto, sem esclarecer ou explanar acerca dos conhecimentos especificamente envolvidos nessa área. A tentativa dos autores concentra-se na explicação, mediante a prática educacional, da ação das enzimas de

restrição no corte do DNA e da recombinação das fitas, gerando organismos recombinantes (PAVAN, 2006).

Devido ao grande avanço da tecnologia nas últimas décadas, a Biologia Molecular vem sendo incorporada de maneira crescente na própria veiculação de notícias pela mídia, nos livros didáticos e, consequentemente, na prática docente. Com relação ao caráter dessa nova ciência em auxiliar o desenvolvimento de diversos estudos e pesquisas, designando uma das mais promissoras áreas da biologia (SCHEID; FERRARI & DELIZOICOV, 2005), os trabalhos demonstraram a importância dos conhecimentos desta área para o conhecimento de estruturas biológicas, interação e alterações de moléculas inerentes de fenômenos biológicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É consideravelmente incipiente a quantidade de publicações relacionadas ao ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio, tendo em vista a importância e abrangência destas áreas atualmente no cotidiano da sociedade. A pesquisa revela também a forte tendência das publicações em propor novas metodologias para a prática de ensino, tanto da Genética quanto da Biologia Molecular.

A intradisciplinaridade encontra-se presente em boa parte das publicações. Em menor escala, mas também discutida e, às vezes, de forma bastante complexa e reflexiva, a interdisciplinaridade também foi detectada nos trabalhos.

A pesquisa relevou, ainda, que interfaces entre Genética e Biologia Molecular vem sendo focadas nas publicações analisadas. Contudo, além de bastante incipiente, as discussões são mediadas ainda em caráter elementar, sem aprofundar nas interações das duas áreas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura – Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC ; SEMTEC, 110p. 2000.

ENEBIO - Encontro Nacional de Ensino de Biologia. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 2004.

LEWIS, J.; LEACH, J.; WOOD-ROBINSON, C. What's in a cell? – young people's understanding of the ge-netic relationship between cells, within an individual. **Journal of Biological Education**, 2000.

LEWIS, J.; WOOD-ROBINSON, C. Genes, chro-mosomes, cell division and inheritance – do students see any relationship? **International Journal of Science Education**, 2000.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do pensamento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál.,** v. 10, p. 37-45, 2007.

MARCANTONIO, A. T.; SANTOS, M. M.; LAHFELD, N. A. S. **Elaboração e divulgação do trabalho científico.** São Paulo: Atlas, 1993**.**

MELO, J.R. & CARMO, E.M. Investigações sobre o ensino de Genética e Biologia Molecular no Ensino Médio brasileiro: reflexões sobre as publicações científicas. Ciência & Educação, v. 15, n. 3, p. 593-611, 2009.

NASCIMENTO, T.G.; MARTINS, I. O texto de genética no livro didático de ciências: uma análise retórica crítica. Investigações em Ensino de Ciências. v.10, p. 255-278, 2005.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR. Campinas: **Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular**, 2001. Disponível em: <http://www.sbbq.org.br/revista/index.php>. Acesso em: 25 mar. 2008.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N. & DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

SELLTIZ, C. *et al*. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GENÉTICA. 2008. Disponível em: <http://www.sbg.org.br/GeneticaEscola2/web/index.htm>. Acesso em: 18 mai. 2008.

LEVANTAMENTO DAS EXPOSIÇÕES E AÇÕES EDUCATIVAS REALIZADAS PARA O PÚBLICO INFANTIL NOS MUSEUS BRASILEIROS

Cynthia Iszlaji (ciszlaji@usp.br)
Mestranda do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Martha Marandino (marmaran@usp.br)
Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação

Resumo O presente trabalho tem como objetivo apresentar o levantamento realizado junto aos setores educativos dos museus de ciências brasileiros por meio de um questionário enviado a partir da lista de museus existentes no Guia de Centro e Museus de Ciência do Brasil publicado em 2005 pela ABCMC. A intenção desse levantamento foi verificar, inicialmente, quais museus de ciências desenvolviam ou não exposições e/ou ações educativas para criança. Com base nas análises algumas considerações puderam ser feitas sobre a importância de divulgar a ciência para o público infantil e os desafios apresentados pelos museus.

Introdução

O presente estudo é parte de uma pesquisa de mestrado que tem como foco analisar que tendências pedagógicas da Educação Infantil estão presentes na elaboração de exposições direcionadas ao público infantil em museu de ciência. Um dos objetivos específicos que norteia essa pesquisa é a identificação dos museus de ciências que desenvolvem exposições e/ou ações educativas para este público.

Os museus de ciências são considerados espaços de educação não formal e de divulgação científica para diferentes públicos, que apresentam particularidades relacionadas aos processos educacionais desenvolvidos nesses locais. De acordo com Van-Praet e Poucet (1989 *apud* Marandino, 2001) os museus possuem uma especificidade que está relacionada a elementos como o lugar, o tempo e a importância dos objetos, que são essenciais no desenvolvimento de exposições e atividades realizadas pelo museu.

Dessa forma, ao longo dos anos, tanto a pesquisa quanto as práticas educacionais e comunicacionais relacionadas às exposições e/ou atividades em museus têm se intensificado, tornando-se cada vez mais um campo de produção de conhecimento (Cazelli, *et al*., 2003), principalmente com relação ao público que visita estes locais.

Essas investigações têm crescido na área de educação em museu ao longo dos últimos anos, enfocando aspectos de aprendizagem, avaliação de público, divulgação científica, análise de exposições e das ações educativas promovidas pelos museus, relação museu e escola, entre outros enfoques (Cazelli, 1992; Valente, 1995; Falcão, 1999; Bizerra, 2009; Souza, 2009; Martins, 2006).

Essas pesquisas vêm auxiliando os profissionais de museus a conceber e planejar exposições e ações educativas que melhor atendam às necessidades e aos interesses de diferentes públicos. Um dos maiores desafios dos museus está justamente em responder a multiplicidade de interesses e perfis de público. No caso desse trabalho, que possui como foco o público infantil deve se considerar a necessidade de se valorizar suas especificidades, criando espaços de autonomia, de imaginação, de iniciativa para a exploração e experimentação com a finalidade de compreensão do mundo ao seu redor.

Os museus para o público infantil

O nascimento dos museus para o público infantil, os chamados "museus das crianças", surgiram na virada do século XIX, na tentativa de proporcionar um ambiente de aprendizagem especificamente dirigido às necessidades infantis. Essas experiências foram inspiradas nos métodos educacionais de Froebel, que enfatizava a importância de criar um ambiente educacional para as crianças e a importância do brincar e do jogo infantil, e em Pestallozzi, que incentivava os educadores promoverem diversas atividades aos alunos para desenvolvimento de habilidades.

O primeiro Museu das Crianças foi inaugurado nos Estados Unidos, em 1899, o chamado Brooklyn Children´s Museum. Atualmente, existe cerca de 500 Museus das Crianças no mundo, representados pela *Associação Internacional Hands On Europe!* [1].

No Brasil ainda não existe especificamente um "Museu das Crianças" como é visto internacionalmente, mas existem museus de diversas tipologias que desenvolvem exposições e atividades educativas para esse público, como por exemplo, o Museu do

[1] http://www.hands-on-europe.net/home.asp?p=1-0

Brinquedo da Faculdade de Educação da USP, o Museu de Ciência e Tecnologia da PUC/RS e o Museu de Arte Contemporânea da USP, entre outros.

Com relação aos museus de ciências brasileiros que desenvolvem exposições e/ou ações educativas para criança, são poucas as informações disponíveis nos sites das diversas institucionais museais, o que nos motivou a realizar um levantamento junto aos setores educativos dos museus de ciências brasileiros. A intenção desse levantamento foi verificar, inicialmente, quais museus de ciências desenvolviam ou não exposições e/ou ações educativas para criança. Além disso, através desse levantamento, é possível identificar como o público infantil é contemplado nas práticas educacionais e comunicacionais em várias tipologias de museus e principalmente qual a importância e os desafios de divulgar a ciência para este público.

Metodologia

Para a realização da investigação, foi utilizado o questionário como instrumento de coleta, que, de acordo com Chizzotti (2000), é um instrumento de coleta com questões pré-elaboradas, dispostas em itens que constituem o tema da pesquisa e com uma linguagem acessível.

O questionário enviado aos Museus de Ciências brasileiros, intitulado "Os Museus de Ciências e o Público Infantil", é auto-explicativo, com perguntas abertas e fechadas e divididas em tópicos como: dados institucionais, caracterização geral da instituição e caracterização da dimensão educativa e comunicativa do museu, que é subdividida em exposição e ações educativas. A seleção dos museus de ciências brasileiros teve como base o Guia de Centro e Museus de Ciência do Brasil publicado em 2005 pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência, a Casa da Ciência da UFRJ e o Museu da Vida da Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz[2]. Foram selecionados 112 museus de ciências brasileiros que preenchiam os seguintes requisitos:

- Abranger uma diversidade de instituições museais (museus de ciências, arte, história, zoológicos, jardins botânicos, aquários, planetários, observatório, centro de ciências, etc.);
- Representação regional, buscando considerar todas as regiões do país;

[2] Está publicação está disponível no site http://www.abcmc.org.br/publique1/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=26

A aplicação do questionário aos museus de ciências brasileiros ocorreu por via e-mail para os diretores ou educadores do setor educativo dos museus. Foram obtidos 27 questionários respondidos de diversas instituições museais do total de 112 questionários enviados no período de agosto de 2009 a maio de 2010, sendo que 5 museus não quiseram participar da pesquisa e até o momento 80 instituições museais não responderam o questionário.

Os sujeitos participantes desse questionário foram: diretores dos museus (DIR), coordenadores do Núcleo de Educação do museu (COORD), educadores dos setores educativos (EDU), pesquisadora científica (PC), museóloga (MUS), professoras (PROF), auxiliar de laboratório (AUX), bibliotecária (BIBLIO) e secretários (SEC). Estes serão identificados por meio de siglas para preservar a suas identidades. A análise para este trabalho constitui em contabilizar as respostas das questões fechadas e categorizar as respostas das perguntas abertas, posteriormente foi realizada a quantificação de todas as respostas obtidas e realizada a discussão com base na literatura.

Resultados e Análise

A partir dos dados coletados no questionário, foi possível verificar que os museus analisados recebem 20% de público de educação infantil comparado com o público do ensino fundamental e médio. Em relação à questão sobre se o público infantil é contemplado **na exposição**, verificou-se que 78% dos museus contemplam esse público na exposição e 22% não atendem esse público. Com relação à **ação educativa** 89% dos museus desenvolvem ações educativas a esse público e 11% não desenvolvem.

Neste trabalho, é importante ressaltar que estamos considerando exposição como elemento fundamental de comunicação dos museus, cuja função é divulgar e/ou promover a educação sobre os conhecimentos acumulados em suas coleções e produzidos nas pesquisas científicas. Para Dean (1994 p. 3) a exposição “é um compreensivo grupo de elementos (incluindo “exhibitis” e “displays”) que formam uma completa apresentação pública de coleções e informações para o público utilizar”. Já ação educativa são atividades desenvolvidas pelos setores de educação dos museus e incluem oficinas, monitoria, formação de professores, teatro, jogos, visita monitorada,

entre outras ações com objetivo de oferecer diferentes estratégias educativas para os diferentes públicos.

Em alguns dos relatos obtidos pelos questionários por meio das questões abertas foi possível observar que existem museus de ciências com projetos financiados por Fundações de Pesquisa para o desenvolvimento de exposições para esse público em particular, devido à demanda desse público nas suas instituições.

Os resultados obtidos desse levantamento sustentam uma pesquisa de público realizada por Denise Studart (2005), na qual analisou as percepções e comportamentos de crianças de sete a quatorze anos e seus familiares em três exposições interativas para o público infantil. Os dados obtidos por essa autora mostrou que é cada vez maior o interesse dos profissionais de museus contemplarem o público infantil nas exposições e nas atividades educativas. Dessa forma, essa pesquisa (Studart, 2005) oferece uma visão do potencial das experiências de aprendizagens vividas pelas crianças e pelos adultos nesses espaços, tornando uma referência para os profissionais de museus envolvidos no planejamento de exposições ou atividades dirigidas ao público infantil.

Com relação aos objetivos da exposição e das ações educativas desenvolvidas para o público infantil, os resultados obtidos pelas questões abertas foram: despertar a curiosidade, a experimentação e o interesse pela ciência e seus fenômenos de forma lúdica, provocativa e prazerosa com um percentual de 43% e contribuir com a divulgação científica e a alfabetização científica para o público infantil com 17%.

Esses resultados se aproximam da discussão trazida por Goulart (2005), que afirma que as crianças pequenas têm o desejo, a curiosidade e a necessidade de compreender o mundo natural e social no qual está inserida, pois isso permite que elas encontrem um sentido para sua vida. No caso dos museus, os seus dirigentes ao relatarem os objetivos das atividades para o público infantil destacam a importância dos assuntos sobre a ciência e suas inter-relações como pode ser visto nesse exemplo:

> *"Despertar a curiosidade do público para os fenômenos da natureza e para a ciência a partir de atividade lúdicas e/ou interativas"*. (SEC) [3]

Outro resultado obtido refere-se à questão da alfabetização científica para criança, sendo que sua importância para essa faixa etária já é reconhecida por vários estudos. Conforme apontam Lorenzetti & Delizoicov (2001), a alfabetização científica

[3] Relato do Secretário-Geral do Espaço Ciência Viva

tem o papel de contribuir para a capacitação das crianças em compreender o mundo à sua volta e isso se dá, entre outras coisas, por meio da apropriação da linguagem das Ciências Naturais e seus significados. Os autores ainda ressaltam que "a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever" (Lorenzetti & Delizoicov, 2001 p. 13).

Essas afirmações citadas acima também aparecem nas justificativas dos museus ao discutir a importância de desenvolver ações educativas para esse público, que é contribuir coma a divulgação e alfabetização científica e o despertar o interesse pela ciência, ambos com o percentual de 33%, como é citado nesse exemplo:

> *"Contribuir para a alfabetização científica das crianças e dos jovens brasileiras e despertar o gosto pela ciência"*. (COORD) [4]

Dentre os principais temas trabalhados tanto na exposição como na ação educativa, os resultados foram: Animais 13%, Meio Ambiente 12%, Plantas 11%, Fenômenos da natureza 10%, Corpo Humano 8%, Planetas 7%, Higiene e Saúde 7%, Água 7%, Estação do ano 6%, Reciclagem 5% e Microrganismos 5 %.

Esses resultados se assemelham com os temas de ciências abordados nas pesquisas em instituições de educação infantil (pré-escola e creche) tais como "Planetas do mundo" (Goulart; Gomes, 2000), "A história da formação da Terra" (Carabetta Jr., 1997), "Digestão dos alimentos" (Oliveira, 2000), Bicho no jardim (Rocha, 1995), "Borboletas" (Dominguez, 2001), "Baleias e golfinhos" (Scarpa; Trivelato, 2001).

Em relação aos elementos museográficos mais utilizados na exposição direcionada a criança, os resultados foram: modelos tridimensionais 16%, painéis/cartazes 16%, organismos vivos 13%, experimentos 13% e microscópios 10%. Segundo McManus (2009), os módulos interativos são construções tridimensionais para o público em geral manipulá-los e explorar os fenômenos científicos ou princípios tecnológicos. Essa autora comenta que os módulos interativos são muito populares com criança, porque apóiam a aprendizagem de forma curiosa e exploratória e favorece o seu desenvolvimento cognitivo dos visitantes. Vimos, contudo, que nos dados obtidos nas questões da interatividade não parece ser um elemento chave usado nas exposições, que possuem modelos e textos em quase a mesma proporção que experimentos e animais vivos.

[4] Relato da coordenadora da Usina Ciência da Universidade Federal de Alagoas - UFAL

No que se refere às ações educativas desenvolvidas pelos museus de ciência foram possível identificar: Oficinas temáticas 21%, Jogos 17%, Teatro 16%, Trilhas ecológicas monitoradas 8% e Feiras de ciências 7%. Além dessas ações educativas, os museus relataram que desenvolvem palestras, instrumentos pedagógicos interativos, gincanas realizadas na exposição, observações no telescópio, sessões no planetário, atividades no site da instituição, música, literatura, pintura e desenho para as crianças. Porém, essas atividades são desenvolvidas esporadicamente em eventos programados pela instituição.

Os resultados mais representativos sobre os desafios citados pelos museus de ciências em desenvolver ações educativas para esse público são: **1)** adequação da linguagem para atender esse público, **2)** realizar a transposição didática dos conteúdos científicos para o público infantil e **3)** elaboração de atividades e experimentos interativos para público infantil.

Com relação à adequação da linguagem, uma pesquisa realizada por Carvalho (2007) também aborda que esse é o grande desafio apresentado pelos monitores do Setor Educativo do Centro Cultural do Banco do Brasil do Rio de Janeiro que atendem o público infantil nas exposições.

Outro desafio apontado pelos museus foi à falta de preparação ou formação prévia e específica dos monitores ou educadores para atender o público infantil. Muitas vezes, essa falta de preparação tem a ver com sua própria formação acadêmica e por a instituição museal não fornecer uma formação adequada tanto aos conhecimentos científicos abordados na exposição quanto aos conteúdos pedagógicos para os monitores atenderem diferentes tipos de público. Nesse sentido, a maioria das respostas obtidas pelo questionário com relação a quem desenvolve as atividades para esse público foi os monitores/educadores 38% e estagiários 29% de diversas formações.

Alguns museus relataram como desafio a adequação do acervo para atender este tipo de público, já que muitas vezes, a exposição não foi pensada para esse público. Contudo, com a demanda da visitação, a maioria dos espaços adapta suas atividades para o público escolar (nível fundamental e médio) incluindo até o percurso da exposição para atender o público infantil, adequando também à linguagem.

Considerações Finais

A partir da análise dos resultados do levantamento algumas considerações podem ser feitas. Primeiramente, observou-se que o público infantil está cada vez mais contemplado nas exposições ou em parte delas e também nas atividades desenvolvidas pelos museus**,** principalmente pela demanda de visitação desse público com a escola e com os seus familiares nos finais de semana. Uma das conclusões que se destaca com relação aos objetivos e a importância de divulgar a ciência para as crianças é que foi possível verificar em todas as respostas, uma ênfase de despertar a curiosidade e o interesse das crianças pela ciência desde cedo, contribuindo assim para alfabetização científica.

Essas conclusões levam a reflexão que os profissionais de museus têm um grande interesse de elaborar e realizar atividades de divulgação científica para o público infantil, visando estimular a curiosidade e o interesse pela ciência, mas relatam vários desafios, que muitas vezes, os impedem de divulgar temas de ciência para esse tipo de público.

Bibliografia

Bizerra, A. F. *Atividade de aprendizagem em museus de ciências.* Tese (Doutorado). São Paulo: FEUSP, 2009.

Carabetta Jr. V. Uma abordagem sócio-interacionista para o ensino de ciências na pré-escola. In: *IV Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia.* São Paulo, 1997. Coletânea. São Paulo: FEUSP, 1997.

Carvalho, M. C. *Criança menorzinha... Ninguém merece.* 30º Reunião Anual da ANPED, Caxambu, Minas Gerais, 07 a 10 de outubro de 2007. Disponível http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT07-3581--Int.pdf2007.

Cazelli, S. *Alfabetização Científica e os Museus Interativos de Ciência*. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: PUC - Rio, 1992.

Cazelli, S.; Marandino, M.; Studart, D. C. Educação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: Gouvêa et al. (org.) *Educação e Museu: A construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências.* Rio de Janeiro. Access Editora. 2003.

Chizzotti, A. *A Pesquisa em ciências humanas e sociais.* São Paulo: Cortez, p. 164, 2000.

Dean, D. *Museum Exhibition – Theory and Practice*. London Routledge, 1994.

Dominguez, C. R C. *Rodas de ciências na Educação Infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso.* Dissertação (mestrado). São Paulo: FEUSP, 2001.

Falcão, D. *Padrões de interação e Aprendizagem em Museus de Ciências*. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: UFRJ, 1999.

Goulart, M. I. M. Conhecimento do mundo natural e social: desafios para a educação infantil. Revista Criança. Brasília, n. 39, abr. 2005. Disponível em:

http: portal. mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/rev_crian_39.pdf.Acesso em: 25/01/2008.

Goulart, M. I. M.; Gomes, M. F. C. A construção de conceitos em ciências naturais na interação em sala de aula. *III Conferência de Pesquisa Sócio-cultural*. Campinas, 2000. Disponível em: http://www.fae.unicamp.br/br2000/trabs/1020.doc. Acesso em: 25/01/2008.

Lorenzetti, L.; Delizoicov, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, vol. 3, n. 1, jun. 2001.

McManus, P. Uma palavra em seu ouvido... o que você quer dizer quando fala, ou pensa a respeito de Educação (formal e informal), Aprendizagem e Interação? In: Marandino, M.; Almeida, A. M.; Valente, M. E. A. (orgs.). *Museu: lugar do público.* Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

Marandino, M. *O Conhecimento Biológico nas Exposições de Museus de Ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo.* Tese (doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2001.

Martins, L. C. *A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP.* Dissertação (Mestrado). São Paulo: FEUSP, 2006.

Oliveira, G. Conceituando digestão na educação infantil. In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 7, 2000, São Paulo. *Coletânea***.** São Paulo: FEUSP, 2000.

Rocha, A. C. Grupo 3 – crianças de 5/6 anos. In: Cavalcanti, Z. (coord.) *Trabalhando com história e ciências na pré-escola.* Artes Médicas: Porto Alegre, 1995.

Souza, M. P. C. *O Papel Educativo dos Jardins botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.* Dissertação (mestrado): São Paulo: FEUSP, 2009.

Scarpa, D.; Trivelato, S. L. F. Aula de ciências sob um olhar vygotskyniano e bakhtiniano*:* será que golfinho é peixe? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 3, 2001, Atibaia. *Atas do III ENPEC.* Porto Alegre: UFRGS, CD-ROM, 2001.

Studart, D. C. Museus e famílias: percepção e comportamentos de crianças e seus familiares em exposições para o público infantil**.** *História, Ciências, Saúde–Manguinhos*. Rio de Janeiro. Volume 12 (suplemento), p. 55-77, 2005.

Valente, M. E. A Educação em Museu: o público de hoje no museu de ontem. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: PUC-RIO, 1995.

MUSEU ANTARES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA: EXPOSIÇÕES CIENTÍFICAS VOLTADAS PARA A ESCOLA (?)

Everton Menezes Silva (everton_m@yahoo.com.br)
Universidade Estadual de Feira de Santana
Marco Antonio Leandro Barzano (marco.barzano@gmail.com)
Universidade Estadual de Feira de Santana

Resumo O presente trabalho discute a importância dos objetos em exposições do Museu Antares de Ciência e Tecnologia, na cidade de Feira de Santana/BA. Realizamos uma pesquisa qualitativa e utilizamos entrevista, documentos e fotografias, como ferramentas metodológicas. Os primeiros resultados apontam que as exposições são permanentes e os objetos são classificados como: científicos, pedagógicos e da divulgação da ciência. A presente pesquisa pretende contribuir na discussão acerca da educação não-formal e o ensino de biologia, mais especificamente o museu enquanto espaço de aprendizagem dos conhecimentos biológicos e divulgação científica, bem como sua relação com a escola.

Introdução

Atualmente, as pessoas devem saber se posicionar diante de determinados assuntos, dentre os quais alguns são muito polêmicos, como por exemplo: clonagem, células embrionárias, biotecnologia e seus impactos éticos e ambientais, evolução, etc. Os museus de ciências se relacionam diretamente com estes fatos, pois eles podem divulgar conceitos, idéias e teorias científicas de forma lúdica e atrativa. Segundo Loureiro (2003) “os museus são instituições sociais preservadoras e transmissoras dos produtos socioculturais da ciência”. De acordo com este autor, os museus resgatam o passado através da identificação dos indivíduos com os objetos representantes de uma determinada cultura, neste caso, a cultura científica. Historicamente, os museus apresentam três períodos de desenvolvimento da função educativa. O primeiro, diz respeito ao período em que os museus eram espaços que faziam parte de universidades e

tinham acesso restrito a pesquisadores que possuíam conhecimento de referência. No segundo período, no século XIX, há uma progressiva entrada do público de diferentes classes sociais. Foi também neste século que, no Brasil, começaram a surgir os primeiros museus no Brasil, sendo o primeiro deles, o Museu Real, no Rio de Janeiro, fundado em 1808. Atualmente, estamos vivendo o terceiro período, caracterizado pelo aumento e diversificação do público (MARANDINO et al, 2008).

Os museus de ciências se inserem no campo da educação não-formal já que estas instituições têm um forte papel pedagógico, mas ao mesmo tempo, suas ações educativas têm proporcionado parcerias com escolas e isto tem possibilitado compreender que o museu tem ultrapassado sua função restrita ao seu próprio espaço, para assumir parcerias com a escola e, desse modo, contribuir para a ampliação da divulgação da ciência.

Logo, propagar os conhecimentos científicos nos territórios formais, não-formais e também informais tem adquirido prestígio. Barzano (2008, p.1) aponta que as práticas pedagógicas desenvolvidas a partir da educação não-formal têm ganhado relevância ultimamente. Contudo, na fala desse autor:

> (...) “tenho constatado uma lacuna no que se refere às investigações acerca do ensino de biologia nos espaços educativos em que a educação não-formal acontece, pois ainda há uma predominância de trabalhos investigativos que abordam o ensino de biologia, destacando a formação de professores, o currículo, o ensino-aprendizagem etc.”

Na pesquisa que temos desenvolvido, esperamos que os resultados possam contribuir na construção do conhecimento sobre a educação não-formal e ensino de biologia, enquanto espaço de aprendizagem dos conhecimentos das ciências naturais, principalmente, no que se refere aos museus de ciências no estado da Bahia e nordeste, pois temos constatado na literatura que ainda são pouco investigados.

Desse modo, trazemos para este texto os resultados preliminares da pesquisa que estamos desenvolvendo, cujo objetivo é analisar os objetos de suas exposições.

Metodologia

Trata-se de um estudo investigativo que possui uma abordagem qualitativa e se desenvolve a partir de uma situação natural, rico em dados descritivos, tem um plano

aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada (LÜDKE & ANDRÉ, 1986).

Foram analisados as exposições e seus objetos. Para a classificação dos objetos, nos inspiramos na tipologia de Lourenço (2000), apresentado no texto Percursos das Ciências em Exposições de Museus (MARANDINO, AMORIM e BARÃO, 2005). O sistema de classificação proposto é: *objetos científicos*, que foram construídos com o propósito de investigação científica; *objetos pedagógicos*, que possuem o propósito de ensinar ciência e *objetos de divulgação da ciência*, que têm o propósito de apresentar os princípios da ciência a um público mais vasto (idem).

Esta pesquisa possui um caráter descritivo, feito através da análise documental e estudo de caso. De acordo com (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p. 17):

> O estudo de caso é o estudo de *um* caso, seja ele simples e específico (...) ou complexo e abstrato. (...) O caso é sempre bem delimitado, devendo ter seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo. O caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular. (...) Quando queremos estudar algo singular, que tenha valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso.

Desse modo, escolhemos o Museu Antares de Ciência e Tecnologia para realizarmos o nosso estudo de caso, por ser um pólo difusor do conhecimento científico na cidade de Feira de Santana/BA. Seu histórico, como instituição voltada para o campo da Astronomia e, mais recentemente, por ter ampliado para as Ciências da Natureza, instigou-nos para focarmos nossa investigação, como veremos a seguir.

Resultados

O Museu Antares de Ciência e Tecnologia pertence à Universidade Estadual de Feira de Santana e funciona no antigo Observatório Astronômico Antares. Este museu foi inaugurado recentemente, no dia 11 de agosto de 2009, para cumprir o papel de levar o conhecimento para fora dos muros do campus da universidade, proporcionando oportunidade para toda comunidade. Originalmente, este espaço era denominado de Observatório Astronômico Antares, que foi fundado em 25 de setembro de 1971, e incorporado à Universidade Estadual de Feira de Santana, em agosto de 1992, como

uma Unidade de Desenvolvimento Organizacional. Desde então, em compasso com o Departamento de Física, vem ampliando as suas ações e atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária. Com o objetivo de ampliar a divulgação das áreas de conhecimento, foi que o Observatório Antares, voltado apenas para a Área de Astronomia, passa a ser considerado como museu, ampliando as áreas e contemplando todas as que se relacionam com a ciência da natureza.

As exposições museais podem ser consideradas como unidades pedagógicas (MARANDINO, AMORIM e BARÃO, 2005) e, por essa razão, esse tem sido nosso maior interesse de pesquisa. O museu que é nosso objeto de estudo é considerado um museu universitário, por estar inserido na organização de uma universidade e por ser um espaço de ensino, pesquisa e extensão.

O Museu Antares de Ciência e Tecnologia possui, atualmente, cinco exposições tratando de assuntos relativos à física, biologia e astronomia. Para este texto, trazemos uma análise que contempla os objetos, as maquetes e imagens que estão inseridas nas exposições e expressam tanto aqueles que são oriundos de pesquisa científica ou são réplicas que também apresentam "a ciência, seus conceitos, seus fenômenos, sua relação com a sociedade.

As exposições do MACT são: *Sauromaquetes*, *Espaço Natureza*, *Dinosauros e Pterosauros do Brasil*. Há também alguns objetos expostos no interior do museu, que não fazem parte de uma exposição específica, mas estão expostos para apreciação do público. Trata-se da *Réplica Meteorito de Bendengó*, Sauromaquetes e um conjunto de *Objetos interativos relacionados à física*.

A exposição *Espaço Natureza* é constituída por crânios, ninhos de cupins, esqueletos, uma jibóia taxidermizada e vegetais conservados em meio liquido. Esses objetos estão associados a painéis explicativos caracterizando o objeto exposto e eles têm referências de livros-texto acadêmicos e materiais do Instituto Butantan. Além destes objetos, esta exposição apresenta também um conjunto de maquetes representando conteúdos relativos à embriologia e histologia e também um conjunto de pequenos painéis, no formato de porta-retratos, mostrando os principais agrupamentos das plantas terrestres (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) com uma espécie representante de cada grupo e informações sobre as características, distribuição geográfica e origem no tempo geológico.

A partir da análise dos objetos, constatamos que a função destes objetos, dentro desta exposição, se associa/é semelhante com materiais didáticos e, por essa razão, são classificados tanto como objetos pedagógicos quanto de divulgação da ciência. Destacamos, portanto, que tais objetos têm sua origem a partir das coleções de pesquisas científicas realizadas no Departamento de Biologia da UEFS e que foram doados para o museu com a finalidade de realizar a exposição, conforme aconteceu em vários museus, especialmente os universitários.

A exposição *Sauromaquetes* mostra como ocorre, de maneira geral, o processo de fossilização. São quatro maquetes, começando por 'A era dos dinossauros', 'Fossilização', 'Sucessão ecológica' e termina com 'Escavações', mostrando o trabalho de um arqueólogo. Estas maquetes são associadas a seus respectivos painéis explicativos e foram confeccionadas na Experimentoteca do Cuca (Centro Universitário de Cultura e Arte/UEFS), espaço educativo, que é um museu voltado para atividades pedagógicas de professores de Ciências e Biologia. Estas maquetes são classificadas como objetos pedagógicos, pois foram confeccionadas e estão expostas com o único propósito de servir como material didático para professores.

A exposição *Dinossauros e Pterosauros do Brasil* está na parte externa do museu, fora do salão principal, e apresenta réplicas de alguns destes animais que foram descobertos em sítios arqueológicos brasileiros com placas trazendo algumas informações como o nome da espécie e sua etimologia, grupo taxonômico, alimentação, tamanho e peso. Os objetos expostos se classificam em pedagógicos e de divulgação da ciência.

Os *objetos interativos de física* estão expostos no museu e apresentam conceitos de eletricidade e força e os visitantes ficam muito interessados nestes objetos. Um deles apresenta o funcionamento de uma pilha, com duas placas de metal (cobre e zinco) e um medidor de amperagem que só funciona quando a pessoa coloca as mãos nas placas.

Considerações finais

Ao entrarmos em contato com as exposições do MACT, percebemos o quanto de material ainda é possível de ser investigado. Este texto expressa apenas um fragmento daquilo que consideramos importante de apresentar, inclusive, devido aos limites de formatação.

Nesta pesquisa, constatamos que o MACT é estritamente um espaço pedagógico, não apenas pelo fato de as exposições possuírem objetos de cunho pedagógico, que auxiliam aos professores e alunos no ensino-aprendizagem de Ciências e Biologias, mas, principalmente, porque o seu público maior – e ousamos dizer que é quase único – é constituído por estudantes e professores e, por essa razão, é caracterizado por *público escolar* (MARANDINO et al, 2008) que, respeitando suas características próprias, realiza parcerias exitosas com escolas.

Os resultados apontam que as exposições do MACT conferem a esta instituição criar um espaço expositivo, com objetos que possuem o interesse na centralidade do público escolar. Ou seja, é um museu voltado para atender o público escolar, ainda que esteja localizado em uma cidade com uma população em torno de 600.000 habitantes e que poderia ter uma diversidade de público.

A suspensa interrogação que nomeia este trabalho é o desejo de apontar aquilo que conseguimos investigar até o momento e colocarmos as conclusões como elas devem ser: sempre provisórias, pois ao enveredarmos no aprofundamento dos estudos de objetos museais e o público visitante das exposições, consideramos importante o desdobramento desta pesquisa, com a finalidade de comprendermos mais essa relação entre exposição-objeto-público e que isto possa servir, também, para compreendermos melhor a relação museu-escola, atualmente, importantes parceiros da educação científica.

Referencias bibliográficas

BARZANO, M. A. L. Educação não-formal: Apontamentos ao ensino de biologia. **Revista eletrônica Ciência em Tela [online**]. Disponível na internet em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/conheca.html>. Vol. 1, nº 1. Set 13 2009. Acesso em: 13 de setembro de 2009.

LOUREIRO, José Mauro Matheus. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ci. Inf. [online]**. 2003, vol.32, n.1, pp. 88-95.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U, 1986.

MARANDINO, M.; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues; BARÃO, Cristina de Carvalho. Percursos das Ciências em Exposições de Museus. In: Martha Marandino, Martha et al; Sandra Escovedo Selles; Márcia Serra Ferreira; Antonio Carlos Rodrigues

Amorim. (Org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. 1 ed. Niterói: EDUFF, 2005, v. 1, p. 37-49, 2005.

MARANDINO, M. (org.). **Educação em Museus: a mediação em foco**. São Paulo, SP: GEENF/FEUSP, 2008.

O CONHECIMENTO ESCOLAR CIENTÍFICO E O CONHECIMENTO TRADICIONAL PANKARARÉ: UMA ANÁLISE SOBRE PESQUISAS DESENVOLVIDAS NA TIP E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO ESCOLAR NO LOCAL[1]

Marianna Pinto dos Santos Ferreira (mariannap85@gmail.com)
UEFS

Resumo A educação entendida como uma proposta em constante construção para a efetiva aprendizagem do aluno possibilita, mais incisivamente, a aceitação incontestável da relação entre educação e cultura. Este trabalho se propôs a avaliar como pesquisas de iniciação científica e de pós-graduação, com o enfoque etnoecológico, desenvolvidas no Território Indígena Pankararé (TIP) pelo Núcleo Irai, podem contribuir para o ensino de ciências local possibilitando a construção de práticas pedagógicas culturalmente mais adequadas no TIP. Para realizar tal trabalho foram analisadas duas pesquisas realizadas no TIP e o plano de curso de Ciências das escolas indígenas no TIP.
Palavras-chaves: TIP, educação escolar indígena, etnoecologia.

INTRODUÇÃO

O núcleo Iraí de Desenvolvimento Sustentável da Universidade Estadual de Feira de Santana, entre os anos de 2002 a 2007 desenvolveu o Projeto de Gestão Etnoambiental Pankararé (GEAP) na Terra Indígena Pankararé, situada há 40 km de Paulo Afonso, Bahia. O Projeto foi estruturado em duas etapas financiadas pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente/Ministério do Meio Ambiente/Governo Federal.(Bandeira et al. 2007). Os projetos desenvolvidos pelo Núcleo Iraí resultaram dentre outros, em monografias de graduandos, dissertações e artigos. A proposta do trabalho foi o de avaliar como pesquisas de iniciação científica e de pós-graduação, com enfoque etnoecológico, podem contribuir para o ensino de ciências na Terra Indígena Pankararé. Este anseio foi observado nas atividades de EA com os professores indígenas, os quais recorrentemente, falam das dificuldades em se trabalhar os assuntos escolares de acordo com a realidade local, principalmente pela falta de materiais

[1] Trabalho elaborado a partir da Monografia construída como requisito para a Conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Trabalho.

didáticos que não se aproximam da realidade Pankararé e do tratamento indiferenciado das secretarias sobre a educação escolar indígena.

Tendo em vista a real necessidade de mais um retorno destes trabalhos para a comunidade e entendendo a importância dos mesmos para o reconhecimento e valorização do conhecimento local, é que surgiu a proposta da análise de alguns trabalhos realizados na TIP para auxiliar no ensino de Ciências nas escolas da Terra Indígena. Isto permitiu traçar uma relação entre a pesquisa na área de etnoecologia acerca do conhecimento tradicional da comunidade e a educação escolar indígena.

De acordo com Toledo (1992), a Etnoecologia, se propõe a investigar a percepção de natureza apresentadas por distintos grupos humanos, como eles interferem na dinâmica da natureza (apropriação e manejo). A Etnoecologia vem, cada vez mais, se consolidando no meio científico – acadêmico à medida que se propõe a trabalhar com o conhecimento tradicional de forma mais contundente. Já o conhecimento tradicional não tem um sentido sólido se não estiver alinhado com o contexto social no qual foi produzido e reproduzido (LEFF, 2002), daí a necessidade de levar em consideração a regionalização e a cultura dos Pankararé no momento em que se distingue os tipos de conhecimentos presentes no local e como eles podem auxiliar na prática pedagogica dos professores da TIP. Segundo BAPTISTA & EL-HANI (2006), a utilização de conceitos e metodologias da Etnobiologia pode auxiliar na construção de propostas educacionais culturalmente adequadas, proporcionando ao corpo estudantil oportunidades de engajamento num diálogo cultural com a ciência.[2] Esta iniciativa deve estimular o estudante na construção da sua capacidade crítica (o que os autores chamam de independência de opiniões), admitindo a existência de outros modos de conhecer o mundo, além das ciências, que têm seus próprios domínios de validade e compromissos filosóficos. É importante ter em vista, além disso, que, à medida que o aluno compreende o conjunto de conceitos, explicações, habilidades, práticas e valores que caracterizam sua cultura, ele se torna mais capaz de interagir de forma adaptada com o meio físico e social em que vive (COLL, 1997).

Segundo El-Hani & Sepúlveda (2006), historicamente, as disciplinas escolares no que diz respeito às ciências naturais sempre tiveram como orientação legitimar saberes – a serem

[2] Jean Claude Forquim (1993), citado por BAPTISTA & EL-HANI (2006), afirma que ao falar em propostas educacionais culturalmente aceitas, levanta-se a discussão para uma prática docente também culturalmente apropriada no ensino de Ciências. Esta prática docente deve está focada em ampliar o universo de conhecimentos do aluno com concepções científicas bem como reforçar no indivíduo o ser social, o sentido de ser membro de uma coletividade, caracterizada por orientações culturais específicas.

passados ao corpo discente – que são oriundos da ciência ocidental moderna, a qual teve o seu desenvolvimento atrelado à cultura européia. A supremacia da cultura ocidental na ciência moderna consolidou-se através das inovações tecnológicas e da forma como se deu o domínio sobre o mundo natural (apropriação e ressignificação dos recursos e destinação dos mesmos para conquistas de terras e civilizações). Desta forma o conhecimento científico moderno acabou rebaixando outras formas de conhecimento pelo fato destas estarem vinculadas à cultura de diferentes povos. Isto ocasiona o que muitos autores consideram como um efeito desintegrador das demais formas de representação do mundo. O desprezo pela cultura popular e pelo conhecimento tradicional, ocasionando a superioridade do conhecimento cientifico, começou a ser questionada por pesquisadores e educadores, segundo El-Hani e Sepúlveda (2006) a partir da década de 1990. Estes mesmos autores consideram três fatores importantes para tal tentativa de mudança de concepção: a afirmação do construtivismo como forte tendência na educação brasileira; os processos históricos da construção dos currículos; e a postura dos grupos sociais e culturais.

A partir desta visão mais crítica acerca da educação e do ambiente escolar uma nova proposta veio ganhando adeptos e força: a de uma educação multicultural preocupada em não violentar a visão de mundo dos estudantes que, a princípio, não partilham do pensamento científico. A proposta educacional com viés multicultural trás a discussão de até onde – ou de que forma – pode-se trabalhar o conhecimento local em conjunto com o conhecimento científico escolar sem onerar ambos.

Já educação escolar Indígena por muito tempo ficou relegada à criação de escolas dentro das Terras Indígenas, sem levar em conta a formação do professor. Entendendo que esta ruptura necessita de um arcabouço teórico maior e que este trabalho se configura só como mais uma ferramenta nesta luta, é levantada a proposta de como a Etnoecologia pode auxiliar e orientar na construção de práticas pedagógicas, para o ensino de ciências, culturalmente referenciadas, criando alternativas para o educador repensar sua atuação em sala de aula. Acreditando nisto é que o trabalho foi pensado através da análise de duas pesquisas realizadas no TIP: a monografia intitulada *Etnoecologia Pankararé das Abelhas sem ferrão, Raso da Catarina, Bahia*, autora Isabel Fróes Modercin sob a orientação da Professora Dra. Marina Siqueira de Castro e co-orientada pelo Professor Dr. Fabio Pedro S de F Bandeira. E o outro foi a dissertação de mestrado *Etnobotânica dos Índios Pankararé, no Raso da Catarina* –

Bahia: uso e importância cultural de plantas da Caatinga, autor Miguel Ângelo da Silva Colaço sob a orientação do Professor Dr. Fabio Pedro S de F Bandeira.

Os Pankararé é uma etnia indígena que vivem no sertão baiano e desenvolveram o que muitos autores denominam Campesinato Indígena, desenvolveram traços culturais inerentes daquela região atrelados aos que nossa sociedade urbano-industrial denomina como característicos dos grupamentos indígenas. O Território Indígena Pankararé possui quatro escolas que frente ao MEC estão registradas como indígenas, mas não tem uma atenção diferenciada no tocante ao ensino, como por exemplo, os livros enviados pela Secretaria de Educação são os mesmos oferecidos nas escolas convencionais, ainda que os professores se esforcem para "diferenciar" o ensino. (Relatório Parcial do Projeto Gestão Etnoambiental Pankararé, 2005).

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se enquanto qualitativa que segundo Bodgan e Biklen (1982) apud LUDKE & ANDRÉ (1986), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatizando mais o processo do que o produto. Dentre as formas que este tipo de pesquisa pode assumir, utilizou-se o estudo de caso. Os autores definem um estudo de caso como sendo sempre bem delimitado, devendo ter os contornos claramente definidos no desenrolar do estudo e apresentar interesses próprios e singulares, mesmo tendo similaridades com outros estudos de mesma natureza. A pesquisa se configurou também enquanto descritiva que de acordo com IFSC-SBI (2006), propõe um levantamento das características dos componentes do processo e é feita na forma de levantamentos ou observações sistemáticas do processo escolhido. Consiste também em exploratória documental, que segundo Caulley (1981) apud LUDKE & ANDRÉ (1986) busca identificar as informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse. Segundo ALVES-MAZZOTTI & GEWANDSZNAJDER (1999), considera-se um documento qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação. A análise de documentos pode ser a única fonte de dados. A análise documental tem o propósito de fazer inferência sobre os valores, os sentimentos, as intenções e as ideologias das fontes ou dos autores do documento. Ao escolher os documentos o pesquisador não o faz de forma arbitrária, sempre há os porquês, as idéias e as hipóteses que regem a sua escolha. (LUDKE & ANDRÉ, 1986).

Dentre os trabalhos realizados no Território Indígena Pankararé (TIP) utilizou-se, para o critério de escolha, aqueles classificados prioritariamente na linha de Etnobiologia ou Etnoecologia, pois estes já consideram enquanto central o conhecimento local e como este interfere na dinâmica social da comunidade. Sendo que um dos trabalhos abrange a Etnozoologia (*Etnoecologia Pankararé das Abelhas sem ferrão, Raso da Catarina, Bahia*, autora Isabel Froés Modercin) e o segundo a Etnobotânica (*Etnobotânica dos Índios Pankararé, no Raso da Catarina – Bahia: uso e importância cultural de plantas da Caatinga*, autor Miguel Ângelo da Silva Colaço).

O segundo momento da pesquisa constou da análise dos dados dos trabalhos em relação aos planos de aulas de Ciências das escolas indígenas Pankararé do primeiro ciclo do ensino fundamental. No Território Indígena Pankararé existem quatro escolas indígenas ofertando turmas da alfabetização até o quarto ano do Ensino Fundamental. Os planos de Curso de Ciências das Escolas foram elaborados pela Secretaria Municipal de Educação de Gloria (sede do município em que a Terra Indígena está localizada) e data do ano de 2004. Estes planos são os mesmos utilizados pelas demais escolas do município, sem levantar a necessidade de adequar os conteúdos a realidade sociocultural do local. O importante é que frente esta situação os professores indígenas Pankararé, por iniciativa própria, começaram a elaborar os seus próprios planos de curso para as suas aulas, mas infelizmente o de Ciências ainda não foi feito.

Em seguida solicitou-se ao corpo docente da TIP os Planos de Curso de Ciências das séries ofertas na comunidade pelos professores indígenas. Como já mencionado eles constam de 2004 e desde então não foi feita uma revisão pelo órgão competente. Posteriormente, os trabalhos foram analisados através de um levantamento dos saberes locais relacionados à área de Ciências Naturais descritos nos mesmos. Com base neste levantamento buscou-se estabelecer os pontos de consonância entre os assuntos previstos nos planos de curso e as categorias de cada saber: o escolar e o tradicional. Na análise dos dados fez-se uma proposta de utilização da realidade local descrita nos trabalhos de Etnoecologia, no ensino de ciências. Uma das grandes motivações deste trabalho foi o de como propor trabalhar o saber tradicional dentro da sua própria lógica em aulas de ciências, para justamente não cair no erro de comparar hierarquizando os dois saberes.

A partir da seleção dos assuntos dos planos que possibilitariam dialogar com o saber local construiu-se uma tabela para tentar estabelecer uma relação entre o científico-escolar e o

local. No final, a discussão dos dados possibilitou levantar inquietações e sugestões a fim de contribuir para uma prática pedagógica culturalmente próxima da comunidade e, conseqüentemente, melhorando a relação de ensino-aprendizagem dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos trabalhos analisados pôde-se perceber que a comunidade detinha conhecimentos tradicionais nas áreas de ecologia, zoologia e botânica, como morfologia, cadeia alimentar, recursos hídricos, relação planta-animal, polinização, dieta humana... Sendo este conhecimento amplo, rico nas suas descrições. Apresentam conhecimentos muito específicos em assuntos nas áreas já mencionadas como em relação às abelhas: o gosto do mel relacionado ao tipo de florada (o que também está presente na literatura científica) bem como os locais de nidificação das abelhas que são diferentes a depender da espécie. Este dado é relatado pelos Pankararé devido à convivência do grupo com as abelhas em campo e a atividade de identificação das colônias e a captura do mel.

Já em relação ao conhecimento associado às plantas forrageiras pode-se destacar: os tipos de plantas característica da região (caracterização do Bioma Caatinga) e a capacidade humana de maximizar o seu uso – destaque para as forrageiras.

Como exemplo de proposta de utilização do conhecimento Pankararé nas aulas de ciências do local tem-se a possibilidade de diálogo deste conhecimento com o saber escolar em vários pontos, sedo construído uma tabela que tentou mostrar as possibilidades de correlação entre os dois saberes, permitindo ao professor trabalhar os assuntos escolares utilizando modelos práticos do dia-a-dia Pankararé. Quando, por exemplo, o assunto for Plantas (presente nas primeira, segunda e terceira séries), pode-se utilizar saídas a campo para identificar os diferentes tipos de plantas – em relação a tamanho, folha, se dá flor –, e porque são diferentes umas das outras, caracterizar o bioma Caatinga em relação às plantas nativas, trabalhar a cadeia alimentar já relacionando com o assunto Animal...

A utilização do saber local pode auxiliar, como modelos culturalmente mais próximos, na classificação dos animais enquanto invertebrados e vertebrados. A relação da comunidade é muito forte com estes dois grupos: os invertebrados na criação de abelhas – e, consequentemente, em relação aos conhecimentos adquiridos e construídos sobre a sua biologia – e os vertebrados na criação de animais domésticos e silvestres. Mas este trabalho tem que ser cuidadoso, pois em muitos momentos lógicas diferentes são empregadas na

construção dos conhecimentos. É importante ressaltar que o proposto no trabalho não é usar o conhecimento tradicional no ensino de ciências, para não incorrer no erro de hierarquizar conhecimentos que possuem óticas distintas, e acabar por desvalorizar um ou outro. O almejado foi, através dos estudos etnoecológicos, buscar uma alternativa de ensinar ciências com base na realidade local descrita através do seu conhecimento. Bem como mostrar que em certos momentos para a comunidade o conhecimento tradicional é mais apropriado do que o científico e vice-versa. Um exemplo claro disto é em relação à localização e captura das abelhas na mata já mencionado acima.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caracterizada como mais uma expressão da cultura, a educação escolar tem de passar a ser instrumento de afirmação étnica, construtora de suportes de relação positiva com a sociedade envolvente, e com demais. A escola é um dos mais importantes espaços de mediação, facilitando o trânsito entre realidades distintas. Através dela os indígenas podem ter mais recursos para manter seu próprio equilíbrio e garantir um modo de vida particular. A escola tem de ser entendida como espaço democrático de direito de índios e não índios, um espaço de angústias, incertezas, mas também de oportunidades e plural.

Uma das grandes inquietações é de como trabalhar com o hiato que surge dentro da sala de aula, quando a criança se depara com os saberes num mesmo ambiente. Como ela conseguirá distinguir um saber do outro sem onerar a sua aprendizagem, no que se refere ao conhecimento escolar, e sem que perca ou distancie-se do referencial sócio-cultural do local? Esta preocupação é relevante, pois ao tentar por em prática o que o professor compreende enquanto “multicultural” ele pode passar para a criança a idéia de que os conhecimentos são iguais (estão no mesmo campo do saber), induzindo-a a escolher um ou outro saber – levando-a optar entre o que é certo e, consequentemente, dizer qual é o errado. A questão é bastante complexa e a solução para tal provavelmente será densa e mutável, pois depende da situação posta. Urgindo mais uma vez a formação humanística do professor sensível às questões sócio-culturais, possibilitando a ele identificar e analisar as situações e construir metodologias para superá-las. O importante é que esta distinção entre os saberes seja feita para não comprometer a formação social das crianças.

Neste processo cabe utilizar as palavras de Paulo Freire em *Pedagogia da Autonomia*, quanto ele diz não haver docência sem discência, pois as duas se explicam e seus

sujeitos mesmos em distintos papéis, não se reduzem à condição de objeto um do outro, já que nas palavras do próprio autor *Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender*. As palavras paulo-freirianas só confirmam a necessidade da relação professor-aluno pois é estabelecida a interdependência entre ele. Se um professor tiver a sua formação voltada para a ótica multicultural, o seu aluno terá mais probabilidade de se formar multiculturalmente. Além de um auxiliar na formação do outro.

Faz-se necessário mais estudos que possibilitem traçar as possibilidades de utilizar a Etnoecologia enquanto suporte metodológico no ensino de Ciências, para além da discussão só sobre concepção do currículo, mas abarcando também as alternativas de práticas pedagógicas no âmbito escolar com referências no cotidiano e saber local.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A.J & GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais :** pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed Sao Paulo: Pioneira Thomson, 2002;

BANDEIRA, F.P.S de F. , DANTAS, M.F.B, CHAVES,S.M & MACHADO, C.G. (org). **Diagnóstico Etnoambiental Pankararé**, 1ªedição revisada, UEFS/FNMA/ANAÍ/KONONIA/ACP-AS/ACP. Feira de Santana, 2003;

BANDEIRA, F., CASTRO, M., CHAVES, M. J., COLAÇO,M., DANTAS, M de F., ALMEIDA, T., MOURA, L. & MODERCIN, I. 2007. **O povo Pankararé.** Pp. 126-150. In J. Marques (org). **As caatingas: debates sobre a ecorregião do Raso da Catarina.** Paulo Afonso, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia, Fonte Viva;

BAPTISTA, G. C. S. & EL-HANI, C. N. **Investigação etnobiológica e ensino de biologia: uma experiência de inclusão do conhecimento de alunos agricultores na sala de aula de biologia.** In: TEIXEIRA, P. M. M. (Organizador). **Ensino de Ciências: Pesquisas e Reflexões.** Ribeirão Preto: Editora Holos, 2006, 84-96 p.;

COLAÇO, M. A da S. E**tnobotânica dos índios Pankararé, no Raso da Catarina – Bahia: uso e importância cultural de plantas da caatinga.** (Tese de Mestrado em Botânica. Programa de Pós-graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana). Feira de Santana,2006;

COLL,C. et al. **O construtivismo na sala de aula.** 3ª edição. São Paulo-SP, Editora Ática, 1997;

EL-HANI, C. N & SEPULVEDA, C. **Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura** In: Santos, Flávia M.T.; Greca, Ileana M.R.. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.** Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2006. 438p;

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo, Paz e Terra, 1996;

IFSC-SBI – Serviço de Biblioteca e Informação. **Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo-SP; USP, 2006;

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental** – São Paulo, SP. Cortez Editora, 2002;

LUDKE,M &ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** EPU, 1986. São Paulo, SP;

MODERCIN, I. F. **Etnoecologia Pankararé das abelhas sem ferrão, Raso da Catarina, Bahia.** Monografia. Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005;

TOLEDO, V. M. **What is Ethnoecology? origins, scope and implications of a rising discipline.** Etnoecológica, volume 1, numero1, 1992.

SOBRE O USO DE BLOGS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Charles Morphy D. Santos (charles.santos@ufabc.edu.br)
Anna Carolina R.C. Martin (annacarolinarcm@gmail.com)
Leandro P. Tosta (leandropereiratosta@gmail.com)
Universidade Federal do ABC, Centro de Ciências Naturais e Humanas

Resumo Blog é uma página da internet atualizada constantemente, com postagens que têm data e horário. O blog de ciências "Evolução de Metazoa" tem como objetivo servir de plataforma para divulgação e discussão de temas centrados na teoria da evolução, através linguagem acessível. Os resultados têm demonstrado a importância da divulgação da evolução para um público amplo e a crescente abertura da comunidade acadêmica ao uso de ferramentas como blogs. Como sua utilização é recente, a importância dos blogs para a comunidade científica não pode ser analisada em uma perspectiva histórica, porém seu impacto no ensino é facilmente percebido.

Palavras-chave: animais, Blog, Divulgação científica, Evolução, Metazoa

INTRODUÇÃO

Um weblog (abreviado comumente para blog) é uma página da internet atualizada constantemente, com entradas (postagens) que têm uma data, horário e, se muitos autores contribuírem para a página, selos com autor e nome (Wilkins, 2008). Essas páginas versam sobre os mais diversos assuntos, variando de páginas pessoais semelhantes a diários até divulgação de notícias e de políticas partidárias. Os blogs de ciência, nesse ínterim, ainda ocupam um espaço pequeno. As razões para a existência de blogs com conteúdo científico são muitas: do ensino de ciências à comunicação científica de pesquisas recentes, passando por tentativas de se desmistificar a ciência e de, assim, fazer frente ao discurso público anti-científico, além de promover discussões sobre assuntos correntes e facilitar a disseminação de informações em tempo real. Um blog que representa uma comunidade científica ou

subdisciplina irá ele mesmo se transformar em uma comunidade.

De acordo com Batts *et al.* (2008) e Smith (2008), no ano de 2008, 39% dos usuários de internet dos Estados Unidos diziam ler blogs de forma regular, respondendo positivamente à pergunta "Você costuma ler jornais ou blogs de outras pessoas". A explosão de blogs na internet que tem acontecido nos últimos anos (mais de 125 milhões deles existem hoje, de acordo com o sítio BlogPulse, que pode ser acessado no endereço http://www.blogpulse.com) demonstra claramente que essa é uma ferramenta importante para a dispersão de conteúdo on-line, algo jamais visto em qualquer outro momento da história do conhecimento humano.

O número de blogs voltados para as ciências é pequeno em relação ao número total dessas páginas, em torno de 1% segundo Batts *et al.* (2008), mas eles têm se transformado em nichos influentes. No Brasil, há mais de 120 blogs de ciências cadastrados no Anel de Blogs Científicos, o ABC (http://dfm.ffclrp.usp.br/ldc) e muitos outros têm surgido, especialmente a partir de iniciativas de docentes dentro das universidades e das escolas de segundo grau. Para Luehmann & Frink (2009), uma das possibilidades de engajar os aprendizes de ciências em uma comunidade colaborativa capaz de construir uma maior compressão pública sobre o pensamento científico é a criação de blogs dentro das salas de aula, i.e., blogs organizados e atualizados por professores e estudantes, nos quais eles podem postar seus trabalhos e idéias em desenvolvimento.

Além do impacto em salas de aula e na divulgação do conhecimento científico, os blogs também podem ter impacto direto na produção tradicional de conhecimento dentro da academia, uma vez que funcionam como um fórum que possibilita respostas imediatas da comunidade interessada no assunto, além de permitir a participação de interessados que dificilmente teriam acesso ao conteúdo discutido caso ele fosse publicado apenas nos meios tradicionais (revistas e jornais técnicos, por exemplo, ou comunicações em congressos ou simpósios).

Nesse contexto, foi criado o blog de ciências "Evolução de Metazoa", que tem como objetivo principal servir de plataforma para divulgação e discussão dos resultados obtidos em dois projetos de pesquisa em desenvolvimento na Universidade Federal do ABC, centrados no estudo da teoria da evolução, proposta por Darwin (1858, 1859) e Wallace (1858) e desenvolvida nos últimos 150 anos. Um dos objetivos da criação desse blog foi o de apresentar, em linguagem acessível, o estado da arte em estudos de sistemática filogenética voltados para a compreensão da história evolutiva dos animais (como mostrado, *e.g.*, em

Carroll *et al.*, 2001; Carroll, 2006; Giribet, 2002; Giribet *et al.*, 2007; Regier *et al.*, 2010). A ideia, portanto, é disponibilizar o conhecimento acerca da teoria evolutiva, com ênfase em filogenias baseadas em dados morfológicos, embriológicos e moleculares, a um público não afeito a discussões técnicas. Como ferramenta didática para o ensino de biologia, blogs permitem tornar públicos, da sua implantação às suas conclusões, os resultados de projetos de pesquisa que têm como alvo a divulgação do conhecimento científico acerca da evolução e suas ramificações.

METODOLOGIA

O projeto constitui-se de uma revisão bibliográfica comparativa, através da leitura de artigos clássicos e recentes a respeito da biologia evolutiva, seguida da preparação de ensaios de divulgação dos temas propostos, voltados principalmente para alunos do ensino médio, professores de biologia e ciências e alunos de graduação de cursos introdutórios de evolução, zoologia, sistemática e genética.

Como o objetivo é utilizar o blog como ferramenta para o ensino de biologia, em especial da teoria evolutiva e seus desenvolvimentos, para diferentes níveis, a linguagem utilizada é direta e comunicativa, sem a profusão de termos técnicos, mas procurando não cair na armadilha da superficialização de conceitos. Os textos versam sobre a evolução dos animais em uma perspectiva filogenética, com ênfase na importância de dados moleculares e da biologia evolutiva do desenvolvimento, tópicos que constituem áreas de ponta nas ciências biológicas. A partir do levantamento de dados, conceitos e teorias, as diferentes postagens conectam hipóteses e informações fornecidas por diferentes áreas das ciências da vida em um grande arcabouço histórico-evolutivo divulgado gratuitamente pela internet.

RESULTADOS

O blog “Evolução de Metazoa”, hospedado no endereço eletrônico http:// www.evolucaodemetazoa.blogspot.com, estrutura-se segundo o “ciclo-de-vida” (termo cunhado por Wilkins, 2008) apresentado na Figura 1. O conteúdo produzido baseia-se na leitura e discussão de revistas, livros e artigos de hard-science, bem como no conhecimento obtido nas aulas, em outros blogs e nos resultados de projetos de pesquisa desenvolvidos dentro da UFABC. No caso, o blog trata de evolução e aspectos relevantes para a compreensão aprofundada do tema. O público-alvo do blog é formado por alunos de

graduação e pós-graduação, alunos do Ensino Médio e docentes, tanto de áreas afins aos assuntos publicados quanto de outras áreas, com especial destaque para professores de áreas das ciências e tecnologia.

As publicações começaram há oito meses. Apesar do pouco tempo, os resultados têm demonstrado o impacto e a importância da divulgação da teoria evolutiva através dos blogs, especialmente por conta da possibilidade de acesso das informações por um público amplo, muitas vezes em busca de complementação de sua formação científica ou mesmo de introdução confiável a conceitos e teorias das ciências. Além disso, a comunidade acadêmica também tem adotado uma disposição crescente ao uso de ferramentas como blogs e sites.

Até o presente momento, foram publicados 14 ensaios, que receberam comentários de docentes da própria instituição dos autores (UFABC), de outras instituições (como a USP-RP), de alunos de graduação, pós-graduação e ensino médio e de interessados em geral. Dois exemplos de comentários:

Comentário de Sarah S. Oliveira, estudante de doutorado da Universidade de São Paulo (USP), campus de Ribeirão Preto (20/03/2010):

“Muito interessante seu texto e você levanta alguns pontos muito interessantes: homologia, caracteres (bases de dados) e filogenias. O problema das homologias não é recente em sistemática. Algumas proposições, como homologias primárias e secundárias (p.ex. de Pinna, 1991), tornaram-se ícones e acabam dificultando a inserção de novos pensamentos em um panorama evolutivo. Hoje, com o desenvolvimento da biologia do desenvolvimento e da evo-devo, é possível pensar em homologias profundas, em características homoplásticas como resultado de um processo evolutivo do qual as características são sim compartilhadas em um nível mais remoto da filogenia, e não mais como erro procedimental. Os genes *Hox* (referidos por você como "caixa de ferramentas") mostram que os padrões corporais até então exclusivos de linhagens filogenéticas distantes (como artrópodes e vertebrados) são na verdade determinados por um conjunto de genes homólogos e compartilhados pelos mais variados níveis da filogenia. Isso mostra que quanto mais variada for a base de dados utilizada, melhor suportadas serão as hipóteses de filogenia resultantes, mas também levanta a questão sobre a realização de análises conjuntas (bases de dados diferentes analisadas simultaneamente) ou individuais, com comparações posteriores entre as topologias obtidas. Nesse sentido eu concordo com você, a comparação entre filogenias resultantes de bases de

dados diferentes talvez seja a única maneira de compreendermos a enorme diversidade atual, o que reforça a sistemática com área unificadora da biologia e a base da biologia comparada."

Comentário de Ive, aluna de graduação em Engenharia de Materiais da UFABC (20/02/2010):
"A biologia é uma ciência relativamente recente. A partir desta premissa pode-se inferir que ainda há muito o que ser desvendado no que tange as origens da vida na terra e a grande biodiversidade encontrada em nosso planeta. Ferramentas matemáticas e computacionais são extremamente úteis para ajudar a desvendar esses mistérios. Sendo assim, o trabalho possui grande importância para o melhoramento do entendimento científico no ramo da filogenia , pois aborda com elegância e clareza os principais algoritmos usados para o rastreamento de espécies ancestrais. Além disso, parabenizo o autor do trabalho pelo excelente texto redigido e pelo ótimo trabalho que ele vem realizando atualmente".

Comentário de Simone R. Freitas, profa. Dra. da área de Ecologia da UFABC (07/11/2009):
"Acredito no poder da internet como meio de divulgação científica. A confiabilidade da informação depende da fonte tanto quanto em qualquer outro meio de comunicação. Você confia mais nas notícias do Fantástico do que nas notícias de um blog que você conhece o autor pessoalmente? Não é o meio, mas a fonte e a confiança e respeito que você tem por ela, que torna a informação confiável. Só queria acrescentar que a idéia do blog de vocês me inspirou a criar outros blogs, inclusive um do projeto de extensão sobre Mudanças Climáticas e Educação Ambiental. Obrigada e continuem com o bom e confiável trabalho!"

O blog tem encontrado grande respaldo da comunidade acadêmica da UFABC e vem sendo utilizado em algumas das disciplinas do bacharelado em Ciência e Tecnologia da UFABC, de acordo com as pretensões iniciais do projeto, e também no Bacharelado e na Licenciatura em Ciências Biológicas. Os acessos ao blog, medidos pelo Google Analytics (acessado através do sítio www.google.com/analytics/), têm demonstrado a fidelização do público e o seu alinhamento aos objetivos do projeto, com uma média de 1000 acessos mensais e alta proporção de retorno ao site.

Não obstante, o "Evolução de Metazoa" foi aceito na plataforma internacional Research Blogging (no sítio http://researchblogging.org/) (Figura 2), que congrega apenas

blogs que se utilizam de pesquisas científicas publicadas em veículos nos quais os artigos são submetidos à revisão por pares. Para fazer parte dessa plataforma, os blogs devem demonstrar produção regular e seriamente focada em assuntos tratados em publicações arbitradas da sua área de conhecimento.

CONCLUSÃO

Uma vez que o material do blog "Evolução de Metazoa" é produzido por estudantes de *hard science*, ele, assim como outros blogs de ciências, pode funcionar como uma ponte educacional entre a academia e o público, traduzindo conceitos e hipóteses científicas para um formato acessível e, na maioria das vezes, interativo, pois permite a participação da audiência através da possibilidade da inserção de comentários nas postagens. Além disso, a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, através da produção de textos próprios que refletem sua compreensão a respeito da ciência e de temas relevantes produzidos no contexto do pensamento científico, é diferente da simples repetição do conhecimento fornecido pelo professor ou pelos livros-textos, e está de acordo com algumas das vertentes do construtivismo (Gil-Pérez, 2002).

No entanto, uma aura de desconfiança e amadorismo ainda paira sobre os blogs, algo que fica ainda mais claro quando são considerados aqueles produtores de conteúdo científico. Isso, de certa forma, reflete as dificuldades em se estabelecer padrões de qualidade mínimos (uma vez que não há sistema de revisão por pares) (Batts *et al.*, 2008). Nos últimos anos, sítios como o Research Blogging (http://researchblogging.org/), que cadastram blogs que se baseiam em pesquisas publicadas em revistas e jornais arbitrados e indexados internacionalmente, têm fornecido uma baliza para garantir, até certo ponto, a confiabilidade do conteúdo disponibilizado pelos blogs que trazem o seu selo.

Assim como as revistas de *hard science*, blogs são meios para a divulgação de idéias. Para atingirem seus objetivos a contento, ao serem preparados, e independentemente da linha de argumentação ou do assunto, os textos em um blog precisam ser construídos e divulgados de forma cuidadosa. A ciência exposta não deve ser complicada e hermética, sob o risco de afastarmos ainda mais o público pouco acostumado a exposições aprofundadas sobre o conhecimento científico. No entanto, não há motivos para que uma postagem em um blog não seja tão zelosa sobre seu conteúdo e forma quanto um texto para uma revista tradicional. Essas diretrizes norteiam os trabalhos no "Evolução de Metazoa", visto que as suas postagens

são acompanhadas das principais referências bibliográficas que embasam cada um dos argumentos apresentados.

É certo que blogs não são substitutos dos meios de publicação e divulgação tradicionais (em papel). Eles podem ser vistos como ferramentas complementares, que permitem uma dimensão extra para a publicação da pesquisa e da opinião científica fundamentada, com recursos que permitem grande dinamismo e um maior alcance para o que é discutido. Nesse sentido, os blogs têm uma vantagem sobre publicações tradicionais: a possibilidade de se debater o conteúdo das postagens de maneira quase imediata à sua publicação na rede. Como sua utilização tem menos de uma década, a importância dos blogs para a comunidade científica ainda não pode ser analisada em uma perspectiva histórica, mas seu impacto no ensino de ciências pode ser notado por muitos dos que utilizam tal ferramenta.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao prof. Eduardo Almeida (UFABC) e a todos os comentários recebidos no blog "Evolução de Metazoa". Martin e Tosta têm bolsas do programa Pesquisando Desde o Primeiro Dia (PDPD) da Universidade Federal do ABC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batts, S.A., Anthis, N.J. & Smith, T.C. 2008. Advancing science through conversations: bridging the gap between blogs and the academy. *PLoS Biology*, 6 1837–1840.

Carroll, S.B. 2006. *Infinitas Formas de Grande Beleza*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editora.

Carroll, S.B., Grenier, J.K. & Weatherbee, S.D. 2001. *From DNA to Diversity: Molecular Genetics and the Evolution of Animal Design*. Wiley-Blackwell, Oxford.

Darwin, C. 1858. On the tendency of species to form varieties, and on the perpetuation of varieties and species by natural means of selection. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society (Zoology)*, 3, 45–62.

Darwin, C. 1859. *On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favored races in the struggle for life*. London, John Murray, 496 pp.

De Pinna, M.C.C. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. *Cladistics*, 7, 367–394.

Gil-Pérez, D., Guisasola, J., Moreno, A., Cachapuz, A., Pessoa de Carvalho, A., Torregrosa, M., Salinas, J., Valdés, P., González, E., Duch, A., Dumascarré, A., Tricárico, H. &

Gallego, R. 2002. Defending Constructivism in Science Education. *Science & Education*, 11, 557–71.

Giribet, G. 2002. Current advances in the phylogenetic reconstruction of metazoan evolution. A new paradigm for the Cambrian explosion? *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 24, 345–357.

Giribet, G., Dunn, C.W., Edgecombe, G.D. & Rouse, G.W. 2007. A modern look at the Animal Tree of Life. *Zootaxa*, 1668, 61–79.

Luehmann, A.L. & Frink, J. 2009. How Can Blogging Help Teachers Realize the Goals of Reform-based Science Instruction? A Study of Nine Classroom Blogs. *Journal of Science Education and Technology*, 18, 275–290.

Regier, J.C., Shultz, J.W., Zwick, A., Hussey, A., Ball, B., Wetzer, R., Martin, J.W. & Cunningham, C.W. 2010. Arthropod relationships revealed by phylogenomic analysis of nuclear protein-coding sequences. *Nature*, 463, 1079–1083.

Smith, A. 2008. New numbers for blogging and blog readership. New numbers for blogging and blog readership. *Pew Internet & American Life Project.* Disponível em http://www.pewinternet.org/ Commentary/2008/July/New-numbers-for-blogging-and-blog-readership.aspx. Último acesso em 30 de abril de 2010.

Wallace, A.R. 1858. On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type, *Proceedings of the Linnean Society of London*, 3, 53–62.

Wilkins, J.S. 2008. The roles, reasons and restrictions of science blogs. *Trends in Ecology and Evolution*, 23, 411–413.

FIGURAS

Figura 1. O "ciclo-de-vida" do blog Evolução de Metazoa.

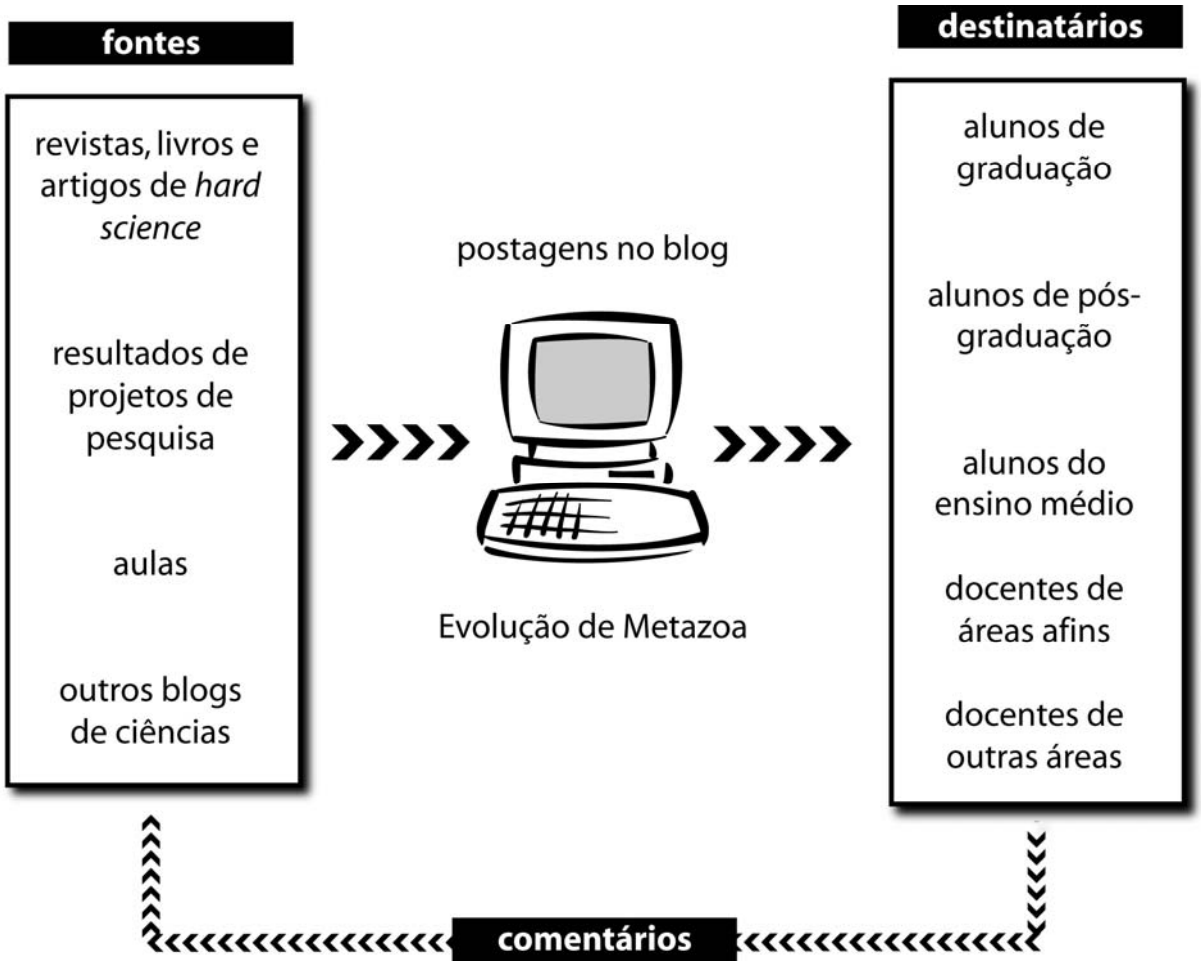
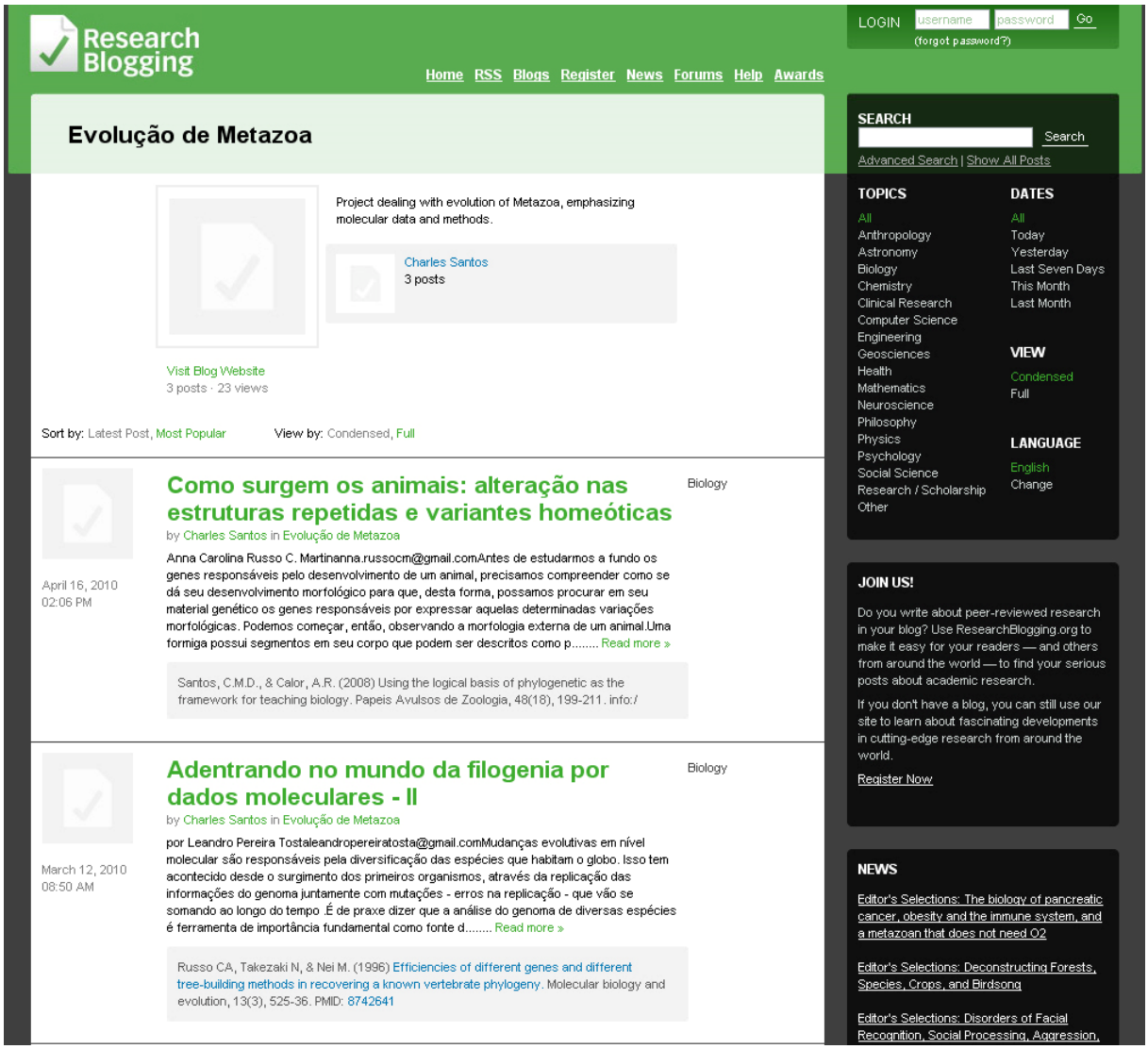


Figura 2. Tela do sítio ResearchBlogging.org. Postagens de blogs cadastrados nessa plataforma são apresentados nesse sítio central, com as citações dos artigos publicados em veículos com *peer review* (revisão por pares).



TÚNEL DO CLIMA
CLIMATE TUNNEL

Cláudia França Prieto (claudialactea@yahoo.com.br)
CEFET-MG, Laboratório Aberto de Ciência,Tecnologia, Educação e Arte
Vandeir Robson da Silva Matias (vandeirgeo@yahoo.com.br)
CEFET-MG, Coordenação de Ciências Humanas
Kátia Cristina Silva (katiasilvacris@gmail.com)
PUC-Minas, Departamento de Física e Química,

Resumo O Projeto Túnel do Clima baseia-se nos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) de maio de 2007 e tem como objetivo, nos pressupostos da educação ambiental, proporcionar, para o público que o visita, experiências e sensações sobre as principais causas e conseqüências do aquecimento global para promover a educação, a conscientização e a discussão. O túnel é dividido em quatro partes caracterizadas de acordo com o tema abordado. Os dados aqui relatados e analisados foram coletados durante sua exposição no Parque Municipal de Belo Horizonte através da observação das reações do público demonstradas no local.
Palavras-chave: Ambientes não Formais de Aprendizagem, Educação Ambiental, Divulgação Científica, Popularização da Ciência.

Abstract The Climate Tunnel Project is mainly based on the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) reports, on May, 2007, and its most important aim, inside the environmental education paradigms, is offering for the public experiences and feelings about the causes and consequences of the global warming and promoting education, discussion and awareness.
The tunnel is separated by four parts, each one characterized according to the subject proposed where these subjects, presented on the IPCC reports, are shown in a way that makes the public feel and experience the consequences of the high temperatures.
This project had its first exihibition at the “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2008”, on the Parque Municipal Américo Rennée Giannetti, in Belo Horizonte city. The data here related and analyzed were collected during the realization of this exposition through a public reactions observation demonstrated at the same local.
Keywords: Non formal learning environments, Environmental Education, Scientific Disclosure, Science Popularization

INTRODUÇÃO

O “Túnel do Clima” é fruto de quatro acontecimentos ocorridos no primeiro semestre de 2007. O primeiro, e mais importante deles, foram os relatórios do IPCC alardeados pela mídia em maio de 2007. A divulgação desses relatórios culminou num workshop sobre aquecimento global organizado pela Coordenação do Curso de Meio Ambiente do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG).

Nas palavras do Prof. Telso Crespo, organizador e palestrante do evento, dois fatos se tornaram inevitáveis: primeiro, o aquecimento do planeta Terra é considerado pelos cientistas um fenômeno IRREVERSÍVEL; segundo, o termo ADAPTAÇÃO é o que melhor se ajusta a essa situação para os seres humanos neste momento. O discurso de abordagem em relação ao público foi construído a partir desses dois termos. Paralelamente a esses eventos, a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Minas Gerais deu início ao processo de divulgação da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2007 cujo tema foi “Planeta Terra”.

Nessa mesma época o Max Planck Society exibe, na Alemanha, a edição de uma das mais espetaculares feiras de divulgação científica da atualidade onde as mais recentes descobertas nas áreas da ciência e da tecnologia estão disponíveis para o público: o “Science Tunnel”. O projeto, que teve início na feira de Hannover de 2000, conta hoje com cerca de 50 demonstrações interativas onde os visitantes podem descobrir os “segredos” dos cientistas, suas ferramentas e materiais.

O conjunto desses acontecimentos constituiu a mola propulsora para elaboração desse projeto e para as atividades e ações propostas. O ponto de partida que delineou todo o desenrolar do projeto e que ficou estabelecido como fator preponderante foi o de colocar o visitante no centro das ações estabelecidas no processo de visita.

O objetivo principal foi o de promover a conscientização e a discussão sobre causas e conseqüências do aquecimento global ao proporcionar, para o público, experiências e vivências relacionadas aos impactos das mudanças do clima em suas vidas.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS: IRREVERSIBILIDADE E ADAPTAÇÃO

As mudanças climáticas globais nos colocam frente a um grave problema de cunho ambiental e social. Mudar significa transformar, remover, deslocar, alterar, modificar. Aqui caberia dizer que é preciso de fato dispor de outro modo, dar outra direção de comportamento frente a uma

crise que permeia a irreversibilidade e a adaptação. Nesse caso as Geociências estão presentes na sociedade gerando reflexões essenciais ao exercício do cotidiano sustentável e ao viver bem em comunidade. Dessa forma, os conhecimentos ambientais contribuem na sua totalidade para o entendimento das relações do homem com a natureza, o progresso científico, a produção industrial e agrícola, o desenvolvimento econômico, etc. Segundo Mendonça e Monteiro (2003:175):

> A população mundial mudou sua característica de predominantemente rural para predominantemente urbana no final do século XX, momento no qual a maioria dos seres humanos passou a apresentar-se em maior concentração nas cidades, as aglomerações urbanas contêm pouco mais de 50% da população mundial e a relação população urbana/população rural é bastante diferente na superfície da Terra, sendo que em algumas localidades há predomínio de população no campo e em outras na cidade.

Esse caráter urbano está totalmente vinculado à industrialização que pressionou a utilização de recursos naturais e gerou uma produção descontrolada sem quaisquer preocupações ambientais haja vista, que a primeira conferência de meio ambiente de âmbito mundial somente ocorreu na década de 1970. É fato que as mudanças no clima existem, fazem parte de um mecanismo natural do planeta Terra, contudo, também é fato que há uma aceleração desse processo promovida por ações antrópicas. Já se verificam em vários pontos da superfície terrestre aumento de temperatura e suas diversas conseqüências tanto ambientais quanto sociais. De acordo com Marcovitch (2006:24):

> O Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC), avaliado por centenas de cientistas reconhecidos em todo o mundo desde 1990, emite relatórios que documenta o progressivo aquecimento. A terceira atualização, publicada em 2001, confirmou que a temperatura média da Terra vem aumentando a partir da segunda metade do século XIX, período coincidente como o avanço da Revolução Industrial. A elevação média, a partir de 1860, passou de 0,4° para 0,8°c. A última década do século XX registrou a maior temperatura. O IPCC confirma 1998 como o mais quente, seguindo-se aos anos 2002, 2003 e 2004. O nível dos oceanos chegou a subir 20 centímetros. A cobertura de neve ou gelo sobre os continentes diminui cada vez mais.

Os problemas ambientais no Brasil e no mundo agravaram-se no contexto da industrialização e da urbanização. Eles foram agravados pela inexistência de regulamentações ambientais e pela ausência de sua implementação, bem como pela deterioração institucional nos

últimos anos.

Vivemos em um sistema, portanto estamos falando de algo que possui um caráter irreversível e adaptável. Irreversível porque muito pouco foi feito ainda, pois se privilegia o capital em detrimento ao ambiental, agrega-se a essa questão a própria interferência humana, sem a qual a Terra poderia seguir o ciclo natural e corrigir essas distorções e adaptar-se naturalmente. Uma adaptação é qualquer característica que possibilita um organismo sobreviver, reproduzir e desenvolver sob condições predominantes. Contudo Miller (2007: 74) aponta os limites da adaptação:

> A capacidade de uma população se adaptar a novas condições ambientais é limitada por seu conjunto de genes e pela velocidade na qual ela pode se reproduzir. Será que as adaptações a novas condições ambientais permitirão, em um futuro não tão distante, que nossa pele se torne resistente aos efeitos prejudiciais da radiação ultravioleta? Que nossos pulmões tolerem a poluição? E que nosso fígado desintoxique melhor os poluentes?

O autor não apresenta uma visão otimista frente aos questionamentos, uma vez que existem limites a adaptações da natureza. Portanto as mudanças climáticas globais serão severas com o nosso organismo e já se mostram perversas com as economias. Vários locais de plantação já foram modificados em virtude de tais transformações e nosso conforto térmico não é mais o mesmo de antes.

A sociedade constrói o espaço, subordinando cada vez mais a natureza, as suas regras, devido aos avanços da tecnologia e pelas possibilidades de prevenção e planejamento. Essa característica permite que o homem encurte distâncias, altere a qualidade de vida dos solos, amenize características do clima, reoriente leito dos rios, aumente a extensão dos territórios, drene áreas e aterre-as, amplie fronteiras agrícolas, considerando-se essas apenas algumas alterações feitas pelo homem no curso da natureza.

Seria necessário identificar e avaliar as ações do homem em sociedade, para uma participação propositiva e reativa, referente aos estudos socioambientais. O desenvolvimento sustentável, essencial para a manutenção da vida do homem na Terra, vem sendo tratado por alguns pesquisadores de maneira simplista com respostas que culpam a população, principalmente a mais carente. A ampliação da consciência ambiental nas últimas décadas tem se concentrado em problemas típicos da industrialização ou focalizando algumas questões específicas, como as mudanças climáticas globais, a escassez de água potável, o desmatamento amazônico ou a

desertificação em diversos países.

INTERATIVIDADE, OBRA ABERTA E INSTALAÇÕES

A concepção do túnel teve como base teórica a noção de interatividade proposta por Marco Silva (2000) e as instalações de Arte que tomaram corpo nos anos de 1960 (PRIETO, 2007). Segundo Silva (2000), o termo interatividade era antes utilizado para especificar um tipo singular de interação. Hoje, esse termo permite desdobramentos que podem precisar melhor seu profundo significado. O autor, numa tentativa de sistematizar as especificidades e singularidades do termo, propõe três binômios distintos e não estanques que se combinam, dialogam e não são interdependentes. O foco de atenção deste projeto se converge a uma parte do segundo binômio.

O binômio em questão, bidirecionalidade-hibridação, é explorado, conforme Silva (2000), a partir da crítica à teoria comunicacional funcionalista. Especialmente nesse binômio o autor descreve a noção de co-autoria e afirma que a noção de bidirecionalidade, vista na teledifusão como reversibilidade entre emissão e recepção, como conversação, ganha maior riqueza semântica no campo das artes plásticas, das artes cênicas e da literatura. Aqui entre em cena a noção de co-autoria, ou seja, o receptor passa a ser visto como co-criador da obra. Embora o túnel não tenha a conotação de obra de arte, a intenção no ato de sua concepção foi possibilitar aos visitantes "sentirem na pele" as causas e conseqüências do aumento da temperatura do planeta, experimentando um "real" aumento de temperatura. Também possibilita aos visitantes imaginarem a possibilidade de mudanças na cidade onde vivem e por onde transitam diariamente ao presenciarem a morte de plantas usadas como alimento, ao arrancarem árvores e sentirem o calor das lâmpadas.

A concepção de interatividade de Silva (2000) se constrói com a colaboração da noção de obra aberta de Humberto Eco e dos trabalhos de Hélio Oiticica nos anos de 1950 e 1960. Eco (2003, p.46) definiu como obra aberta aquela que "se coloca intencionalmente aberta à livre reação do fruidor" e que "realiza-se cada vez mais carregando-se das contribuições emotivas e imaginárias do intérprete" (ECO, 2003, p.46) e ainda, aquela que "a cada fruição se apresenta sempre diferente de si mesma" (ECO, 2003, p.56). Hélio Oiticica começou com a superfície e a geometria. Suas superfícies se tornariam agentes de uma arte voltada para o meio ambiente. Inicialmente, com relevos suspensos no espaço (1959-1960) e, em seguida, com a série "Núcleos Penetráveis" (1960), onde era possível entrar e se encontrar rodeado por um ambiente de cores, de intensa beleza

hedonística. A cor deixava de ser puramente óptica e se transformava em sensação corpórea por meio de planos geométricos pintados que demarcavam o espaço ao redor da pessoa. Mas são nos "Parangolés" de 1964 que o conceito criado pelo autor se legitima. No Parangolé, conforme Carneiro (2004) relata, a própria obra participaria da vida do usufruidor da arte a ser colocada nele e transportada por ele. Oiticica rompeu com a concepção de arte contemplativa ao fazer com que o espectador abandonasse a posição de mero observador e participasse da criação da obra.

A relação estabelecida entre espaço, obra e sujeito remete o conceito de interatividade às instalações de Arte. Cunha (2003) caracteriza instalação como uma obra de arte tridimensional que estabelece uma relação formal com o ambiente no qual se encontra, seja ele arquitetônico ou natural. Elas podem ser constituídas de elementos avulsos ou diferenciadas como objetos, volumes, superfícies coloridas, zonas espaciais e projeções. A instalação fragmenta a percepção e sua unidade estética reúne ou exige o uso de mais de um sentido. Além da visão, o tato ou a audição, por exemplo.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Túnel – Instrumento de pesquisa para a Educação Ambiental

O túnel do clima é dividido em quatro partes que caracterizam através de objetos, equipamentos e cores causas e conseqüências relacionadas ao aquecimento global. São ao todo 10 m de comprimento por 2,5 m de largura, distribuídos ao longo de uma estrutura de metal coberta com uma capa de tecido.

A primeira parte contém o "Espaço Estufas" que busca demonstrar, através de duas estufas, os efeitos do aumento da temperatura na agricultura. Cada estufa contém seis vasos plantados com milho, feijão, tomate, alface, quiabo e abóbora que são submetidos ao calor emitido por aquecedores instalados no local. A temperatura é registrada em termômetros fixados dentro das próprias estufas. Essa parte é caracterizada pela cor vermelha.

A segunda parte apresenta imagens em um vídeoprojetor (programa *power point*) do trânsito em algumas das grandes cidades do mundo. Essas imagens são acompanhadas pelo som dos carros que trafegam pela Av. Amazonas no Bairro Nova Suissa, local onde se encontra o Campus I do CEFET-MG, em Belo Horizonte, por volta das 18 h da tarde. Esse ambiente se caracteriza pela cor cinza e possui também uma máquina de fumaça que simboliza a poluição causada pela emissão de

gases.

O desmatamento e os impactos ambientais por ele causados constituem a terceira parte do túnel. Um jogo com árvores feitas de restos de madeira e cabos de vassoura quando arrancadas de uma caixa provocam o acendimento de lâmpadas posicionadas estrategicamente em outra caixa. A cor que a caracteriza é ocre.

A última parte oferece ao público uma maquete idealizada do centro da cidade de Belo Horizonte onde o visitante pode construir e reconstruir esse local da maneira que desejar. Os prédios são tocos de madeira achados no chão e as árvores são cabos de vassoura cortados. Verde é a cor que caracteriza a parte final do túnel.

O túnel, suas divisões e propostas interativas, se transformam num instrumento para Educação Ambiental (EA). A idéia inicial de instalação de arte que proporciona experiências e sensações passa a assumir outras dimensões na medida em que entra em contato com o público. Nesse sentido as considerações de Sato (2003) são relevantes para esse projeto.

Para essa autora, ao assumirmos que a EA é realmente um processo educativo, cabe questionar sobre qual base pedagógica orientar as ações. Educandos e educadores precisam refletir sobre os diversos paradigmas e como podem agir para a transformação necessária. Em concordância com outros autores ela afirma que esses paradigmas estão ainda em construção.

Sato (2003) relata que na evolução dos conceitos da EA há uma tendência em substituir o enfoque comportamentalista de mudanças de atitudes para as orientações de qualificação profissional e suas ações. As pesquisas nessa área consideram o envolvimento da comunidade civil e ampliação do exercício de participação para além de professores e especialistas. Seria necessário levar em conta, também, o enfoque integrado das relações humanas entre si e dessas relações com a natureza, ao invés da relação crua dos seres humanos com a natureza e uma ênfase na solidariedade humana ao invés dos problemas ambientais. As ciências humanas, mesmo dividindo espaço com as ciências naturais, ficam em evidência e as experiências comunitárias tomam expressão central, no lugar das análises dos fenômenos naturais. Há um enfoque mais integrado baseado na igualdade entre as pessoas, fato inexistente nos discursos mais antigos.

Porém, é fundamental que as ciências humanas não incorporem a EA como exclusiva dessas áreas. Se as ciências naturais não conseguem incluir a sociedade em suas investigações, as ciências humanas também não conseguem lidar com questões ecológicas de fundamental importância na EA. Sato (2003) citando de Morin (1996) onde, se por um lado os especialistas são incompetentes diante de um problema novo, os generalistas, por outro, renunciam prematuramente a toda

possibilidade de refletir sobre o mundo, a vida, a sociedade, deixando esse cuidado para os especialistas das áreas biofísicas, estes sem meios conceituais para isso.

Para a autora as perspectivas em EA estão ancoradas nas bases da Teoria Crítica na qual os pesquisadores devem construir um projeto pedagógico que legitime uma forma crítica da prática intelectual. Na sua concepção, a pesquisa-ação parece ser uma das metodologias mais referendadas pelos educadores ambientais críticos. Essa metodologia é um procedimento através do qual os sujeitos envolvidos investigam conjunta e sistematicamente um dado ou uma situação com o objetivo de resolver determinado problema, ou para a tomada de consciência, ou ainda para a produção de conhecimentos, sob um conjunto de ética aceito mutuamente. A pesquisa-ação consiste na coleta de informações sistemáticas com o objetivo de promover mudanças sociais, pela reunião dos dados, comprovações ou observações, para denunciar situações de injustiças, equívocos ou danos ambientas e apresentar propostas de mudanças.

Nas palavras de Sato (2003) a pesquisa-ação se orienta por um sistema de comunicação dialógica entre pesquisadores e grupo social para produção de um novo tipo de conhecimento que favorece a orientação da ação num determinado contexto. Não existe um sujeito e um objeto de pesquisa, todos são sujeitos que participam ativamente para determinado fim.

A pesquisa-ação tem a pretensão de alcançar realizações e ações efetivas de transformação no campo social. Mas iniciar um processo de penetração no mundo das concepções dos sujeitos com o objetivo de compreender os significados que eles constroem para os acontecimentos da vida cotidiana implica que existem múltiplas formas de interpretar essas experiências e interações com os outros. Nesse ponto, a pesquisa-ação sofre algumas críticas pertinentes em relação à transformação. É possível transformar uma sociedade inteira? Para tal torna-se necessário definir em qual grupo social as transformações ocorrem, em geral escolas, bairros ou pequenas comunidades definidas.

Toda pesquisa-ação tem caráter participativo, concebida e realizada em estreita associação entre o pesquisador e os participantes numa ação coletiva, cooperativa e emancipatória. Na opinião de Sato (2003) não bastam apenas o simples arquivamento de dados para futuras publicações, na pesquisa-ação os pesquisadores devem desempenhar um papel ativo na realidade dos fatos observados.

O projeto Túnel do Clima foi planejado nesse sentido. Após sua apresentação no parque foi previsto sua disponibilização para escolas da rede pública e privada da cidade de Belo Horizonte. Os problemas e questões levantados em sua concepção inicial podem agora ser transportados para

as comunidades em torno das escolas que se disponibilizem a recebê-lo. Alunos e professores são convidados a perceber e investigar questões ambientais em seu entorno. A pesquisa transcende os muros da escola e pode contribuir para melhor entendimento dos conteúdos trabalhados na sala de aula.

Uma pergunta inevitável vai surgir: professores e alunos não poderiam pensar nessas questões sem a presença desse túnel? Sim, eles poderiam, o túnel pode ser apenas um pretexto. Porém, o túnel cria um território próprio dentro dessas instituições onde professores e alunos têm a oportunidade de criar e delimitar um espaço que não seja apenas a sala de aula, mas que os integre com a comunidade. A partir dele cada escola pode criar seu próprio túnel com projetos próprios que dialoguem com as comunidades onde se encontram na busca de soluções conjuntas e com interesses conjuntos. Assim, o Túnel do Clima se constitui em importante catalisador para as discussões sobre Educação Ambiental e interação da escola com a comunidade. E alunos e professores adquirem um papel ativo de grande importância entre aqueles que se dispõem a participar do processo de construção de seus novos paradigmas.

O PÚBLICO

O público presente nas instalações da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2008 (durante 5 dias), no Parque Municipal de Belo Horizonte, segundo dados fornecidos pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Minas Gerais, foi em torno de 47 mil pessoas, de todas as classes sociais e de variadas origens. Desse total, 10 mil eram estudantes vindos tanto da escola pública quanto da rede particular da Região Metropolitana de Belo Horizonte e de cidades como Porteirinha, Serro e Diamantina. Foram 105 escolas, grande parte delas da rede municipal e estadual.

Cada parte do túnel foi planejada de modo a provocar o público de alguma forma. Os grupos de visitantes foram acompanhados por monitores que davam as explicações e esclareciam dúvidas. Conforme já mencionado, não foram somente os aparatos do túnel os únicos a “provocarem” o público de alguma forma. O discurso de abordagem foi feito a partir dos termos IRREVERSIBILIDADE e ADAPTAÇÃO o que causou, de certa maneira, incômodo e determinado “susto” nas pessoas que nele entravam.

Os diálogos estabelecidos, as perguntas, as reações e percepções do público foram relacionadas pela equipe de abordagem. Nos intervalos de visita dos grupos a equipe trocava informações na medida em que ia percebendo que não era possível estabelecer o mesmo tipo de

abordagem com todos os tipos de grupos e pessoas. O mais interessante desse tipo de pesquisa foi o fato dela ter acontecido dentro de um processo dinâmico onde era possível priorizar mudanças quando necessário, ou seja, se "ADAPTAR".

PÚBLICO – RESPOSTAS

As altas temperaturas a que foram submetidos os grupos que entravam no túnel causaram incômodo na quase totalidade das pessoas. As plantas propositalmente escolhidas estabeleceram pronta relação com a alimentação cotidiana do brasileiro. O fato de assistirem a "morte" lenta daquilo que tem o hábito de consumirem em suas refeições causou indignação, dó e pena nos visitantes. A maioria das pessoas pedia para sair dali imediatamente.

A poluição sonora trazida pela gravação do trânsito da Avenida Amazonas perturbou principalmente as crianças na faixa dos 4 a 6 anos de idade. Boa parte dos adultos admitiu não prestar atenção no barulho produzido pelos carros ao seu redor. Os visitantes mal escutavam as explicações dos monitores e, também, conforme ocorreu na primeira parte, pediam para se retirarem com rapidez.

O jogo "árvores arrancadas/ lâmpadas acesas" teve grande aceitação por parte do público, principalmente pelas crianças. As mesmas crianças que reclamaram do barulho do bloco anterior se entusiasmaram ao arrancar as árvores e descobrirem qual lâmpada iria acender. As explicações dadas pelos monitores perderam lugar para o lúdico. Os adultos e as crianças com mais idade também entraram na brincadeira e ficou difícil estabelecer o efeito do jogo em termos de entendimento sobre os impactos ambientais relacionados ao desmatamento.

A maquete, ao contrário do jogo, obteve melhor interação entre crianças maiores, adolescentes e adultos. A reação dos adultos foi surpreendente, registrada pelas manifestações de insatisfação com o centro da cidade de Belo Horizonte, o excesso de carros e pessoas. Os adultos com mais idade reagiram de forma saudosa. As intervenções foram as mais inesperadas. Alguns "destruíram" literalmente o centro da cidade, outros "derrubaram" prédios e plantaram árvores e um grupo de pessoas gostaria de reconstruir tudo de novo.

A reação do público, de modo geral, demonstrou a falta de conhecimento da população a respeito do assunto mesmo cientes da grande divulgação feita pelos diversos tipos de mídia. As pessoas ouviram falar, tinham algum conhecimento sobre a questão "aquecimento global", mas admitiam não ter idéia da extensão real do problema. Professores, em geral da rede pública,

acompanhantes de grupos de alunos, argumentaram que a forma como o problema foi abordado no túnel propiciava melhor entendimento para as crianças. O túnel obteve larga aceitação por parte dos visitantes e o argumento principal residiu no fato de que o tema foi colocado para eles de maneira simples o que ajudou no entendimento e na compreensão do problema. O comportamento do público diante dos assuntos abordados e sua relativa passividade diante dos mesmos vão ao encontro da necessidade da construção dos parâmetros que possam direcionar melhor os trabalhos na área da Educação Ambiental.

A relação estabelecida entre o público presente no parque e os problemas relacionados ao aquecimento global remete a análise dos dados ao distanciamento entre a produção do conhecimento científico e a sociedade. Freqüentemente, as pesquisas sobre entendimento público da ciência lamentam a respeito da lacuna que existe entre os cientistas e o público. Grande parte das populações dos Estados Unidos e da Europa não compreendem e não entendem os impactos sociais das descobertas científicas. Os fatos ocorridos no parque não escapam dessa realidade. Bensaude-Vincent (2001) afirma que essa situação necessita de mediadores que coloquem esses dois mundos em sintonia.

Embora a necessidade de comunicação pública da ciência seja um efeito direto da criatividade científica, ela geralmente é vista como uma tradução da linguagem científica em linguagem comum. Na maioria dos casos, é uma via de mão única onde os cientistas divulgam suas descobertas para um público receptivo através dos vários canais da mídia moderna. Essa é a evidência que esse abismo não para de crescer.

A abordagem histórica permite algumas elucidações a esse respeito. Primeiro, a análise crítica do ponto de vista das práticas de comunicação tradicionais da ciência apontam esse abismo como uma entidade ideológica criada pelos popularizadores da ciência de colocarem, eles próprios, como mediadores. De fato, a autora confirma, eles não somente inventaram o abismo como fingiram minimizá-lo. Ao invés de lutar contra a falta de informação sobre a ciência, eles deliberadamente disseminaram uma imagem da ciência reforçada pela autoridade científica dos *experts*.

Outro fato contribui para esse crescente abismo: a ciência é um processo dinâmico e natural, ininterrupto, e cria um processo de alienação entre aqueles que a produzem e aqueles que mais tarde irão consumir os produtos oriundos do conhecimento por ela gerado. O público se transformou numa massa passiva de consumidores não somente das informações sobre a ciência, mas, dos aparatos tecnológicos proporcionados pelo seu desenvolvimento. Essa noção sobre o

comportamento alienado do público levanta duas premissas sobre o assunto. A primeira reside no fato de que a história da ciência não pode mais ser vista isolada da história da atitude do público em relação a ela. Quando o público chega a ser mencionado é, freqüentemente, para discussão sobre a recepção das teorias científicas. O público nunca foi considerado como um parceiro do empreendimento científico. Muitos historiadores da ciência não imaginam, por exemplo, que a noção pública da ciência tem sua própria história.

Em segundo lugar, é também importante considerar o passado em sua larga extensão. A relação e o distanciamento entre um e outro está diretamente relacionada às constantes mudanças da imagem do público. A comunicação pública da ciência tem sua origem no século VXIII. A ciência mundana que floresceu nesse século ajudou a promover a opinião pública como uma força política. Embora essa noção formada pelo público tenha favorecido sua participação no desenvolvimento da ciência, ela criou, ao mesmo tempo, tensões e conflitos entre os cientistas e a opinião pública.

O século XIX começa numa tentativa de colocar a ciência como fonte de conhecimento e poder e no centro do sistema cultural. Várias foram as tentativas, nesse século, para se atingir esse objetivo. Jornais franceses e ingleses publicavam as novidades da ciência em suas colunas diárias ao lado de notícias políticas, econômicas, sociais e literárias. A dinâmica da cultura de massa foi reforçada pela abertura, na segunda metade do século XIX, de vários museus de ciência, principalmente na Europa. Todos os empreendimentos monumentais projetados para popularizar a ciência foram acompanhados por tentativas de levá-la para dentro da esfera privada burguesa. Para boa parte dos escritores e leitores da ciência no século XIX, porém, popularizar a ciência era mais do que promover sua disseminação, significava educar o público para que ele pudesse desempenhar um papel político na sociedade.

O crescimento da popularização científica do século XIX criou, todavia, uma ambigüidade central: de um lado a ciência popular se transformou numa lucrativa *commodity* com a produção industrial em massa de alguns itens, já no final do século, fato que caracterizou fenômeno de consumo e, de outro lado, a ciência popular se viu desenvolvida como uma prática alternativa da ciência.

O século XX iniciou com a sensação de continuação da noção de ciência popular que veio do século anterior. O que era considerada “comunicação em ciência” se restringia ao que divulgava a imprensa dita especializada, os jornalistas da ciência. Essa situação deixa obscurecer no que realmente se transformou a relação entre o público e a ciência. A linguagem sustenta os sintomas dessa mudança de mentalidade. O termo ciência popular não mais se refere a uma prática específica

do discurso da ciência. Ele agora se refere a uma imagem da ciência refletida pela "*pop culture*" nos anúncios programas de televisão e seriados. A prática não profissional da ciência vai contra as regras da comunidade científica e é rotulada como uma pseudociência. A ciência é única e o mundo do conhecimento é agora dividido em duas categorias: a dos cientistas, que detém o monopólio da verdade e, o resto, a massa numerosa, amorfa e anônima do público.

Para Bensaude-Vincent (2001), o público dos amadores iluminados do século XVIII se transformou numa massa irracional, ignorante e facilmente trapaceável no século XX. No século XX, cientistas e cidadãos comuns vivem em mundos diferentes.

CONCLUSÃO

O primeiro fato constatado ao final dessa jornada de 5 dias é o de que o túnel realmente "incomodou", provocou os visitantes e criou uma situação ambígua. Ao mesmo tempo em que as pessoas não se sentiam à vontade com as duas primeiras partes do túnel, elas se sentiam confortáveis com as duas últimas. Algumas pessoas chegavam a voltar ao local onde ele se localizava para "brincar" de arrancar árvores ou de reconstruir o centro de Belo Horizonte. O argumento principal foi o de que ali, naquele local, eles não somente ouviram explicações, mas puderam participar do evento, interferir nele, e deixar algum tipo de registro, como na maquete, por exemplo.

Ainda que essas pessoas admitissem falta de maior conhecimento sobre o assunto, elas admitiram ter gostado de conversar sobre ele de maneira informal, como num "bate papo", conforme aconteceu na exposição do parque. Não se pode presumir, contudo, se a experiência vivida por eles durante alguns minutos tenha levado a uma tomada de consciência. O túnel concorria com várias outras exposições presentes no parque e com outros tipos de interesse em relação aos visitantes. Tomadas de consciência levam tempo e passam por processos de reeducação, treinamento, mudanças de atitude, entre outros. O túnel, dentro desse universo, é apenas uma pincelada numa visita a uma feira de ciências que aconteceu num parque.

Uma das principais contribuições do túnel foi o fato de ter colocado o visitante no centro das atenções do projeto. Para saber de que tratava o túnel o público não tinha outra saída a não ser a de "entrar dentro dele", atravessar por ele e sentir, literalmente, o que o túnel tinha a dizer a ele. A relação expositor/visitante muda a partir do momento em que o expositor passa a vez para o visitante. O papel do visitante cresce ao sentir que ele pode interagir com o ambiente. A volta ao

local (túnel) pelo visitante constata esse fato.

Porém, essa constatação positiva vem acompanhada da ignorância do público sobre o assunto, da falta de interesse e de uma atitude passiva diante dos fatos. A irreversibilidade, conforme a posição das geociências, poderia ter outra conotação se a sociedade procurasse se interagir mais, se conhecer melhor para, inclusive, saber como agir e, mais importante, começar a agir. Mesmo que as palavras IRREVERSIBILIDADE e ADAPTAÇÃO tenham causado certo incômodo no início, o público demonstrou não se incomodar com elas no final do trajeto. Depois que as partes "desagradáveis" passaram, ele se sentiu à vontade.

REFERÊNCIAS

BENSAUDE-VINCENT, B. A genealogy on the increasing gap between science and the public. **Public Understanding of Science**, n. 10, p.99-113, 2001.

BRETT, G. Um salto radical. In: ADES, D. **Arte na América Latina**: a era moderna, 1820-1980. São Paulo: Cosac & Naif Edições, 1997. P.253-283.

CARNEIRO, B.S. **Relâmpagos com claror**: Lygia Clark e Hélio Oiticica, vida como arte. São Paulo: Ed. Imaginário/Fapesp, 2004.

CUNHA, N. **Dicionário Sesc**: a linguagem da cultura. São Paulo: Perspectiva/Sesc São Paulo, 2003.

ECO, H. **Obra aberta**. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

MARCOVICHT, Jaques. **Para mudar o futuro**: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais. São Paulo: Ediusp, 2006.

MENDONÇA, F. e MONTEIRO, C.A F. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MILLER, G. T. **Ciência Ambiental**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

SATO, Michèle; SANTOS, José Eduardo. Tendências nas pesquisas em educação ambiental. In NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.) **Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003,p.253-283

Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Minas Gerais – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2008 – "**Ciência no Parque**"

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

UMA ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO ENFOQUE CTS NO I E NO II ENEBIO

Amanda Lima (amanda.nutes@gmail.com)
Luisa Almeida (luisaghetti@yahoo.com.br)
Isabel Martins (isabelgrmartins@uol.com.br)
NUTES - UFRJ

Resumo No presente trabalho temos o intuito de investigar como a temática CTS vem sendo tratada no I ENEBIO e no II ENEBIO, eventos que visam a interação e a participação de profissionais da Educação que atuam de forma direta ou indireta no ensino de Ciências. Para tanto, buscamos nos Anais do I ENEBIO e do II ENEBIO resumos dos trabalhos apresentados, realizando um levantamento quantitativo seguido de análise qualitativa. Esta última foi realizada apoiada na análise de conteúdo temática de Bardin (1977), através da qual foi possível discutir, nos trabalhos analisados, quais os padrões de aplicação e abordagem de CTS no ensino de Ciências.

Palavra-chave: CTS, ENEBIO, formação de professores, Ensino de Ciências.

Introdução:

A história do Ensino de Ciências é marcada por mudanças e evoluções no contexto social, político, econômico, cultural e educacional. Dessa forma, ao serem criadas novas necessidades, apresentados novos contextos e novas (re)adaptações surgem novas propostas e abordagens.

Uma dessas propostas pôde ser observada em meados do século XX, quando surge, em alguns países da América do Norte e da Europa, o movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Este movimento aparece como resposta à percepção de que os desenvolvimentos, científico, tecnológico e econômico não estavam conduzindo de forma linear e tradicional ao bem estar social esperado, e tem como proposta um olhar mais crítico sobre a ciência e a tecnologia, trazendo estes dois campos para dentro dos debates políticos (AULER & BAZZO, 2001).

O movimento CTS é introduzido no Brasil no fim da década de 70 e início da década de 1980 (KRASILCHIK, 1987), momento em que existia consenso entre os educadores brasileiros de ciências em relação à necessidade de inovações na área. Tais inovações seriam, entre outras coisas, uma emergente necessidade de educação política para a ação (democratização de processos decisórios), uma procura por abordagens interdisciplinares numa educação científica organizada em torno de problemas amplos e uma reavaliação da cultura ocidental e o subseqüente papel da ciência escolar na sua transformação (HUNSCHE et al., 2009).

Atualmente, o ensino de ciências está sendo, cada vez mais, pensado juntamente com questões como, tecnologia, sociedade e ambiente (SANTOS & MORTIMER, 2002). Dessa forma, as linhas de pesquisa no campo da educação em ciências que tratam diretamente das questões de CTS cresceram nos últimos anos no âmbito nacional (DELIZOICOV, 2004; SANTOS, 2008) e internacional (CACHAPUZ, 2008; AIKENHEAD, 2005).

No entanto, com o crescimento da produção nessa área ocorre, também, uma diversificação das perspectivas e abordagens CTS (SANTOS E MORTIMER, 2002) gerando uma heterogeneidade no interior do campo, que tornam tais perspectivas plurais e, em alguns casos, até mesmo contraditórias entre si (ABREU, FERNANDES E MARTINS, 2009).

Neste trabalho investigamos como discussões relacionadas à temática CTS têm sido representadas na comunidade de Ensino de Biologia, por meio da análise de trabalhos apresentados no I e II Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) , um evento que viabiliza a interação e a participação de profissionais da educação em Ciências que atuam de forma direta ou indireta no ensino de Ciências (professores em formação inicial ou continuada e pesquisadores.

Abordagem CTS/CTSA no Ensino de Ciências:

O agravamento dos problemas ambientais bem como a ampliação de discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade geraram a necessidade de um novo olhar para os currículos no ensino de ciências na tentativa de incorporar conteúdos de ciência-tecnologia-sociedade (CTS).

No entanto, a transposição do campo de pesquisa CTS para o ensino de ciências demandou a explicitação de aspectos relativos às relações entre a sustentabilidade

ambiental e questões morais, éticas e econômicas no contexto da Ciência e Tecnologia (C&T). Assim, a sigla CTS ganhou recentemente mais uma letra, o "A" (de ambiente) denominando-se CTSA, apesar da dimensão ambiental sempre ter sido um dos tópicos fundamentais do campo CTS (ABREU, FERNANDES E MARTINS, 2009).

Considerando que a denominação mais usual tem sido CTS, no presente trabalho a sigla será mais empregada como de fato tem aparecido na literatura.

Abordagem CTS nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documentos do Ministério de Educação que orientam o ensino de ciências, apresentam de forma ainda tímida alguns aspectos da proposta CTS. A menção à abordagem CTS encontra-se explicitada, apenas no histórico do ensino de ciências e suas tendências (SANTOS, 2007). Contudo, pode-se inferir da leitura desses parâmetros, a adoção de forma implícita de alguns aspectos da proposta CTS como ênfase na contextualização e na interdisciplinaridade no ensino de ciências, a crítica ao "conteudismo", à fragmentação disciplinar e a desarticulação entre o cotidiano e o que é ensinado no espaço escolar.

Abordagem CTS na Escola:

A educação CTS parece ser, por enquanto, uma "experiência" restrita a um pequeno grupo de educadores sendo introduzida, mais recentemente, na formação de professores, principalmente àqueles dedicados ao ensino de ciências. Além disso, nota-se uma tentativa de inserção da proposta CTS em programas escolares do ensino fundamental e médio (INVERNIZZI e FRAGA, 2007).

Segundo Santos & Mortimer (2002) e Zuin et. al.(2009) o objetivo principal da educação CTS é possibilitar uma alfabetização e um letramento científico dos alunos "*auxiliando os a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões*" (SANTOS & MORTIMER, 2002).

Por isso, é importante pensar a escola como um espaço potencial para a disseminação da proposta CTS, através de um ensino crítico, contextualizado e de maneira interdisciplinar, visando à formação de cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

No entanto, sabemos que para que ocorram mudanças substanciais no âmbito escolar é necessário repensarmos algumas questões da educação como os currículos e a formação de professores, tento em vista os pressupostos da abordagem CTS.

Metodologia:

Inicialmente, levantamos nos Anais do I ENEBIO e do II ENEBIO os resumos dos trabalhos apresentados. Apoiadas na análise de conteúdo temática de Bardin (1977, p. 95-102) buscamos organizar os dados, para isso seguimos as três etapas descritas pela autora: a) pré-análise, fase de identificação e organização do material disponível; b) exploração do material, que consiste na codificação dos dados brutos, agregando-os em categorias; e c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Pré-análise

Procuramos nos títulos e, eventualmente, no corpo do texto expressões como 'ciência tecnologia sociedade' ou 'ciência tecnologia sociedade ambiente' e/ou siglas CTS ou CTSA para delimitarmos o *corpus* de análise. A identificação dos trabalhos selecionados para comporem nossas unidades de análise demandou uma leitura flutuante e exaustiva.

Exploração do material

Os trabalhos selecionados foram organizados sob forma de uma planilha que continha em suas colunas os seguintes campos de preenchimento: Título do trabalho, Autores, Instituição, Seção do evento (CO - Relato de práticas docentes, PO- pesquisa envolvendo estratégias didáticas, etc.), evento (ENEBIO I ou ENEBIO II), temas, conteúdos curriculares, área curricular, palavra-chave, referências utilizadas no trabalho e tipo de abordagem CTS (implementação ou concepção). A partir dos dados da planilha e da leitura mais detalhadas dos trabalhos, realizamos as análises quantitativas e interpretações qualitativas.

Essas etapas de construção do *corpus* a ser analisado orientaram as análises e possibilitaram traçarmos alguns paralelos entre a representatividade da proposta CTS no Ensino de Ciências e Biologia.

Resultados:

No universo de 283 trabalhos apresentados no I ENEBIO, realizado no ano 2005, quatro trabalhos abordavam a temática CTS. Essa proporção se mantém no II

ENEBIO, realizado em 2007, em que no universo de 219 trabalhos, três abordavam a temática CTS, totalizando sete trabalhos com abordagem CTS. De acordo com a tabela 1 podemos ver que ainda é pouco expressivo o número de trabalhos que relacionaram as questões CTS no Ensino de Ciências e Biologia.

EVENTO	Total de Trabalhos apresentados	Total de trabalhos encontrados (CTS)	%
ENEBIO I	283	4	1,4
ENEBIO II	219	3	1,3
Total	502	7	1,4

Tabela 1: mapeamento de trabalhos que abordam CTS/CTSA nos Anais do ENEBIO I e II.

Dentre os sete trabalhos, dois não apresentavam explicitamente a expressão/sigla Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nem no título, nem nas palavras-chave. Os trabalhos foram intitulados: "*Investigando a Formação Cidadã no Ensino de Ciências em Escolas de Belo Horizonte, MG: primeiras aproximações*" e "*A Pedagogia Freiriana Adaptada ao Ensino de Genética*". No entanto, fizeram parte do corpus de análise, pois apresentavam a expressão Ciência, Tecnologia e Sociedade no corpo do texto. A identificação da abordagem CTS no trabalho só foi possível após uma leitura mais sistemática do texto. No primeiro texto as questões da proposta CTS estão relacionadas à formação para o exercício da cidadania, já no segundo, estão realcionadas à pedagogia Freireana como uma metodologia que contempla a discussão no âmbito CTS.

Como os trabalhos abordam o tema CTS?

Segundo o estudo de Hunsche e colaboradores (2009), atualmente, os trabalhos que tratam CTS podem ser enquadrados em três categorias: implementação, concepção, pressupostos/reflexões. Segundo os autores, na categoria implementação encontram-se artigos que buscam entender os encaminhamentos dados no contexto brasileiro e na educação em ciências ao enfoque CTS. Na categoria concepção os artigos buscam identificar as concepções que diferentes sujeitos (educadores formais, informais, alunos, coordenadores, etc.) e/ou objetos (materiais didáticos, divulgação científica, etc.) de pesquisa tem sobre a proposta CTS. Já na categoria pressupostos/reflexões enquadram-se os artigos que priorizam a discussão dos pressupostos, objetivos ou

encaminhamentos dados ao enfoque CTS. Os autores (HUNSCHE, et. al. 2009) destacam a necessidade de aprofundamentos em pesquisas futuras.

Tendo o estudo acima citado como referência, buscamos mapear como os trabalhos dos eventos abordam a temática CTS. Para tanto, elegemos apenas duas categorias: implementação e concepção, devido à especificidade do evento que tem como intuito reunir educadores e estudantes do Ensino de Biologia refletindo, assim, uma produção voltada para a prática docente.

Podemos identificar que os trabalhos se enquadram predominantemente na categoria concepção, embora esta se subdivida em relação ao sujeito investigado (concepções de professores ou concepções de alunos) ou ao objeto investigado (a concepções presente nos livros didáticos de Ciências).

Dentre os seis trabalhos que abordaram tais concepções, três tem como sujeito o professor, sendo um deles no âmbito da formação inicial e continuada, e os outros dois sobre a concepção de CTS abordada na prática docente. Em outros dois trabalhos o sujeito é o aluno, tendo um deles o foco nas concepções dos alunos do Ensino Médio sobre CTS e o outro nas concepções dos alunos sobre o tema genética visando um trabalho posterior com a implementação de uma abordagem CTS apoiada na pedagogia Freiriana. Encontramos, ainda, um trabalho que buscou mapear a concepção de CTS vinculadas nos livros didáticos de Ciências do segundo ciclo do Ensino Fundamental.

Embora, majoritariamente, os trabalhos abordem as concepções de CTS, encontramos um trabalho que relata a implementação da proposta CTS num curso de formação de professores, na tentativa de mediar reflexões e construção de práticas sociais dos professores do Ensino Médio de escolas particulares do país.

Autores mencionados

Em relação aos autores que fundamentaram os trabalhos levantados identificamos, embora de forma assistemática, referências a textos de Décio Auler, Walter Bazzo, Wildson Santos e Demétrio Delizoicov. Estes autores têm frequentemente expressado as bases de um pensamento brasileiro ou latino-americano em CTS com forte influência da filosófica educacional de Paulo Freire (ABREU, FERNANDES E MARTINS, 2009). Além disso, no corpus analisado encontramos apenas um trabalho cujo referencial teórico citava um autor estrangeiro, Antônio

Cachapuz. Nota-se, portanto, a ausência de referências a autores e referenciais teóricos identificados com o pensamento europeu e norte-americano em CTS.

Temas abordados

Dentre os temas abordados houve o predomínio daqueles que se referem, de forma direta ou indireta, à formação de professores no âmbito da discussão sobre CTS, totalizando quatro trabalhos com essa temática. Embora nem todos estes estivessem inseridos no eixo temático do evento denominado *pesquisas sobre formação de professores*, estavam presentes em outros eixos temáticos, a saber, *desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de biologia* ou *relato de práticas docentes.*

No eixo temático *pesquisas sobre formação de professores* encontramos dois trabalhos, um no I ENEBIO e outro no II ENEBIO. No trabalho do I ENEBIO duas autoras exploram as relações que os professores de Ciências e Biologia constroem entre as suas concepções de ciência e a correspondência desta com a abordagem CTS (OLIVEIRA e FERRAZ, 2005). No trabalho do II ENEBIO encontramos uma discussão acerca das conceituações de CTS no ensino de ciências a partir da prática docente (SILVA e CICILLINI, 2007).

Já no eixo temático *desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de biologia* encontramos dois trabalhos, sendo um deles com o foco na pedagogia Freireana como metodologia possível para a implementação de atividades que abordem as questões CTS, e outro com o foco num curso de formação continuada para professores de escolas particulares de diferentes regiões do país com o intuito mediar reflexões e construção de práticas sociais na perspectiva CTS.

Identificamos também, no eixo temático *relato de práticas docentes* um trabalho no qual, autores que buscam entender quais são as visões dos professores de Biologia acerca da formação da cidadania no ensino de Ciências (TOLENTINO e MENDES, 2005).

Dentro do eixo temático *pesquisas sobre processos ensino-aprendizagem* encontramos um trabalho que analisa as concepções de CTS que são vinculados no livro didático, e outro trabalho em que as relações que os alunos traçam entre a tríade C-T-S são avaliadas.

Relação de autores x Instituições de pesquisa

Durante a análise do *corpus* de pesquisa, sentimos a necessidade de investigar a relação entre os autores dos trabalhos e a instituições as quais estavam vinculados uma vez que, o ENEBIO visa à interação e a participação de profissionais da educação em Ciências das mais diversas instâncias que atuam de forma direta ou indireta no ensino de Ciências e Biologia.

Na pesquisa foi constatado então que, dentre os sete trabalhos analisados, seis eram de autores vinculados às Instituições Federais de Ensino Superior e um vinculado a uma editora.

Considerações finais:

Nesse estudo notamos que a discussão sobre a tríade CTS ainda é pouco expressiva no evento, reforçando a idéia de ser uma "experiência" restrita a um pequeno grupo de educadores. No entanto, já são encontrados trabalhos nos dois eventos que problematizam a necessidade de se pensar tais questões para mudanças no Ensino de Ciências, embora estas ainda sejam de formas pontuais.

Se, no conjunto dos trabalhos analisados, há poucas pesquisas refletindo sobre efetivos pressupostos e reflexões, predominando pesquisas sobre implementação e concepção, pode-se assumir que ocorre uma tentativa de colocar em prática a abordagem CTS a partir do olhar do sujeito à qual ela se endereça.

Bibliografia:

ABREU, T.B., FERNANDES, J.P., MARTINS, I**. Uma análise qualitativa e quantitativa da produção cientifica sobre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em periódicos da área de ensino de ciências no Brasil.** In.: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, SC 2009.

AIKENHEAD,G.S; **Research Into STS Science Education *Educación Química* 16**[3], P.384-397, JULHO 2005

AULER, D. e BAZZO, W.A. ; **Reflexões Para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro**. Revista Ciência & Educação, v.7, n.1, p.1-13, 2001.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edições 70. 1977, (p. 95-102).

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais.** Brasília. MEC/SEF,1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso em: 18 maio 2010.

CACHAPUZ, A ; PAIXAO F. e BERNARDINO LOPES J. ; GUERRA C. **Do Estado da Arte da Pesquisa em Educacao em Ciencias: Linhas de Pesquisa e o Caso "Ciecia-Tecnologia-Sociedade"**. ALEXANDRIA Revista de Educacao em Ciencia e Tecnologia, v.1, n.1, p. 27-49, mar.2008

DELIZOICOV, D. **Pesquisa em Ensino de Ciencias como Ciencias Humanas Aplicadas** CADERNO. BRASILEIRO.DE ENSINO DE. FISICA., v. 21: p. 145- 75, ago. 2004.

HUNSCHE,S. et al. In.: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Ciências**. Florianópolis, SC 2009.

INVERNIZZI, Noela e FRAGA, Lais. **Estado Da Arte Na Educação Em Ciência,Tecnologia, Sociedade E Ambiente No Brasil.** Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

KRASILCHIK, M. **O Professor e o ensino de Ciências.** São Pulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

OLIVEIRA, J.M.P. e FERRAZ, D.F. Concepções De Ciência E A Relação Destas Com Ciencia/Tecnologia/Sociedade Apresentadas Por Professores De Ciência E Biologia. Anais ENEBIOI, 2005.

SANTOS, L.P e MORTIMER, E.F. ; **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v.02, n.2, Dez., 2002.

SANTOS, L.P e MORTIMER, E.F. ; **Uma análise de pressupostos teoricos da abordagem C-T-S (Ciencia – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** *Revista* ENSAIO – Pesquisa em Educacao em Ciencias Volume 02, Nº 2, Dezembro 2002.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização No Ensino De Ciências Por Meio De Temas Cts Em Uma Perspectiva Crítica.** Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

SANTOS, L.P. .**Educacao Cientifica Humanistica em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Funcao do Ensino de CTS**. Alexandria Revista de Educacao em Ciencia e Tecnologia, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

SILVA, S.G. e CICILLINI, G.A. **As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino De Ciências: o que diz a prática docente?**. Anais ENEBIO II, 2007.

TOLENTINO, M.T. e MENDES, R. **Investigando A Formação Cidadã No Ensino De Ciências Em Escolas De Belo Horizonte, MG: Primeiras Aproximações**. Anais ENEBIO I, 2005.

ZUIN V. G. ; IORIATTI, M. C. S. e MATHEUS, C. E. **O Emprego de Parametros Fisicos e Quimicos para a Avaliacao da Qualidade de Aguas Naturais: Uma Proposta para a Educacao Quimica e Ambiental na Perspectiva CTSA**; *Revista* QUIMICA NOVA NA ESCOLA , p. 3 – 8 , Vol. 31 N° 1, FEVEREIRO 2009.

A HISTÓRIA E A EPISTEMOLOGIA DA CIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO: APLICAÇÃO NO CONTEÚDO "A ORIGEM DA VIDA"

Cecília Helena Vechiatto dos Santos (ceciliavechiatto@hotmail.com)
Tânia Aparecida Silva Klein (taniaklein@uel.com)
Universidade Estadual de Londrina

Resumo Esse trabalho parte de um projeto maior na área de formação continuada de professores de biologia, apresenta uma primeira análise da forma de abordagem histórico-epistemológica do episódio da biologia "A Origem da Vida", nos livros didáticos. Foram analisados quatro livros didáticos de biologia do ensino médio, escolhidos aleatoriamente. Os resultados mostram-se bastante similares. Há uma clara ênfase em uma transmissão histórica descontextualizada, individualista e elitista, expressando a imagem de uma ciência reservada à gênios. Convém destacar que nos quatro livros analisados a história da contribuição de Pouchet para a biogênese não aparece em nenhum momento.

1 INTRODUÇÃO

Na prática educativa, muitas vezes o docente se depara com dificuldades de compreensão dos educandos. Tais dificuldades podem estar relacionadas à incompreensão da concepção de *ciência* presente nas relações sociais de cada momento histórico, assim como a falta de integração entre o conteúdo ensinado e a história dos principais aspectos deste conteúdo, uma vez que essa integração não deveria permitir uma fragmentação radical entre o conteúdo e o processo histórico.

Muitos professores abandonam sua função de educador por não compreenderem porque os alunos não conseguem aprender e por não refletir acerca do que poderiam fazer para ajudá-los a atingir o nível de cognição esperado. Percebemos nitidamente que há obstáculos epistemológicos, que infelizmente ocorre nas salas de aula.

Em face à essas evidências, muitas tentativas de melhoria para o ensino de ciências já foram implementadas e diversas propostas foram feitas e discutidas nos últimos anos, contudo, professores e alunos continuam insatisfeitos (CACHAPUZ, et al, 2005, p.25)

Para Matthews (1994), um dos caminhos para um ensino de melhor qualidade é a inserção da história e filosofia da ciência no ensino escolar, o que propiciaria ao educando a oportunidade de enxergar o panorama de construção de conceitos científico.

A inserção da História e da Filosofia da Ciência nos conteúdos curriculares das Ciências vem sendo pensada e discutida, buscando a passagem do discurso teórico à prática docente, pois o que é freqüentemente observado na prática educacional é que os aspectos históricos, quando presentes, apresentam-se de forma linear, anedóticos e omitem os erros científicos, mesmo quando estes foram essenciais para a formulação de uma teoria não sobrando espaço para uma abordagem historiográfica crítica, interdisciplinar e contextualizada (CARNEIRO E GASTAL, 2005).

Não é fácil falar sobre problemas na apresentação histórica dos episódios da ciência, uma vez que a historiografia científica é realizada por humanos e ninguém está isento de cometer erros. Portanto o que pretendemos realizar nesse trabalho é apontar possíveis obstáculos que deformam a visão da ciência. É evidente que se faz necessário uma intervenção didático/pedagógica que proporcione condições aos professores e alunos de entender melhor os conteúdos baseada em uma proposta de ensino pautada na contextualização do assunto e seu percurso histórico.

Diante disso nos propomos nesse projeto estudar a história e a epistemologia de um dos episódios da história da biologia: a origem da vida. Partindo desse pressuposto nosso problema está circunscrito à questão da utilização da história e da epistemologia da ciência no ensino de ciências como uma estratégia de aprendizagem. Para isso, pretendemos atingir os seguintes objetivos: a) Propor e aplicar uma unidade didática sobre o tema a origem da vida, pautada nos processos históricos e epistemológicos da ciência; b) Diagnosticar os conhecimentos que os alunos possuem sobre o tema a origem da vida; c) Identificar possíveis problemas na reconstrução histórica do episódio a origem da vida nos livros didáticos de Biologia do ensino médio; d) Apresentar teoricamente um texto sobre o conteúdo a origem da vida articulado a história e a epistemologia da ciência; e) Discutir com os alunos os acontecimentos históricos, políticos e sociais que envolveram o problema da abiogênese e biogênese.

2 HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E ENSINO

A importância da relação história, filosofia e ensino de ciências tem sido defendida de maneira enfática na literatura, principalmente no que diz respeito à uma educação científica de qualidade (Hodson 2003, Lederman 1992, Matthews 1990, McComas et al. 1998, Almeida, 2004). Se os conceitos e métodos científicos são abordados historiograficamente, o foco se desvia de uma visão simplista e estanque do produto da ciência para uma visão ampla do processo desta ciência.

A proposição de estratégias de ensino com um enfoque histórico-filosófico já tem sido estabelecida por alguns pesquisadores da área, que, apesar de metodologias diferenciadas, enfatizam o papel da História e da Filosofia como norteadora para subsidiar a prática docente, principalmente no campo da Física (Harres, 2002 e Batista, 2004), metodologias que, associadas à uma postura epistemológica não absolutista, mostraram-se eficiente para ampliar a visão sobre o problema da aprendizagem dos conceitos científicos, bem como, caracterizar os conhecimentos prévios dos estudantes, o que estabelece uma relação de domínios entre a história, a filosofia e o processo de cognição.

No Brasil, ainda são poucos os livros e projetos que abordam a inserção histórico-epistemológica da ciência, principalmente na área de biologia, porém os resultados de pesquisas que demonstram um ensino deficiente é muito preocupante (TRIVELATO JR, 2002). Os obstáculos podem estar relacionados à apresentação histórica inadequada de episódios científicos nos livros didáticos que professores e alunos utilizam em sala de aula. Muitos erros nos fatos históricos, dentre outros problemas que são encontrados nos livros didáticos geram visões distorcidas no desenvolvimento científico e isso favorece a imagem de que a ciência é pronta, na cabeça de “grandes gênios” e não como um processo em construção (MARTINS, 2006, p. XVIII; In SILVA, 2006.

Percebe-se que estamos diante de um dilema, por um lado acredita-se que a história da ciência facilita a compreensão da realidade científica na sua diversidade e nas múltiplas dimensões temporais propiciando ao educando a obtenção de uma visão mais ampla a respeito da natureza da pesquisa e do desenvolvimento científico, que por sua vez, enriquece e facilita o processo de ensino/aprendizagem, por outro lado, a história da ciência que é apresentada nos livros didáticos parece estar inadequada para o ensino das ciências.

2.1 Possíveis problemas histórico-epistemológicos identificados no episódio a origem da vida

O estudo epistemológico que pretendemos realizar neste trabalho parte de investigação em educação em ciências, num sentido crítico dedicado a uma constante invasão re/construtiva do processo de produção do conhecimento científico. Para tal proposta escolhemos o episódio da origem da vida por se tratar de um assunto que envolve dois paradigmas na história da ciência: abiogênese e biogênese e, também por fazer parte do currículo da disciplina de biologia no ensino médio. Esse conteúdo é ensinado no ensino médio e muitas vezes o aluno não consegue compreender outros assuntos importantes da biologia porque não entendeu a teoria da biogênese, como por exemplo, a participação dos microorganismos patogênicos em doenças humanas e animais, assim como o processo de reciclagem da matéria orgânica no processo da decomposição.

De acordo com a disponibilidade e acesso aos materiais didáticos nas escolas escolhemos 4 (quatro) livros de biologia do ensino médio (alguns indicados pelo PNLEM 2009) para identificar possíveis problemas na apresentação histórica do episódio da origem da vida. Por razões éticas os livros foram identificados como A, B, C e D. Foi analisada a forma de apresentação e abordagem epistemológica do tema a origem da vida. As observações realizadas se revelam bastante similares. Enfatizam a transmissão histórica descontextualizada, individualista e elitista, expressando a imagem de uma ciência reservada à minoria de pessoas dotadas (gênios).

No livro A, identificamos alguns problemas, dentre eles estão: a história linear e cumulativa em dois momentos; o autor enaltece Pasteur como “gênio”; a história ilustrativa com a apresentação de vários cientistas, ciência como começo, meio e fim. O livro B apresenta características similares na forma de abordagem do tema, enfatizando a ciência como pronta, acabada e fácil. Os livros C e D também apresentam uma história ilustrativa e linear, sendo que neste último, Pasteur é enaltecido, quando derruba definitivamente a abiogênese, contribuindo para a visão de uma ciência “mágica” e linear.

Em todos os livros analisados nessa pesquisa observamos que a história da contribuição de Pouchet para a biogênese não aparece em nenhum momento. Sabe-se que Pouchet realizou vários experimentos na mesma época em que apresentou os seus e que

Pasteur não foi tão convincente em seus experimentos, como aparece nos livros didáticos (MARTINS, 2005).

Tais constatações demonstram que a história da ciência apresentada apenas enfatiza as ilustrações dos acontecimentos e estórias sobre cientistas que contribuíram para o desenvolvimento do assunto, ou seja, não contêm aspectos filosóficos que poderiam auxiliar ainda mais na compreensão do desenvolvimento científico. Essa história é denominada por Matthews de *add-on approach.* Seguindo a orientação de Silva (2004a), essa abordagem é denominada de *ilustrativa*. Portanto, na prática, a abordagem *ilustrativa* não utiliza a história como um instrumento para a compreensão do conteúdo, mas somente para a sua ilustração (MATTHEWS, 1994, p.70).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos os livros didáticos de Biologia usados no ensino médio, verificamos que a história da ciência encontra-se presente nos textos desse recurso pedagógico. Porém, o que está faltando na história da ciência apresentada na maioria dos livros didáticos, é estruturá-la, de forma que torne os assuntos mais compreensíveis.

A compreensão da história e filosofia da ciência permite perceber que a ciência não segue um critério linear progressivo, agregando novos conhecimentos. Muitas vezes, olhar para a história, nos permite localizar movimentos de sobreposição de idéias, em um mesmo contexto, e ver que aquelas idéias consideradas errôneas, hoje, foram dominantes em um dado momento, impedindo o desenvolvimento de outras que, atualmente, são mais aceitas.

Acreditamos que, para termos um ensino de melhor qualidade, não basta enxergarmos os problemas que provocam a baixa qualidade; é preciso ir muito além. Entre alguns recursos disponíveis para um ensino de boa qualidade, está o livro didático, que professores e alunos utilizam, o qual, no entanto, requer estruturação. A história da ciência, que está presente nessa ferramenta, pode ser muito útil como recurso pedagógico, quando bem apresentada.

Quando nos remetemos ao ensino de ciências a crise se legitima pelos altos índices de analfabetismo científico (Matthews 1994) que evidencia a idéia de um absolutismo científico bastante presente nas aulas, fato recorrente de uma visão empírico-indutivista da ciência

arraigada nos cursos de formação do professor da área de ciências. Tais deficiências nas concepções epistemológicas de alunos e professores podem dificultar a compreensão dos conteúdos nas aulas de ciências, o que justifica a necessidade da interlocução história, filosofia e ensino de ciências, bem como da investigação de propostas metodológicas que se mostrem eficazes.

Considerando ainda, que um dos objetivos centrais do ensino de ciências é a educação científica, no sentido de formar pessoas capazes de estabelecer uma reflexão global e crítica sobre o papel da ciência na sociedade, muitos autores compartilham da idéia de uma reformulação urgente do currículo e da prática de ensino de ciências (Hodson, 2003). Para Matthews (1994), um dos caminhos é a inserção da história e filosofia da ciência no ensino escolar, o que propiciaria ao educando a oportunidade de enxergar o panorama de construção de conceitos científicos. Mas, quais são as crenças, os mitos e os valores que o professor atribui à ciência que ensina no seu dia-a-dia? Há a oportunidade, durante sua prática educativa, de reflexão e discussão sobre a construção científica? Durante as aulas de ciências, é possível o questionamento sobre o papel da ciência e do cientista na sociedade? O professor de ciências está preparado para conduzir uma aula, de forma a priorizar a educação científica tanto enfatizada na literatura? Qual a distância entre o que o professor *pensa* sobre ciência e a sua *ação* pedagógica?

4 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. (2004). Historicidade e interdiscurso: pensando a educação em ciências na escola. **Ciência e Educação.** 10(3): 333-341.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G.R. **Biologia**. Vol. 1. Biologia das células. Ed. Moderna, 2004.

BATISTA, I. L. 2004. O ensino de teorias físicas mediante uma estrutura histórico-filosófica. ***Ciência e educação***. 10(3): 461-476.

CACHAPUZ, Antonio et al. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. Ed. Cortez, 2005.

CARNEIRO M. H. S. e GASTAL M. L. História E Filosofia Das Ciências No Ensino De Biologia**. *Ciência & Educação***, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

BORBA, A.; CROZETTA, M.; LAGO, S. **Biologia**. Vol. Único. Ed. IBEP, 2005.

HARRES, J. B. S. 1999. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. ***Investigações em Ensino de Ciências.*** 4(3).

HODSON, D. 2003. **Time for action: Science Education for an alternative future.** ***int. j. sci. educ***. 25(6): 645-670.

LEDERMAN, N. G. 1999. **Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship**. *Journal of Research in Science Teaching* 36(8):916-929.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia**. Vol. único. Ed. Ática. São Paulo, 2008.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia**. Vol. único. Ed. Saraiva, São Paulo, 2005.

MARTINS, Lilian. A. C. P. **História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas**. Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, Roberto, A. Introdução: A história das ciências e seus usos na Educação; In: SILVA, Cibelle, C. **Estudos de história e filosofia das ciências. Subsídios para aplicação no ensino.** Ed. Livraria da Física. São Paulo, 2006.

MATTHEWS, M. R. 1990. History, Philosophy and Science Teaching: A Rapprochement. Studies in **Science Education**. 18:25-51.

MATTHEWS, Michael R. **Science teaching:** The role of history and philosophy of science, London: Routledge, 1994.

SILVA, Marcos. R**.** A Filosofia da ciência e sua contribuição para o ensino de ciências. In: **Filosofia e ensino.** Unijuí: Ed. Ijuí, 2004(a).

TRIVELATO JR, J. T. **Um Obstáculo à Aprendizagem de Conceitos em Biologia: geração espontânea x biogênese**. Ciências – Estudo e ensino 2. Ciências – Pesquisa I. NARDI, Roberto. II. Série. São Paulo: Ed. Escrituras, 2002.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA EM SALA DE AULA COM ALUNOS DA 6ª SÉRIE (7º ANO)

Felipa Pacífico Ribeiro de Assis Silveira (felipa.silveira@ig.com.br)
FIG-UNIMESP - Centro Universitário Metropolitano de São Paulo
UBU - Universidade de Burgos - Espanha

Resumo Por meio de um evento educativo, pretendeu-se conhecer e transformar os significados sobre aspectos históricos das formas de interação da humanidade com a natureza, de alunos da 6ª série, tendo como enfoque o desenvolvimento da Educação Ambiental. Foi utilizada uma cronografia didática e atividades interativas para motivar os alunos a buscarem respostas na leitura do texto histórico, caracterizando como material potencialmente significativo, tornando a História da Ciência conteúdo relevante e adequado à estrutura cognitiva do aluno. Os resultados evidenciaram a concepção formada sobre a relação histórica do homem com a natureza, apresentando, ainda, laços tênues com o antropocentrismo.
Palavras-chave: Educação Ambiental; História da Ciência; Ensino; Material Didático.

1. Introdução

A relação do homem com o mundo em que vive encontra-se comprometida, devido ao agravamento das questões relacionadas com as diversas formas de degradação do meio ambiente, o que tem motivado alguns setores sociais a assumirem um estado de alerta, levando-os a debater e refletir sobre a necessidade de compreender tanto os processos dinâmicos da natureza, como as relações que as diferentes sociedades, no tempo e no espaço, têm estabelecido com o meio natural. A interferência, nessa dinâmica, muitas vezes operada de forma irreversível ao longo do tempo, e as consequências dessas atitudes são quase sempre catastróficas e têm estimulado muitas perguntas e algumas hipóteses sobre a possibilidade futura de vida no nosso planeta.

Nesse contexto, é preciso rever a relação do homem com o seu conhecimento, buscando uma nova consciência que leve prioritariamente em consideração os processos vitais do planeta, com ações efetivas no sentido de reverter tal situação. Essa dinâmica mostra a necessidade de trabalhar a Educação Ambiental formal por meio dos aspectos históricos que marcaram a caminhada do homem e sua ação na natureza. Dessa forma, cabe ao professor utilizar os eventos escolares e as situações de ensino aprendizagem para colocar a história da

ciência ao alcance do aluno, ou seja, utilizar a sala de aula como espaço ideal de discussão, construção e compartilhamento desse conhecimento. De acordo com Penteado (2000), as experiências e vivências adquiridas pelos alunos em sala de aula resultam em consciência mais vigorosa, por serem alimentadas no saber.

O ensino baseado na História da Ciência foi encontrado nos estudos de Chassot (1990 e 1993), que discutiu a história da ciência no ensino da química; de Bizzo (1992 e 1996), no sentido de resgatar a dimensão histórica do conhecimento científico com o tema "Teoria da Evolução", proposta por Darwin; em Bastos (1998), com a História da Ciência e o "Ensino da Biologia", tendo como perspectiva favorecer concepções mais elaboradas e realistas acerca da ciência e dos cientistas, a fim de subsidiar o exercício de uma cidadania consciente e atuante, e Peduzzi (1998, 2000 e 2002), que por meio de suas pesquisas educativas propõe maior aproximação entre o ensino de física, biologia, química, matemática, filosofia e a história da ciência.

A implicação pedagógica da História da Ciência como conteúdo no desenvolvimento da Educação Ambiental em sala de aula é contrária aos enfoques teóricos de ensino, pautados em modelos educacionais que tendem a formar cidadãos com base no pensamento racional antropocêntrico. Em razão disso, oferecem ao professor, subsídios históricos que favorecem a formação da consciência critica diante das escolhas e decisões a serem tomadas em relação às questões ambientais.

Dessa forma, para a apresentação do tema aos alunos, foi elaborada uma cronografia didática (Dias, 2001), reunindo uma sequência de ocorrências históricas que contribuíram para moldar os pensamentos e os paradigmas políticos e ambientais da relação homem com a natureza. Esse material potencialmente significativo tem por finalidade compartilhar significados entre aluno e professor a respeito desse conhecimento, além de fornecer dados para análise do conhecimento prévio do aluno e evidenciar significados compartilhados pelo grupo durante as intervenções (Moreira, 2006).

2. Metodologia

O evento educativo apresenta três momentos, que se inter-relacionam. O primeiro constou de um levantamento bibliográfico sobre a História da Ciência, direcionado ao estudo e à análise da relação do homem com a natureza ao longo da história, envolvendo alguns

aspectos políticos e sociais da humanidade que contribuíram para desvendar prováveis formas de interação.

No segundo momento, a partir do resultado do levantamento bibliográfico, foi elaborada uma cronografia didática ilustrada e interativa, baseada no calendário cristão, reunindo uma sequência de dez ocorrências consideradas mais importantes para moldar o pensamento e os paradigmas políticos, sociais e ambientais dessa relação. Essa cronografia abrange os anos de 40.000 a 300 a.C., e inicia com uma descrição sobre o surgimento das sociedades, culminado com a discussão da corrente filosófica de Platão e Aristóteles e uma exclamação final: "***Esta história continua!".***

O terceiro momento constou de uma situação de ensino onde o professor atua, de maneira intencional, utilizando-se da cronografia didática como recurso para a apresentação do tema a um grupo de 29 alunos da 6ª série (atualmente 7º ano), na faixa etária de 12 a13 anos do Ensino Fundamental da Escola Estadual "Prof. José Scaramelli", no Município de Guarulhos, São Paulo. Esse evento educativo foi uma ação para que os alunos pudessem intercambiar significados e sentimentos entre eles, o professor e o tema.

A cronografia foi apresentada aos alunos, na forma de um gibi com algumas atividades interativas com o texto, como palavras-cruzadas, caça-palavras, enigmas, diagramas e associações. Além da leitura e discussão sobre o tema, os alunos foram estimulados a continuar a história. Antes dessa apresentação, realizou-se um diagnóstico com a finalidade de obter o conhecimento prévio dos alunos sobre a história da ciência. Esses dados serviram de base para as intervenções propostas. Os significados obtidos durante o evento educativo foram registrados e analisados.

3. Fundamentação

Os elementos teóricos fundamentais norteadores deste trabalho encontram-se no referencial proposto por Novak (1977). A teoria de Novak está fundamentada na ideia de Schwab, de que qualquer fenômeno educativo implica direta ou indiretamente em quatro elementos que ele chama de lugares-comuns: o aprendiz (aprendizagem), o professor (ensino), a matéria de ensino (currículo) e a matriz social (meio ou contexto). Isso quer dizer que, no processo educativo, de alguma maneira, o educando aprende algo interagindo com alguém ou com qualquer outra coisa, em certo contexto social (Moreira, 2003). Tendo em conta esses elementos, propõe como algo fundamental, em sua teoria, a ideia de que qualquer evento

educativo implica em uma ação para trocar significados e sentimentos entre o professor e o aluno.

O objetivo dessa troca, de acordo com Moreira (2003), é a aprendizagem significativa de um novo conhecimento contextualmente aceito. Nesse sentido, a aprendizagem significativa implica dar significados a novos conhecimentos por interações com significados claros, estáveis e diferenciados, previamente existentes na estrutura cognitiva do educando. Ao ensinar, o professor apresenta aos alunos significados que são aceitáveis em certo contexto e que são compartilhados por certa comunidade de usuários. O aluno, de algum modo, externaliza os significados que está captando e esse processo continua até que professor e aluno compartilhem novos significados.

Moreira (2003) enfatiza alguns princípios da teoria de Novak, a ser considerados em uma ação educativa objetivando a aprendizagem significativa. Dentre eles podemos destacar: disposição para aprender, materiais potencialmente significativos e algum conhecimento relevante. Argumenta também que o conhecimento prévio do aprendiz tem grande influência sobre a aprendizagem significativa de novos conhecimentos.

Quando o professor e aluno conseguem compartilhar significados usando materiais educativos, esses buscam congruência de significados. Para aprender significativamente o aluno tem que manifestar uma disposição para relacionar, de maneira não arbitrária e não-literal, a sua estrutura cognitiva e os significados que capta de materiais educativos do currículo (Novak,2000).

A Educação Ambiental é uma prática pedagógica que não se realiza sozinha, mas, sim, nas relações do ambiente escolar e na interação entre os diferentes atores e os diversos materiais educativos, tendo como condutor “o educador”, que permite utilizar os princípios norteadores da proposta de Novak. Conhecer e transformar significados a respeito dos aspectos históricos que envolvem a relação social e política da humanidade e suas formas de interação da natureza favorece a aprendizagem significativa em Educação Ambiental.

4. Os achados

Verificou-se que os momentos históricos que mais influenciaram a relação do homem com a natureza foram os baseados no desenvolvimento do pensamento filosófico. A desarticulação da humanidade com o meio, no processo evolutivo, torna o homem cada vez

mais manipulador dos recursos, de forma tal que esse não exerça um controle de sua ação em função da grandiosidade dos recursos naturais existentes.

A história nos mostra que esse comportamento favoreceu a construção de uma sociedade, a qual baseada em uma visão antropocêntrica e fechada, distanciou o homem da interação com o meio natural e gerou uma das principais formas de refúgio para os indivíduos: as cidades.

Dentro dessa constituição social, surgiram as escolas filosóficas, que iniciaram o processo educativo dos cidadãos, com o intuito de construir paradigmas e formar disseminadores desses modelos. Em contrapartida, contribuíram para a construção do conhecimento sobre o ambiente natural, através da constante contraposição e quebra dos paradigmas formados. O resultado desse processo educacional se faz notar nos enfoques teóricos de ensino e aprendizagem dos modelos educacionais que tendem a formar cidadãos com base no pensamento racional antropocêntrico.

O grupo de alunos investigados mostrou possuir concepção formada no que diz respeito à relação do homem com a natureza, visto que 62% deles entendem que o conhecimento científico ocorreu por meio desta relação. Enquanto que essa construção foi gerada a partir da curiosidade em entender os seres vivos (39%), na tentativa do homem em descobrir matérias-primas (17%) e em função de pesquisas realizadas pelos cientistas (24%).

A maioria (96%) afirma que o conhecimento científico tem história e que essa história evoluiu principalmente devido aos interesses do homem sobre sua própria origem (39%). Outros 33%, afirmam que a história da ciência está relacionada apenas à curiosidade. Um dado interessante é que 10% associam essa história como conhecimento adquirido e repassado de geração a geração.

Verificou-se que o recurso didático utilizado motivou a atribuição de significados com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação, evidenciando a aprendizagem significativa. Esses significados foram compartilhados a partir de depoimentos escritos e debatidos pelo grupo.

Os alunos reconhecem que cabe aos seres humanos preservar a natureza e que o progresso e o desenvolvimento devem ser compatíveis com a mesma.

> *"De tudo que eu li eu entendi que o homem deve preservar a natureza e receber o que ela nos oferece devemos sim progredir, mas, não interferir na*

*natureza em nossas descobertas. O homem nos dias de hoje anda desmatando a natureza. Não acho isso certo então eu acho que a história deve continuar com o título a natureza e o homem, mas depois de cristo***”** (Karina).

*“Nós achamos que a história vai continuar com muito mais modificação. Naquela época era mais diferente. A modificação tinha mais compreensão com a natureza. Agora a natureza não tem mais valor, você vê lixo na grama e etc. Naquela época não tinha nada disso, a natureza era bem cuidada e preservada***”** (Suemi).

“... vai continuar com mais desenvolvimento exemplo a criação dos animas vai ser mais cuidadosa a agricultura vai ter máquinas a irrigação vai ser melhor e a medicina vai melhorar com hospitais e médicos para várias coisas” (Mariane).

“... essa experiência foi muito legal, assim nos sabemos da história da ciência e entendemos como começou tudo. Estou muito curiosa para saber o resto da história. Gostaria de saber mais, muito mais da história da ciência” (Dayane).

“O mundo se modificou e daquela época até agora as coisas mudaram e nós estamos vivendo outro mundo. Eu acho que as coisas estão muito diferentes do que foi antigamente, as coisas está mais fácil de conseguir, do que antigamente, eu com certeza prefiro hoje do que a antigamente” (Danielle).

Pode-se perceber que as atividades interativas da síntese cronográfica motivaram os alunos a buscarem as respostas na leitura do texto histórico, na tentativa de solucionar os desafios apresentados pelo mesmo, através de palavras-cruzadas, “relaciones”, códigos, diagramas e caça-palavras que integraram o material educativo fornecido aos alunos no sentido de compartilhar significados entre o professor/aluno e aluno/aluno, no contexto da sala de aula.

5. Considerações

Cabe aos educadores ambientais possuir clareza em sua missão e conhecer o processo histórico-filosófico da formação social, de forma a proporcionar uma discussão reflexiva desse processo com seus alunos, procurando, dessa forma, construir novos significados sobre o tema.

Ao se trabalhar a Educação Ambiental como forma de prevenção e controle das atitudes humanas perante o ambiente, o docente deve usar recursos didáticos flexíveis e motivadores, favorecendo a externalização dos significados que os alunos atribuem a uma determinada situação apresentada, de modo que possa se encaixar ao mosaico de realidades existentes na cultura dos mesmos.

A validade da cronografia didática como uma atividade heurística depende de como esse recurso será utilizado, visto que os estudos preliminares demonstraram que tal recurso didático estimula o aluno a aplicar e sistematizar seus conhecimentos prévios, associando-os ao novo conhecimento e compartilhando seus significados entre o grupo e o professor.

Para uma avaliação mais aprofundada sobre a eficácia do uso desse material didático como recurso facilitador da prática de Educação Ambiental, através da história da ciência, será necessário ampliar o tempo de ação no desenvolvimento das atividades com outros grupos de alunos.

6. Referências Bibliográficas

BASTOS, F. *História da Ciência e Ensino de Biologia: a pesquisa média sobre a febre amarela.* Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 1998.

BIZZO, N. M. V. *História da ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? Em Aberto*, v. 11, nº 55, 1992.

_____.*A Biologia numa perspectiva histórica: o darwinismo em questão*. In São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Ensino de biologia: dos fundamentos à prática. São Paulo: SE/CENP, 1996.

CHASSOT, A. I. *A educação no ensino de química.* Ijuí, UNIJUÍ, 1990.

_____. *Catalisando transformações na educação química.* Ijuí, UNIJUÍ, 1993.

DIAS, G.F. Educação ambiental: Princípios e Práticas. 7ª ed. São Paulo: Gaia, 2001.

.MOREIRA, M. A. Enfoques Teóricos: monografias sobre teorias de aprendizaje y ensenãnza. Programa Internacional de Doctorado en Ensenãnza de las Ciencias – Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Universidad de Burgus. 1ª ed. 2003.

----------A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J.D. Uma teoria de educação. São Paulo: Pioneira. Traducción de M.ª Moreira del original. A theory of education, Cornell University Press, 1977.

PEDUZZI, L. O. Q. *As concepções espontâneas, a resolução de problemas e a história e filosofia da ciência em textos de física.* UFSC: Florianópolis, 1998.

_____. *A história e a filosofia da ciência na formação do licenciado em Física.* In VII Conferência Interamericana sobre Educação sobre Educação em Física, Porto Alegre, 2000.

_____. *Física e Filosofia: uma aproximação através de um texto na disciplina estrutura da matéria.* In I Encuentro Ibero Americano de Investigación en Educación en Ciencia. Burgos, España, 2002.

PENTEADO, H. D. *Meio Ambiente e formação de professores.* São Paulo: Cortez, 2000. (coleção questões da nossa época; v.38).

A ARQUITETURA DO ESPAÇO ESCOLAR NA REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS

Anete Charnet Gonçalves da Silva (anetecharnet@yahoo.com.br)
UESB

Resumo A pesquisa objetivou caracterizar o espaço escolar, priorizando como fonte os textos publicados pela Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP), no período de 1944 a 1966. O estudo revela como o espaço escolar vai se especializando, adquirindo funcionalidade, a partir de uma arquitetura específica, a arquitetura escolar, que, a exemplo do que ocorria em outras áreas, vai sendo direcionada para a escola e o seu programa educacional.

Palavras-chave: Arquitetura escolar, Espaço escolar, Disciplina, História da Educação.

A presente pesquisa foi desenvolvida no contexto de uma tese de doutorado com o objetivo de caracterizar o espaço escolar a partir dos textos publicados pela Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (RBEP), no período de 1944 a 1966. Os referenciais teóricos e metodológicos orientaram na sistematização dos aspectos que, fornecidos pelos textos, pudessem configurar o modelo de espaço escolar de interesse do governo republicano e veiculado por órgão de divulgação oficial de suas propostas e ações educacionais. Foram selecionados cerca de 40 textos publicados pela revista e que continham informações sobre o objeto da pesquisa. A motivação para a realização deste estudo surgiu em função da atuação nos ensinos fundamental, médio e superior e da observação cotidiana do espaço escolar em suas múltiplas facetas.

Ao longo dos séculos, o homem tem construído os espaços, modelando-os, adaptando-os às suas necessidades. A ação não se verifica numa só direção, uma vez que os espaços exercem influência sobre a maneira de ser dos indivíduos. Entretanto, essa influência, na maior parte das vezes, não é notada pelo homem, pois ao familiarizar-se com os ambientes por ele freqüentados, deixa de perceber as práticas, as evidências do exercício do poder, que

são inerentes à conformação de cada espaço (FOUCAULT, 1993). Assim, o espaço produzido pelo homem no processo civilizatório, ou seja, o espaço organizado, estruturado, resulta das suas práticas, ao tempo que se constitui em forte aliado no direcionamento dos aspectos comportamentais.

O espaço, de acordo com Certeau (1998), é um lugar praticado, animado por um conjunto animado de movimentos que aí se realizam, conferindo-lhe orientação, temporalidade e levando-o a funcionar em unidade polivalente de ações harmoniosas, porque definidas.

Para Foucault (1993), um aspecto fundamental a ser considerado para a análise diz respeito à diferenciação dos espaços numa perspectiva histórica. O espaço vai se especificando, adquirindo funcionalidade, o que vai permitindo identificar evidências de sua organização para alcançar objetivos econômicos e políticos.

A exemplo do que ocorreu em outras áreas, o espaço da escola vai sendo diferenciado, adquirindo funcionalidades relacionadas com as atividades ali desenvolvidas.

A adoção de uma perspectiva diferenciada quanto às construções escolares, a renovação da configuração do espaço escolar, encontra-se registrada desde os primeiros exemplares da Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. As informações por ela veiculadas sobre a arquitetura do Espaço Escolar, no período de 1944 a 1966, focalizavam aspectos diversos, abrangendo tanto o aspecto externo do prédio e a configuração dos espaços no seu interior, quanto os elementos de renovação pedagógica contemplados no programa educacional, ao qual o projeto arquitetônico deveria atender, em íntima interação. Para a escola que se pretendia concretizar não mais bastavam as salas de aula, os alunos e professores.

O empenho em orientar a estruturação de um espaço adequado para a criança e para o programa educacional revelava-se em um planejamento espacial ímpar. Este, voltado para a escola, tinha por objetivo produzir um espaço escolar concebido a partir de um saber especializado: a arquitetura escolar. Os prédios projetados para a escola constituíam um conjunto de espaços úteis, com vários desdobramentos arquiteturais, funcionais e hierárquicos, nos quais os alunos seriam distribuídos, ordenados, organizados, de acordo com sua idade, desempenho, deslocando-se, sob o comando da professora, ora para um, ora para outro ambiente. Os espaços buscavam primar pela sua funcionalidade, ao mesmo tempo

disciplinares, concebidos para promover o desenvolvimento das potencialidades daqueles que os freqüentavam.

O espaço destinado à escola ganhava divisões funcionais, apropriadas para o desenvolvimento das diversificadas atividades pedagógicas previstas no programa educacional. Muitos dos prédios, além das salas de aula e dos serviços obrigatórios, incluíam outras dependências, muitas delas, destinadas também ao ensino, a exemplo de salas especiais para biblioteca, trabalhos manuais, auditório, museu didático, laboratório e acomodações para o atendimento médico e dentário, dentre outras. Além disso, muitas escolas dispunham de um pavilhão para a "cultura física" que, a depender da área disponível e para não prejudicar as atividades de ensino, localizava-se a certa distância das salas de aula.

> Hoje, a casa vibra e vive palpitando num conjunto de funções arquiteturais, harmonizadas com as funções bio-somato-psiquícas do homem, em contraponto natural, cujas vozes espontâneas são a forma, a cor, a idéia e o sentimento. [...] Enlaçam-nos ângulos e curvas euclidianos, aprisionam-nos linhas intencionais, e de tal forma nos sentimos envolvidos, que ao viver na casa, parece até que fomos criados por ela e para ela.
> A arquitetura escolar, com a colaboração da pedagogia e da psicologia evolutiva, em ritmo mais lento, é verdade, (numa alusão às outras especialidades da arquitetura) há, também avançado. [...] No edifício escolar moderno, o aluno aprende, porque o sente, e do mesmo participa. E a escola moderna produz porque vive em função do aluno (ALENCAR NETO, 1945, p. 393).

A preocupação do governo republicano com as instalações dos estabelecimentos de ensino, entretanto, não se inaugura nessa ocasião, encontrando-se registrada na lei Francisco Campos, de 1931. A regulamentação da lei, portaria de 15 de abril de 1932, segundo Lúcia Magalhães (1946), registrou a contribuição de Anísio Teixeira, Paulo de Assis Ribeiro, Otávio Martins e outros colaboradores que foram buscar nos Estados Unidos as normas que sabiam urgentes adotar e adaptar para o Brasil, contemplando, naquele instante, os estabelecimentos de ensino secundário. Até aquele momento, nenhuma legislação anterior havia manifestado o cuidado com a comodidade e o bem estar do aluno. De acordo com seus elaboradores, a ventilação e a iluminação das salas de aula, deveriam constituir aspectos essenciais das construções escolares. Também, estavam previstas, utilizando os preceitos da higiene, instalações adequadas ao estudo e às atividades recreativas, assim como os meios auxiliares à prática docente, a exemplo de laboratórios e salas especiais com material e equipamento devidamente discriminados. Para a autora, depois das normas regulamentadas em 1932, observou-se uma significativa evolução em relação às construções escolares do

ensino secundário, notando que, a partir de então, começaram a surgir instalações destinadas a atender as finalidades educacionais.

O preceito de que os edifícios escolares deviam corresponder à modalidade de ensino e esta ao tipo de aluno ganha dimensão a tal ponto que surgem propostas de organização do sistema de ensino nesse sentido,

Para cada um desses tipos de prédios eram descritas as finalidades, a clientela e a orientação pedagógica que deveriam ser observadas para o planejamento da distribuição do espaço, sendo especificada, para alguns deles, a área *per capita* a ser disponibilizada por aluno para a realização das atividades previstas, considerando se estas seriam desenvolvidas fora ou dentro da sala de aula. À medida que a faixa etária aumentava acrescentavam-se outros espaços, geralmente requeridos pelo ensino técnico-profissional.

Se os alunos fizessem parte do grupo denominado de "educabilidade difícil", terminologia utilizada por Alencar Neto (1945), algumas modificações eram introduzidas, a exemplo do fracionamento dos pátios de recreio, do aumento da área por pessoa, da diminuição da lotação das salas de aula e quartos de dormir.

As medidas adotadas que implicavam em adequação e redimensionamento espacial para o grupo de "educabilidade difícil" contribuíam para uma (re) organização do múltiplo, por meio de uma estratégia de exclusão, discriminação, objetivando a inclusão. Uma redistribuição espacial que, para Foucault (2001), objetivava impor uma ordem, exercer o domínio e o controle sobre o indivíduo de forma a manter a situação dentro de parâmetros considerados normais.

> Quando o indivíduo tem uma imagem pública, ela parece estar constituída a partir de uma pequena seleção de fatos sobre ele que podem ser verdadeiros e que se expandem até adquirir uma aparência dramática e digna de atenção, sendo, posteriormente, usados como um retrato global. Como conseqüência, pode ocorrer um tipo especial de estigmatização. A figura que o indivíduo apresenta na vida diária perante aqueles com quem ele tem relações habituais será, provavelmente, reduzida e estragada por demandas virtuais (quer favoráveis ou desfavoráveis), criadas por sua imagem pública.
> (...) a manipulação do estigma é uma característica geral da sociedade, um processo que ocorre sempre que há normas de identidade (GOFFMAN, 1988, p. 82 e 141).

O rigor que, muitas vezes, era demonstrado na configuração do espaço interno do edifício também se fazia presente nas recomendações técnicas relacionadas com a escolha e localização do terreno destinado à construção do prédio escolar, considerando que esses

aspectos influenciariam diretamente na definição do estilo arquitetônico, da mesma maneira que este deveria estar de acordo com a modalidade de ensino a ser adotada.

Atenção especial, também, era dispensada para o planejamento e a localização das áreas que serviriam às atividades escolares e recreativas ao ar livre, recomendando-se que fossem contempladas as linhas mestras sugeridas para a construção do prédio escolar, ou seja, "condições ótimas de salubridade" aliadas à "sobriedade arquitetônica" e "simplicidade de forma e distribuição".

O planejamento geral das construções escolares, como era defendido na época, deveria estar sob a responsabilidade dos arquitetos, não se prescindido, entretanto, de serem consultados os especialistas da área educacional e o médico escolar para evitar que certos equívocos fossem cometidos.

Para além da necessária adequação do espaço escolar às finalidades educacionais, chama a atenção a definição de outros valores e ensinamentos a serem apreendidos pelos alunos, professores e comunidade onde a escola encontrava-se localizada, a partir das características arquiteturais do próprio prédio e dos elementos funcionais que o compunham. Postulava-se, ainda, uma interação entre o indivíduo e o espaço escolar que resultasse em aprendizado, não seria somente aprender no espaço escolar, mas aprender com o espaço escolar (HALL, 1950). O espaço educa.

Tomando-se as premissas indicadas no texto pelo especialista norte-americano, pode-se colocar que a perspectiva educativa do espaço escolar se concretiza na medida em que ele não é neutro. Quando afirma que as construções escolares deviam ser consideradas como exemplos pela comunidade de entorno, chama a atenção para a possibilidade de um aprendizado que se realizaria a partir de um discurso arquitetônico que, na sua materialidade, institui um sistema de valores que ativa elementos da aprendizagem sensorial e motora e toda uma semiologia que abrange diferentes símbolos estéticos, culturais e também ideológicos. Além desses, a localização do terreno, ou seja, a inserção do edifício escolar no cenário urbano poderia acionar outros mecanismos que auxiliariam na produção, pela comunidade, de uma imagem de escola que atuaria como símbolo na vida social, contribuindo para a construção de sua identidade coletiva (VIÑAO FRAGO; ESCOLANO, 1998).

Naquele período, foram estabelecidos tipos de construções escolares para as zonas urbana e rural, de acordo com as características das diferentes regiões geográficas do país.

Alguns dos textos publicados pela RBEP procuravam informar a respeito desses tipos, por meio de fotos ou de descrições pormenorizadas, que revelavam a existência de uma arquitetura específica, a arquitetura escolar, que, a exemplo do que vinha ocorrendo com as residências, hospitais, seminários e prisões, se dedicava a discriminar as diferenças espaciais que a adequação a cada programa educacional exigia.

Os novos discursos pedagógicos, produzidos de forma abundante na primeira metade do século XX, encontraram no conjunto de políticas sociais, vinculadas ao Estado, direta ou indiretamente, o solo fértil necessário à disseminação de suas verdades[1]. Estas adentraram instituições como as escolas, os hospitais, os quartéis, os lares, as fábricas, que passaram a reproduzir, cada uma a partir de seus mecanismos institucionais, os conceitos e categorias gerados no discurso disciplinar[2].

Esses "efeitos de verdade", difundidos na rede social, são produzidos pelo poder[3] que, legitimado nas próprias relações, encontra-se habilitado para criar discursos que passam a funcionar como regra.

> [...] a verdade não existe fora do poder ou sem poder (...). A verdade é deste mundo; ela é produzida nele graças a múltiplas coerções e nele produz efeitos regulamentados de poder. Cada sociedade tem seu regime de verdade, sua "política geral" de verdade: isto é, os tipos de discurso que ela acolhe e faz funcionar como verdadeiros; os mecanismos e as instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos, a maneira com se sanciona uns e outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para a obtenção da verdade; o estatuto daqueles que têm o encargo de dizer o que funciona como verdadeiro (FOUCAULT, 1993, p. 12).

[1] Recorre-se aqui ao conceito de verdade proposto por Foucault. Para ele verdade não quer dizer "o conjunto das coisas verdadeiras a descobrir ou a fazer aceitar", mas o "conjunto das regras segundo as quais se distingue o verdadeiro do falso e se atribui ao verdadeiro efeitos específicos de poder", ou ainda, "um conjunto de procedimentos regulados para a produção, a lei, a repartição, a circulação e o funcionamento dos enunciados" (1993, p. 13-14). Para Foucault, verdade é saber.

[2] Cf. LUZ, Madel Therezinha. *Natural, racional, social: razão médica e racionalidade cientifica moderna*. Rio de Janeiro: Campus, 1988, p. 1-12. CARVALHO, Marta Maria Chagas de. Quando a história da educação é a história da disciplina e da higienização das pessoas. In: FREITAS, Marcos Cezar de (org.). *História social da infância no Brasil.* 6 ed. São Paulo: Cortez, 2006, p. 291.

[3] O termo poder, aplicado no texto, não se refere a um "conjunto de instituições e aparelhos garantidores da sujeição dos cidadãos em um Estado determinado" nem tão pouco a "um sistema geral de dominação exercida por um elemento ou grupo sobre outro e cujos efeitos, por derivações sucessivas, atravessem o corpo social inteiro". Não existe um lugar do poder. É a partir da mudança conceitual que se opera com a fusão espaço-tempo que se torna possível conceber o poder fora de um *locus*. Essa nova racionalidade vai permitir pensar o poder como relação que não se origina de um ponto central, mas de um campo de forças e, por isso, não localizável. O poder "se exerce a partir de inúmeros pontos e em meio a relações desiguais e móveis", "em toda parte", "provém de todos os lugares". O poder não se encontra nas mãos de alguém ou de alguns, ele circula entre todos os cidadãos "não passa menos pelas forças dominadas que pelas dominantes, umas e outras constituindo singularidades", se exerce em rede. O indivíduo, ao mesmo tempo, pode estar em posição de exercer o poder, mas também de estar submetido a ele (FOUCAULT, 1988, p. 88-92).

A "verdade"[4] encontra-se centrada na ciência, no discurso científico, e nas instituições autorizadas a produzi-la. A verdade é produzida e difundida na malha social, para consumo, por meio de "grandes aparelhos políticos ou econômicos", que detêm sobre ela um controle dominante, mas não exclusivo. A importância da sua difusão e consumo relaciona-se ao fato de que ao serem aprendidas, assimiladas e, de forma continuada, incorporadas ao cotidiano, as verdades conformam um sujeito que manifesta determinados tipos de comportamentos e atitudes.

Nas escolas, naquele período, utilizando a "verdade" do discurso científico como argumento, a exemplo dos textos publicados na RBEP, buscou-se associar a melhoria da situação do aluno, na maioria das vezes desfavorável, com providências que a educação e a racionalidade científica dariam conta de resolver. A parceria com a educação, muito embora proveitosa sob determinados pontos de vista, não se constituía, como era imaginado e alardeado pelos representantes do governo, vinculados a área educacional, a solução para os inúmeros problemas do país.

Considerações Finais

O Espaço Escolar que a Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos apresentou em suas páginas, por meio dos textos nela publicados, no período de 1944 a 1966, mostra características que o configuram e o distinguem, ao tempo que o situam numa determinada época e o identificam com um dado contexto. Espaço destinado a um tipo de escola e programa educacional que, de fato, começa a ser delineado não naquele momento, especificamente, mas a partir do movimento em prol da educação e dos desdobramentos que dele resultaram, na década de 1920, quando os participantes do Movimento da Escola Nova defendiam a democratização do ensino, ou seja, uma educação que contemplasse a todos indistintamente.

A proposição defendida e aprimorada, desde então, pelos educadores que exerciam funções na esfera federal, estava alicerçada no humanismo, ou, mais precisamente, na concepção humanista moderna, baseada numa visão de homem centrada na existência.

[4] Para Foucault verdade não quer dizer "o conjunto das coisas verdadeiras a descobrir ou a fazer aceitar", mas o "conjunto das regras segundo as quais se distingue o verdadeiro do falso e se atribui ao verdadeiro efeitos específicos de poder", ou ainda, "um conjunto de procedimentos regulados para a produção, a lei, a repartição, a circulação e o funcionamento dos enunciados" (1993, p. 13-14). A verdade é saber.

Enquanto na concepção humanista tradicional a educação direcionava seu foco para o adulto (professor), o conhecimento, o intelecto, na concepção humanista moderna o foco do processo educacional é deslocado para a criança (aluno), a vida e a atividade.

Os elementos sobre os quais se assentava a proposta dos idealizadores desse tipo de educação podem ser identificados também na maneira como o espaço escolar passa a ser organizado. Uma arquitetura direcionada para o espaço escolar, que buscava atender às orientações que circulavam, de modo predominante, entre os intelectuais que formulavam e conduziam o projeto educacional para o país. Uma arquitetura que, ao criar o projeto arquitetônico considerando o programa educacional, incorporava a visão humanista moderna de homem. Assim, por concepção, com o objetivo de contemplar a existência humana, a vida, a organização do espaço escolar deveria possibilitar a realização de atividades diversas que resultassem no desenvolvimento pleno das potencialidades do indivíduo, ressaltando as suas aptidões, preparando-o e habilitando-o para a vida num mundo em transformação.

A arquitetura transforma-se. Uma transformação que se instala para atender às necessidades da sociedade moderna, na qual os elementos principais, de um lado, são os indivíduos e, de outro, o Estado. O tipo de construção produzido respondia a esse tipo de sociedade, projetando um modelo de funcionamento voltado para a sociedade urbano-industrial. As plantas arquitetônicas escolares traziam uma organização esmerada de espaços diferenciados (salas de aula, pátios, ginásio de esportes, biblioteca, laboratório, oficina, cozinha, cantina, etc.), necessários ao desenvolvimento de atividades diversas (recreação, leitura, artesanato, experimentações, canto orfeônico, alimentação, etc.), conforme o programa educacional. Observa-se que o espaço escolar se especifica e torna-se funcional[5]. Uma arquitetura específica e funcional, eis a arquitetura escolar.

Um modelo arquitetônico e educacional empenhado em configurar o "fora" ideal (sociedade urbano-industrial) "dentro" da escola, preparando, "forjando" as futuras gerações, na competência e na disciplina, para assumir o destino do país. Nesse modelo do "fora" ideal produzido "dentro" da escola, as atividades programadas, além de disporem de espaços apropriados, deveriam ser realizadas de acordo com as orientações recebidas da professora e, sobretudo, dentro de determinado intervalo de tempo. Utilizar o tempo de maneira proveitosa e adequada implicava que o indivíduo estivesse gozando de "boas condições físicas e

[5] Cf. FOUCAULT, Michel. O olho do poder. In: *Microfísica do poder*, p. 211-212.

mentais" para executar a tarefa que lhe havia sido designada. O investimento no corpo, para dele obter um maior rendimento, passa a contar com mais um colaborador, o médico[6]. Esse profissional, naquele período, associa-se ao educador, ao arquiteto e ao engenheiro e procede a um "esquadrinhamento" do espaço escolar do ponto de vista da saúde, para a preservação da saúde daqueles que o freqüentam, em especial o aluno.

Dessa parceria resultou a incorporação ao projeto arquitetônico de elementos que, em nome da preservação da saúde, organizaram o espaço escolar para o corpo, de modo que nele não estivessem presentes fatores que pudessem comprometer o seu funcionamento normal. Cuidou-se, então, das paredes, do piso, da iluminação natural e artificial, das dimensões dos cômodos, do mobiliário, etc. Entretanto, outros aspectos, também importantes para atingir o objetivo pretendido, ou seja, obter o rendimento máximo do aluno/ indivíduo, não podiam ficar em segundo plano. Controlar o tempo, dispor do tempo do indivíduo/ aluno da maneira mais adequada constituía-se requisito básico para o sucesso de uma sociedade em processo de industrialização. No espaço escolar concebido de acordo com a modalidade de ensino, a proposta educacional, o tempo facetado, programado para o desenvolvimento de múltiplas tarefas (de leitura, de exercício, de prova, de recreação, de artesanato, de canto, enfim, tempo utilizado para a produção), era exercido de forma continuada, ora mais amena, ora incisiva, com diferentes técnicas, atuando sobre o "corpo do indivíduo" para atingir o "corpo da sociedade". Nesse processo, que em muito excedeu a função do ensino, por meio de táticas de treinamento, de inclusão, de exclusão, para que tudo ocorresse dentro da norma, manteve-se sob controle o corpo "que deve ser formado, reformado, corrigido, que deve adquirir aptidões, receber um certo número de qualidades, qualificar-se como corpo capaz de trabalhar" (FOUCAULT, 1994, p. 98).

A arquitetura escolar com seus saberes, produzidos para o espaço escolar e a partir dele, atuaram como dispositivos que auxiliaram o exercício do poder, garantindo, por meio da

[6] Para Foucault, os médicos eram, de uma certa maneira, "organizadores do espaço", "especialistas do espaço", considerando que "eles formulavam quatro problemas fundamentais: o das localizações (climas regionais, natureza dos solos, umidade e secura: sob o nome de 'constituição, eles estudavam esta combinação dos determinantes locais e das variações sazonais que favorece em dado momento determinado tipo de doença); o das coexistências (seja dos homens entre si: questão da densidade e da proximidade; seja dos homens e das coisas: questão das águas, dos esgotos, da ventilação; seja dos homens e dos animais: questão dos matadouros, dos estábulos; seja dos homens e dos mortos: questão dos cemitérios); o das moradias (*habitat*, urbanismo); o dos deslocamentos (migração dos homens, propagação de doenças). Eles foram, juntamente com os militares, os primeiros administradores do espaço coletivo. (...) os médicos pensaram sobretudo o espaço das moradias e das cidades" (1993, p. 213-214).

sujeição do indivíduo, que se deixa persuadir, instigar, seduzir, a manutenção da ordem e da disciplina.

Referências Bibliográficas

ALENCAR NETO, Meton. Edifícios escolares para internatos. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 393-405, dez./ 1945.

ATIVIDADES do INEP e dos Centros de Pesquisas Educacionais (1958). **Revista Brasileira de Estudos Pedagógic*os***, Rio de Janeiro, v. XXXI, n 73, p. 29-77, jan.-mar./ 1959.

BIBLIOGRAFIA. Formando o homem: contribuição para o plano de um ginásio ideal. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógic*os***, Rio de Janeiro, v. II, n. 5, p. 307-310, nov./ 1944.

CARTA de Construções Escolares. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. XLVII, n. 104, p. 369-376, out./ dez. 1966.

CARVALHO, Marta Maria Chagas de. **A Escola e a República**. São Paulo: Brasiliense, 1989 (Coleção Tudo é História).

CERTEAU, Michel de. **A invenção do cotidiano: 1**. Artes de fazer. 3. ed. Tradução: Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

CONSTRUÇÕES Escolares no Estado do Rio Grande do Sul. ***Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos***, Rio de Janeiro, v. II, n. 6, p. 422-428, dez./ 1944.

EDITORIAL. Construções Escolares. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v. III, n. 8, p. 145-146, fev./ 1945.

FARIA FILHO, Luciano Mendes de. O espaço escolar como objeto da História da Educação: algumas reflexões. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 141-159, jan./ jun. 1998.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Tradução: Roberto Machado. 11 ed. Rio de Janeiro: Graal, 1993.

_____. **A verdade e as forma jurídicas**. Tradução: Roberto Machado e Eduardo Jardim Morais. Rio de Janeiro: Nau Editora, 1994.

_____. **Vigiar e Punir:** nascimento da prisão. Tradução: Raquel Ramalhete. 18 ed. RJ/ Petrópolis: Vozes, 1998.

_____ **. Os Anormais.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

GOFFMAN, Erving. **Estigma** – Notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

_____ . **Manicômios, prisões e conventos**. 7. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2003.

HALL, Robert King. Observações e impressões sobre o ensino rural no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v. XIV, n 38, p. 114-124, jan.-abr./ 1950.

MAGALHÃES, Lúcia. A classificação material dos estabelecimentos de ensino secundário. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v VIII, n 22, p. 152-155, maio. jun./ 1946.

REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS PEDAGOGICOS, Rio de Janeiro, n. 1 a 140; Brasília, n. 141 a 208. Coleção: 1944-2005.

RIBEIRO, Maria Luísa Santos. **História da educação brasileira:** a organização escolar. 15. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1998.

SABÓIA, Massilon. Princípios de higiene pedagógica aplicados às construções escolares e ao material escolar. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v. VII, n 19, p. 64-74, jan./ 1946.

SCHULTZ, Caiubi C. Idéias, sugestões e conceitos em arquitetura escolar. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. XLVII, n. 104, p. 300-315, out./ dez. 1966.

TEIXEIRA, Anísio. Plano de construções escolares de Brasília. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógic*os***, Brasília, v. XXXV, n. 81, p. 195-199, jan./ mar. 1961.

_____ . A Escola Parque da Bahia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos,** Rio de Janeiro, v. XLVII, n. 106, p. 246-253, abr./ jun. 1967.

VIÑAO FRAGO, Antônio; ESCOLANO, Agustín. **Currículo, Espaço e Subjetividade:** a arquitetura como programa. Tradução: Alfredo Veiga-Neto. São Paulo: DP&A, 1998.

XAVIER, Maria Elizabete; RIBEIRO, Maria Luisa; NORONHA, Olinda Maria. **História da Educação***:* a escola no Brasil. São Paulo: FTD, 1994.

A EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELAR NO VII ENPEC

Maria Graziélle Bossi da Silva (grazibossi@hotmail.com)
Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
UFBA/UEFS

Resumo A pesquisa investiga a presença da Epistemologia de Bachelard e suas relações com o Ensino de Ciências em trabalhos apresentados no VII ENPEC. Os autores utilizam as ideias do filósofo para discutirem questões relacionadas: ao ensino e a aprendizagem dos conhecimentos científicos na escola; à importância da utilização da História e da Filosofia da Ciência para auxiliar pesquisadores e professores a compreenderem as dúvidas dos alunos e a respeitarem as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos; e, ao cuidado na utilização de metáforas e analogias, de modo que estas facilitem a compreensão dos conceitos e não substituam ou simplifiquem o conhecimento cientifico.

Durante o século XX acompanhamos os estudos de uma série de epistemólogos (Bachelard, Kuhn, Popper, Fayerabend, Lakatos, etc) que abordaram questões sobre o que é a ciência e como ela é produzida na sociedade moderna. As discussões geradas em torno dessas questões tiveram e ainda têm influenciado pesquisas que discutem aspectos sobre a Educação em Ciências. O trabalho traz uma pequena amostra de como a *Epistemologia de Gaston Bachelard* é utilizada por alguns pesquisadores para fundamentar discussões e estudos sobre o Ensino de Ciências.

Bachelard (1884-1962) viveu num período de construções revolucionárias na ciência – em especial a teoria da relatividade e a mecânica quântica – e de grandes mudanças na racionalidade humana, e soube como interpretá-las. Criticou o empirismo lógico, negando a neutralidade no processo de construção do conhecimento, e afirmando que tal processo se dá numa dimensão histórica, social e cultural (LOPES, 1993).

De acordo com Lopes (1993), o epistemólogo francês se estabeleceu como o filósofo do descontinuísmo na razão e na história da ciência, fornecendo de forma polêmica e instigante, subsídios para o questionamento dos dogmatismos e monismos científicos.

Enquanto a maioria dos filósofos da ciência trabalhou com enfoque quase total na Física, Bachelard trabalhou com questões epistemológicas na Física, na Matemática e, sobretudo na Química, fato de significativa importância para pesquisadores em Ensino de Ciências (LOPES, 1996).

Embora não tenha se dedicado a escrever qualquer livro tratando especificamente da educação, Bachelard, em alguns momentos de sua obra, apontou de forma assistemática, para a questão do conhecimento científico aprendido na escola, fruto da sua própria vivência docente. Tal preocupação se revelou explícita quando afirmou se considerar mais professor do que filósofo (LOPES, 1993).

No livro "A formação do Espírito Científico", ele ressalta a necessidade dos professores conhecerem as concepções prévias dos alunos, evidenciando a problemática do obstáculo pedagógico, isto é, os obstáculos que impedem o professor de entender por que o aluno não compreende (LOPES, 1996).

Segundo Bachelard (1996):

> Quando o espírito se apresenta à cultura científica, nunca é jovem. Aliás, é bem velho, porque tem a idade de seus preconceitos. Aceder à ciência é rejuvenescer espiritualmente, é aceitar uma brusca mutação que contradiz o passado (p. 18).

Por isso, para o filósofo francês, a noção de obstáculo epistemológico pode ser estudada no desenvolvimento histórico do conhecimento científico e na prática da educação. Em ambos os casos o trabalho se vê dificultado pela necessidade que temos de exercer um juízo epistemologicamente normativo: julgar a eficácia de um pensamento (LOPES, 1996).

A superação de um obstáculo epistemológico, seja no campo do conhecimento comum ou no processo de construção do conhecimento científico, é chamada por Bachelard de ruptura. Para ele, o conhecimento científico é construído contra o conhecimento comum, ou seja, o científico não se apresenta como uma continuação, ou aprimoramento do comum, mas como uma ruptura em relação à ele (BACHELARD, 1996).

Halmenschlager e Gehlen (2009) apontam que muito da *Epistemologia de Bachelard* tem sido relacionada ao ensino de Ciências. Ao tratar dos modelos de Mudança Conceitual, Mortimer (2000) se apoiou na configuração do perfil epistemológico de Bachelard ao propor a noção de perfil conceitual como alternativa à construção de estratégias de ensino e de análise da evolução conceitual. Delizoicov (2002) *apud* Halmenschlager e Gehlen (2009) discutiu a problematização articulando as idéias de Paulo Freire e Bachelard no que diz respeito à aquisição de conhecimento científico, apontando que ambos enfatizam a "matriz problematizadora" do conhecimento e a problematização do conhecimento a ser apreendido pelo aluno. Já Lopes (2007) faz reflexões sobre as articulações que podem ser feitas entre o currículo escolar e o trabalho do epistemólogo francês.

O objetivo desse trabalho é investigar a presença das ideias de Gaston Bachelard e suas relações com o Ensino de Ciências em trabalhos que foram apresentados no VII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), realizado em novembro de 2009 em Florianópolis.

Procedimentos Metodológicos

A coleta de dados se deu por via da busca dos trabalhos no Caderno de Resumos do VII ENPEC, para a identificação daqueles que apresentam as ideias de Gaston Bachelard e fazem relações com o Ensino de Ciências. A seleção dos artigos analisados foi realizada a partir do título e do resumo apresentado. Em seguida buscamos esses artigos no site da ABRAPEC (www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations), uma vez que as atas do encontro ainda não estão disponíveis.

Após o processo de obtenção dos artigos, iniciamos o processo de análise propriamente dito. Os trabalhos foram estudados a partir de leitura e organizados com base na identificação das seguintes categorias: a) subárea do Ensino de Ciências; b) nível de ensino e; c) focos temáticos que foram adaptados a partir do Catálogo de Dissertações e Teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC) – Faculdade de Educação/UNICAMP (MEGID NETO, 1998).

Finalizada essa etapa, realizamos a análise que permitiu identificar como a *Epistemologia de Bachelard* é utilizada nos trabalhos selecionados e quais as articulações realizadas entre as concepções desse epistemólogo e o Ensino de Ciências.

Resultados

Encontramos sete artigos que articulam a epistemologia de Bachelard e o ensino de Ciências, cujos títulos e autores são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 1 – Título e autores dos trabalhos apresentados no VII ENPEC, que articulam a epistemologia de Bachelard e o ensino de Ciências.

Artigo no.	Título e Autores
1	A eletricidade do século XVIII sob a óptica de Bachelard e suas implicações para o ensino de Física. SOUZA FILHO, M. P; BOSS, S.L.B.; CALUZI, J.J.
2	A percepção da gravidade em um espaço fisicamente modificado: uma análise a luz de Gaston Bachelard. COLOMBO, P. D. J.; SILVA, C.C.
3	Combinando a leitura de originais da Ciência com outras atividades didáticas para construir o conhecimento na sala de aula. BUENO, M, C. F.; PACCA, J. L. A.
4	Ensino de Biologia: de Lamarck a Bachelard - algumas aproximações possíveis. LOPES, J. J.; GOMES, P. C.
5	História e Filosofia da Ciência: contribuições aos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. ANDRADE, C. S.; MARTINS, A. F. P.
6	Modelos atômicos nos livros didáticos de Química: obstáculos à aprendizagem? MELZER, E. E. M. et. al.
7	Notas sobre a dimensão epistemológica da educação científica nas ciências modernas e pós-modernas. COSTA, M. A.

Dos sete artigos, três correspondem à área de ensino de Física. As áreas de ensino de Biologia e de Química foram contempladas com apenas um trabalho cada. Também há um artigo que trata de questões do Ensino de Ciências nas séries iniciais e um documento que não trata de nenhuma área de ensino específica e foi classificado como “geral”.

Em relação ao nível de ensino, encontramos quatro artigos cujo foco de pesquisa abrange o Ensino Médio. Dois documentos tratam do ensino de um modo mais geral, e apenas um trabalho tem como foco de estudo o Ensino Fundamental. Os dados relativos as subáreas do campo mais amplo do Ensino de Ciências e dos níveis de ensino são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 2 – Distribuição dos artigos conforme a área e o nível de ensino.

Artigo	Área de Ensino	Nível de Ensino
1	Física	Geral
2	Física	Ensino Médio
3	Física	Ensino Médio
4	Biologia	Ensino Médio
5	Ciências	Ensino Fundamental
6	Química	Ensino Médio
7	Geral	Geral

Quanto à classificação dos trabalhos para os focos temáticos, três documentos foram classificados em mais de um foco. Isso ocorre devido à abrangência ou a dispersão de assuntos que foram tratados nesses estudos. Na tabela abaixo são apresentados os focos temáticos encontrados nos artigos examinados.

Tabela 3 – Classificação dos artigos analisados por foco temático

Artigo	História da Ciência	Filosofia da Ciência	Característica do Aluno	Recurso Didático	Conteúdo e Método
1	X				
2			X		
3	X		X		X
4	X	X			
5	X	X			
6				X	
7		X			
Total	4	3	2	1	1

Com base nos dados da Tabela 3 percebemos que o foco temático mais contemplado nos trabalhos é o foco “História da Ciência (HC)”, presente em quatro artigos. Em seguida tem-se o foco “Filosofia da Ciência (FC)” em três estudos, “Característica do Aluno” em dois, e “Recurso Didático” e “Conteúdo e Método” contemplados, cada um, em apenas um estudo.

Breve descrição dos artigos selecionados

A partir da leitura e análise dos artigos na íntegra, preparamos uma sinopse, com o objetivo de sintetizar as informações e os principais aspectos de cada trabalho.

Apresentam um panorama geral da epistemologia bachelardiana, dando certa ênfase à noção de obstáculos epistemológicos e discutem como o próprio Bachelard concebia estas manifestações no espírito pré-científico da eletricidade do século XVIII. Mostram que a eletricidade do século XVIII esteve impregnada destes obstáculos que prejudicaram o desenvolvimento desta ciência. Destacam a importância da HC para auxiliar pesquisadores e professores a compreenderem e identificarem alguns obstáculos e dificuldades dos alunos, a entenderem melhor as dúvidas dos estudantes, a respeitarem as dificuldades existentes na aprendizagem desses conteúdos, tendo em vista as dificuldades enfrentadas na construção e desenvolvimento do conhecimento científico nessa área.

Colombo, P. D. J.; Silva, C.C.

A pesquisa foi realizada na Casa Maluca do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo, uma *casa* com piso e paredes inclinados com ângulos de 15º em relação ao referencial externo, onde em seu interior os visitantes experimentam alterações na percepção de alguns fenômenos cotidianos relacionados à força da gravidade. Os autores procuraram entender como este espaço influencia as noções e explicações acerca da gravidade pelos estudantes do Ensino Médio. Estudaram as percepções dos alunos e identificaram dificuldades apresentadas por eles em relação à aprendizagem do conceito gravidade e seu caráter vetorial, associando-as com as noções de obstáculos epistemológicos propostas por Bachelard. Sugerem que a preocupação com a análise epistemológica no ensino seja incorporada em todos os níveis de instrução, uma vez que as dificuldades de transpor obstáculos epistemológicos são entraves à aprendizagem de qualquer conceito.

Bueno, M, C. F.; Pacca, J. L. A.

Apresentam uma proposta de ensino tendo como estratégia a conexão entre as concepções espontâneas dos estudantes e as ideias que, ao longo da HC construíram o conhecimento científico atual, utilizando como fontes principais Aristóteles, Benedetti, Galileu e Newton. Visando à tomada de consciência dos alunos, a estratégia se apoia em Bachelard, levando-os à reflexão sobre diferentes formas de pensar, à identificação de obstáculos epistemológicos e à construção e incorporação de um novo conhecimento. Sugerem a utilização da HC para ensinar a Física, visto que muitas das concepções dos

alunos, chamadas de concepções espontâneas ou de senso comum, são bastante semelhantes às concepções dos "pensadores" do passado.

Lopes, J. J.; Gomes, P. C.

Partem de uma análise teórica de alguns aspectos da obra de Jean Baptiste Lamarck fundamentada no referencial teórico do filósofo Gaston Bachelard (obstáculos epistemológicos e rupturas), para expor e discutir possíveis implicações para o atual Ensino de Biologia ministrado no Ensino Médio, considerando dimensões como a origem, a trajetória e a evolução do conhecimento científico na História da Biologia. Preconizam ênfase em práticas educativas que viabilizem o contato dos alunos com a rede de conhecimentos disponíveis em determinados momentos históricos. Apontam à necessidade dos professores auxiliarem os alunos na construção de modelos explicativos e que, ao mesmo tempo, mostrem que na HC ocorreram as construções desses modelos, e assim como os construídos pelos alunos, também foram influenciados diretamente pelos contextos sociais e culturais.

Andrade, C. S.; Martins, A. F. P.

Apresentam algumas contribuições dos campos da História e da Filosofia da Ciência aos professores de ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental. Tecem reflexões teóricas sobre a inserção de questões histórico-filosóficas nas salas de aula das séries iniciais, mostrando as áreas da HFC como terrenos férteis para a discussão da natureza da ciência, para a contextualização do conhecimento, para o desenvolvimento da metacognição, dentre outros aspectos. Por fim, apontam elementos da *Epistemologia de Gaston Bachelard*, sobre a descontinuidade do processo de desenvolvimento do conhecimento científico, as rupturas e os obstáculos epistemológicos, como exemplos de uma contribuição possível do campo da FC aos professores desse nível de ensino, para a compreensão do processo de construção do conhecimento científico pelos alunos.

Melzer, E. E. M. et. al.

Analisaram livros didáticos de química destinados ao ensino médio, indicados pelo PNLD/2007, tendo por base as ideias de Bachelard sobre obstáculos epistemológicos. Apontam à existência de um número considerável de obstáculos nos livros analisados, sendo

o “Obstáculo Realista” [1] o mais recorrente. Mostram a necessidade da utilização de modelos, metáforas e analogias de modo que estas auxiliem na compreensão dos conceitos e não sejam substituidores ou simplificadores do conhecimento cientifico, o que pode levar à uma visão distorcida da Ciência e à solidificação de inúmeros obstáculos epistemológicos à aprendizagem.

Costa, M. A.

A autora faz discussões e reflexões procurando identificar e contextualizar a dimensão epistemológica da educação científica, visando à aproximação e o aprofundamento da área, na contextualização das ciências modernas e pós-modernas. Para isso utilizou os referenciais teóricos e epistemológicos de Bachelard com destaque para os obstáculos epistemológicos e as rupturas, bem como para os paradigmas de Thomas Kuhn.

Considerações Finais

Após a leitura e análise dos trabalhos, fizemos algumas considerações sobre como a *Epistemologia de Bachelard* tem sido utilizada pelos pesquisadores da área de Ensino de Ciências.

Um primeiro aspecto evidente é a preocupação dos autores com questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem dos conhecimentos científicos na escola. Dos sete artigos analisados, seis trazem tal preocupação. Nesses estudos, as ideias do filósofo sobre obstáculos epistemológicos e as rupturas são utilizadas para fundamentar o interesse dos pesquisadores em reforçar a necessidade dos professores extraírem as concepções alternativas dos alunos e trabalhá-las de modo que os estudantes possam refletir sobre as diferentes formas de pensar, identificar os obstáculos à aprendizagem de determinados conhecimentos e conseguirem construir e incorporar um novo conhecimento. Como afirma Mortimer (2000) esses estudos

[1] O obstáculo realista se refere a como o indivíduo entende os conceitos científicos por meio do concreto sem chegar ao abstrato. Para Bachelard (1996), “o realismo é única filosofia inata, aquela que orienta o pensamento do senso comum, sendo capaz de constituir a ciência do geral, do superficial” (p. 257). Os obstáculos realistas encontrados nos livros se referem às tentativas de explicar processos que ocorrem no mundo microscópico com características do macroscópico, ou seja, sem trabalhar o aspecto abstrato.

são importantes na medida em que possibilitam aos professores compreenderem melhor como os alunos constroem e utilizam os conceitos científicos.

Esta preocupação também se faz presente quando os autores reforçam a importância da utilização da História e da Filosofia da Ciência para auxiliar pesquisadores e professores a entenderem melhor as dúvidas dos alunos e a respeitarem as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos, uma vez que muitas das concepções alternativas apresentadas pelos estudantes são muito semelhantes às concepções dos "pensadores" do passado. A História da Ciência permite mostrar ao aluno que no processo de construção do conhecimento científico, muitos obstáculos epistemológicos, representados por erros e equívocos, são enfrentados pelos cientistas e, que tal processo é descontínuo e não cumulativo.

Assim, concordamos com Staub e Peduzzi (2007), ao afirmarem que a História da Ciência articulada à *Epistemologia de Bachelard* representa um exemplo viável de diálogo entre a História e a Filosofia da Ciência, de modo que a visão crítico-reflexiva está agregada ao estudo da evolução do pensamento científico e que não basta abordar os resultados da ciência em ordem meramente cronológica.

As ideias de obstáculo epistemológico também estão presentes na questão das analogias e metáforas utilizadas nos livros didáticos de Química. Bachelard (1996) considera que as linguagens metafóricas e usos de imagem levam o conhecimento pré-científico para um caminho concreto e imediato, impedindo a abstração necessária para a formação do espírito cientifico. Desse modo, tem se enfatizado a necessidade de se aumentar a preocupação com a linguagem podendo-se utilizar modelos, metáforas e analogias, mas de modo que estas venham a facilitar a compreensão dos conceitos e não substituir ou simplificar o conhecimento cientifico, pois esta prática pode levar à uma visão distorcida da Ciência e à solidificação de inúmeros obstáculos epistemológicos à aprendizagem (MELZER, et al., 2009).

É notável a importância da obra de Bachelard para fundamentar discussões e estudos sobre o Ensino de Ciências. Embora a amostra seja pequena, pode-se perceber que os trabalhos que fazem esta articulação trazem contribuições significativas para essa área de pesquisa.

Referências

ANDRADE, C. S.; MARTINS, A. F. P. **História e Filosofia da Ciência**: contribuições aos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations>.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BUENO, M, C. F.; PACCA, J. L. A. **Combinando a leitura de originais da Ciência com outras atividades didáticas para construir o conhecimento na sala de aula. I**n: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations>.

COLOMBO, P. D. J.; SILVA, C.C. **A percepção da gravidade em um espaço fisicamente modificado**: uma análise a luz de Gaston Bachelard. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations>.

COSTA, M. A. **Notas sobre a dimensão epistemológica da educação científica nas ciências modernas e pós-modernas.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations>.

HALMENSCHLAGER, K. R.; GEHLEN, S. T. **Bachelard e a Educação em Ciências:** uma revisão em periódicos científicos brasileiros. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 18, 2009. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/>

LOPES, A.R.C. Contribuições de Gaston Bachelard ao ensino de ciências. **Enseñanza de Las Ciencias**, **11**(3), 324-330, 1993.

_____. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, **13**(3), 248-273, 1996.

_____. **Currículo e epistemologia**. 1ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

LOPES, J. J.; GOMES, P. C. **Ensino de Biologia**: de Lamarck a Bachelard - algumas aproximações possíveis. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations>.

MEGID NETO, J. (Coord.). **O ensino de Ciências no Brasil:** catálogo analítico de teses e dissertações, 1972-1995. Campinas: UNICAMP/CEDOC, 1998.

MELZER, ET. AL. **Modelos atômicos nos livros didáticos de Química**: obstáculos à aprendizagem? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations>.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte, Ed. UFMG, 2000.

SOUZA FILHO, M. P; BOSS, S.L.B.; CALUZI, J.J. **A eletricidade do século XVIII sob a óptica de Bachelard e suas implicações para o ensino de Física.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/schedConf/presentations>.

STAUB, A. C. M.; PEDUZZI, L. O. Q. Contribuições da Epistemologia Bachelardiana no Estudo da História da Óptica. In: **Ciência e Educação**, v. 13, p. 99/126-126, 2007.

A TEMÁTICA DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM DOIS ANAIS DO ENCONTRO ENSINO DE BIOLOGIA: BUSCANDO AMPLIAR INTERESSES NO ANO DA BIODIVERSIDADE

Waleska Isabelle Tomaz dos Santos Barros (lekinhabarros@yahoo.com.br)
Rodrigo Lucas de Lima
Elineí Araújo de Almeida
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Resumo Tendo como objetivos averiguar acerca das potencialidades informativas e motivacionais dos trabalhos publicados nas duas edições dos Anais do ENEBIO (2005 e 2007) sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) para direcionar a um aumento do interesse de professores de Biologia pela temática, foi feita uma análise reflexiva sobre todos os 9 artigos publicados na seção de mesmo nome nestes dois anos. Com isso observou-se que o tema HFC cobre poucos temas quando se refere ao ensino de Biologia em seu dia-a-dia da sala de aula. Embora distancie da realidade do aluno é possível ter uma aproximação para os professores quando se refere à busca do contexto histórico nos eixos temáticos comemorativos a cada Ano.

1.INTRODUÇÃO

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Biologia sugerem, e as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas estabelecem, na definição dos conteúdos curriculares básicos, um eixo de fundamentos filosóficos e sociais, envolvendo "conhecimentos básicos de História, Filosofia e Metodologia da Ciência, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos" (BRASIL, 2001, p. 6).

A inclusão da História da Ciência, entendida de forma mais ampla, como a história da construção do conhecimento, pode facilitar uma educação científica adequada ao priorizar o aspecto dinâmico do saber científico, conscientizando os estudantes de que a ciência é um

processo constante de produção de conhecimento (SCHEID, 2008). Sendo assim, a História da Ciência tem sido apontada como uma ferramenta que pode possibilitar a superação dos problemas relativos ao ensino de ciência (PEREIRA; SILVA, 2009).

Conforme Bachelard (1996), fazer uso da História da Ciência é iluminar o passado pela luz do presente, é ressaltar, com clareza, as tramas e os obstáculos que foram sendo superados até se chegar à ciência da atualidade. Incluir a História da Ciência no ensino de Biologia não é apenas registrar os fatos ocorridos, ou fazer crônica dos conhecimentos científicos, restrita à descrição de nomes, datas e resultados. É, sim, fazer uma história essencialmente crítica, utilizando-se da análise do processo de construção do conhecimento científico.

Porém, como advertem Smith e Scharmann (1999), o professor deve entender que o objetivo não é o de formar especialistas nesse campo do conhecimento, mas ajudar os estudantes a compreender melhor como funciona a Ciência e a Tecnologia contemporâneas.

Sendo assim, o ensino de Biologia, especificamente, é tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (1999), complementado nos PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), que explicitam a intenção de orientar a construção de currículos levando em conta questões atuais decorrentes das transformações econômicas e tecnológicas provocadas pelo aumento da interdependência entre as nações:

> Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado. (BRASIL- MEC, 2001, p.9)

Segundo Martins (2006), no Brasil, apesar dos esforços das reformas educacionais em contemplar História e Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de ciências, ainda existem obstáculos para que essa disciplina desempenhe efetivamente o papel que pode e deve ter no ensino. Os três principais obstáculos são: (1) a carência de um número suficiente de professores com formação adequada para pesquisar e ensinar de forma correta a história das ciências; (2) a falta de material didático adequado (textos sobre história da ciência) que possa

ser utilizado no ensino; e (3) equívocos a respeito da própria natureza da história da ciência e seu uso na educação.

Nesse sentido, se voltarmos ao passado percebe-se o despeito desta defesa do uso da história da ciência no inicio do século passado. Freire Jr (2002, p. 15), apoiado em Mathews, aponta que ao longo da história da educação o uso da História e Filosofia da Ciência não apresentou um desenvolvimento linear. Após a 2ª Guerra, por conseqüência de um direcionamento da educação para formação de cientistas, passou-se a dar pouca ênfase ao uso de História e Filosofia da Ciência no ensino. A este afastamento devemos relacionar também a influência advinda do comportamentalismo sobre a educação neste período. A educação, fundamentada sobre a idéia de condicionamento, pouco espaço ofereceu a elementos de caráter mais humanistas.

Analisando-se as resenhas do Plano Nacional do Livro de Ensino Médio (PNLEM) percebe-se que das considerações sobre História e Filosofia da Ciência apenas em quatro delas referencia-se a ocorrência de conteúdos dessa natureza, embora seja um tópico encontrado como critério de qualificação do livro didático.

Sendo assim, os objetivos deste trabalho foram averiguar acerca das potencialidades informativas e motivacionais dos trabalhos publicados nas duas edições dos Anais do ENEBIO sobre História e Filosofia da Ciência e as possibilidades de um aumento do interesse de professores de Biologia pela temática.

2.METODOLOGIA

Com objetivo de identificar pontos fortes e motivadores das pesquisas apresentadas nas duas edições dos Anais do ENEBIO (2005 e 2007) com relação a temática História e Filosofia da Ciência (HFC) , usou-se da seleção dos trabalhos que foram inseridas no eixo de mesmo nome. Tiveram ênfase as informações que identificaram alguma direção que desperte no professor, o interesse pela aplicação da HFC no percurso de seus conteúdos acadêmicos e realizem orientações para uma inserção em projetos de pesquisa em nível de aperfeiçoamento mais aprofundado.

A importância de se buscar essas fontes justifica-se no fato de que segundo Borges e Lima (2007) informaram que o ENEBIO surgiu como o primeiro evento de caráter nacional organizado para reunir pesquisas e experiências de educação em Ciências e Biologia de todo o

Brasil, que tendo como tema central conhecimentos e valores em disputa. A escolha por trabalhar com um evento também se justifica por ser este um meio de divulgação científico mais amplo do que as revistas, uma vez que nestas poucos trabalhos são selecionados para publicação. Além disso, em eventos pesquisadores iniciantes e experientes têm a oportunidade de divulgar suas pesquisas, o que, nem sempre ocorre nas dissertações e teses defendidas.

O I ENEBIO e o II ENEBIO tem por objetivos: a) promover o intercâmbio entre pesquisadores da área; b) fortalecer os vínculos entre pesquisadores e professores interessados no ensino de Ciências e Biologia; c) atualizar professores dos diversos segmentos de ensino em torno das contribuições recentes da pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia; d) Contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia nos diversos segmentos de ensino;e) oferecer subsídios teórico-práticos para a prática docente em Ciências e Biologia e f) divulgar e fortalecer a atuação da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia.

Os dois eventos ocorridos, em 2005 e 2007, categorizaram os trabalhos inscritos em eixos temáticos**,** sendo eles: “Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia”; “Formação de Professores de Ciências e Biologia”; “Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia; Educação não-formal”; “História e Filosofia da Ciência”; “Políticas Públicas para a Educação em Ciências” e “Relações entre Educação, Ciências e Culturas”.

No I ENEBIO, ocorrido no Rio de Janeiro, foram apresentados 279 trabalhos, 192 na forma de comunicação oral e 87 na forma de pôster publicados em versão impressa; já no II ENEBIO foram apresentados 120 pôsteres e foi disponibilizado em CD ROM. Para explorar os conteúdos dentro da perspectiva temática que captasse os elementos motivacionais foi realizada a leitura completa dos resumos expandidos publicados no eixo Historia e Filosofia da Ciência dos dois eventos para que fossem registradas e selecionadas as informações que evidenciassem os conteúdos abordados em seus aspectos históricos e conduzissem para um maior esclarecimento dos conteúdos no percurso do ensino.

Segundo Ferreira (2002) quando se realiza uma pesquisa envolvendo revisão é importante ler os trabalhos que serão analisados na íntegra para uma melhor caracterização dos mesmos.

Foram feitas reflexões acerca de cada trabalho publicado no eixo História e Filosofia da Ciência observando em que situações os mesmos se complementam. Essas

complementações teóricas, a verificação da quantidade e do perfil dos pesquisadores autores, foram pontos de destaque para a análise. Uma aproximação dos referenciais teóricos também foi favorecida pela realização das reflexões e buscas dos entendimentos.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a analise dos eventos observa-se que o tema História e Filosofia da Ciência ainda é pouco estudado quando se refere ao ensino de Biologia, corrolaborando com alguns autores (MARTINS, 2007) falam que isso é conseqüência da formação dos professores que não há contato com a História da ciência durante a graduação, necessitando para isso uma formação continuada proporcionada pela busca autônoma das informações, tais como leituras de artigos atuais ressaltando a aplicação da HFC na sala de aula.

O direcionamento dos trabalhos para área de Biologia foi um ponto bem interessante no que se refere aos exemplos discutidos e explorados nos estudos. Pontos significativos e valorização da HFC estão bem expressivos, norteando as possibilidades de vários caminhos para os professores: construção de unidades didáticas e orientações que motivam o leitor às pretensões de um aprofundamento maior nas leituras de HFC, estimulando assim o despertar de um pesquisador na área.

Quanto aos temas explorados, infere-se o reflexo da formação dos autores. Isto é justificável na medida de que segundo Flick (2004) a decisão acerca de uma questão especifica depende essencialmente dos interesses práticas dos pesquisadores e do seu envolvendo em certos contextos históricos e sociais.

Numa escala decrescente de número de trabalhos publicados nos Anais dos dois ENEBIOs o eixo História e Filosofia da Ciência só têm maior porcentagem de pôster apresentados que as Políticas públicas para a Educação em Ciências. Quando analisamos a quantidade/ percentagem de trabalhos sobre História e Filosofia da Ciência, em relação ao total de trabalhos apresentados nos eventos analisados observou que é pouco significativo a expressão deste eixo. Sobre este tema Martins (2007) afirma: há muitas pedras nesse caminho, a simples consideração de elementos históricos e filosóficos na formação inicial de professores das áreas científicas ainda que feita com qualidade não garante a inserção desses conhecimentos nas salas de aula do ensino básico, tampouco uma reflexão mais aprofundada, por parte dos professores, do papel da HFC para o campo da didática das ciências. As

principais dificuldades, segundo destacou este autor, surgem quando pensamos na *utilização* da HFC para fins didáticos, ou seja, quando passamos dos cursos de formação inicial para o contexto aplicado do ensino e aprendizagem das ciências.

Ainda segundo Martins (2007), alguns dos problemas, enfrentados por professores do nível médio, são também conhecidos dos pesquisadores da área: a falta de material pedagógico adequado, assim como as dificuldades de leitura e interpretação de texto por parte dos alunos. Podendo ser observado no artigo que coloca a falta de material didático acima de fatores como o currículo escolar, no ensino médio, voltado para os exames vestibulares, o pouco tempo disponível para isso, vencer a resistência dos alunos e da própria escola, apegados ao ensino, a formação dos professores; a falta de preparo do professor, o pouco interesse dos alunos, o planejamento e a execução das aulas em si; a possibilidade da aula ficar cansativa ou monótona, a falta de interesse ou vontade do professor, o pouco hábito de leitura dos alunos; a dificuldade dos textos, a falta de interdisciplinaridade e o custo dos livros para a dificuldade de trabalho com a História e Filosofia da Ciência.

Destes, três são da sessão e um do eixo temático Relação entre educação, Ciências e Culturas no qual trabalham com a história do conceito de natureza, da microscopia, da classificação dos seres vivos e da origem das espécies. Demonstrando que apenas 3,33% dos pôsteres apresentavam abordam este tema.

4.CONSIDERAÇÕES FINAIS

A História e Filosofia da Ciência parece ser um desafio a mais na elaboração de unidades didáticas, pois segundo pesquisado os cursos de Ciências Biológicas carecem de conteúdos dessa natureza em seus currículos. E quando esses exemplos são explorados direcionam-se apenas para os conteúdos específicos, genéticos e fisiológicos levando para níveis de abstração quando se quer abranger os interesses de outros conteúdos. A idéia que permanece é de que somente os conteúdos mais impactantes para a sociedade (a genética e a fisiologia – com o tema reprodução é que enfatizam essa temática). A perspectiva é de que a História e Filosofia da Ciência estejam vinculada as produções acadêmicas relacionadas á divulgação cientifica tanto nos espaços de Educação formal quanto não-formal.

É necessário que as temáticas eleitas a cada ano como eixo de comemoração internacional sejam correlacionadas também às reflexões sobre História e Filosofia da

Ciência. Essa ênfase ficou bem clara no trabalho de Scheid, Ferrari e Delizoivov (2007) ao demonstrar que a historia de forma integrada foi lembrada no ano de comemoração dos 50 anos de descoberta da dupla hélice. Há reflexões, inclusive demonstrando a importância dos modelos na estruturação do pensamento e na produção de várias idéias.

Esperamos que se tornasse habitual o interesse dos professores pelas produções nessa área e que no ano internacional da Biodiversidade possamos convergir um interesse mais global e unificador das várias áreas da biologia na perspectiva de conservação da diversidade biológica, pois, a Biodiversidade é sem duvida a unidade da vida e entender o conceito de biodiversidade, sua importância e suas implicações no que se refere as discussões sobre conservação ambiental, torna-se imprescindível para o ensino e divulgação da Biologia, sendo assim um bom veículo para disseminação dos conhecimentos sobre HFC.

Intencionamos então, nesse contexto que a HFC possa trazer a luz dados significativos de uma história integradora informando como os conhecimentos foram produzidos individualmente ou coletivamente influenciaram para que possamos hoje encontrar diante de uma gama de informações a serem digeridas e aperfeiçoadas na busca de soluções aos problemas da contemporaneidade.

REFERENCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas**. PARECER CNE/CES N 1301/2001, de 6 de novembro. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R.. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Las Ciencias**, Brasil, v. 6, n. 1, p.165-175, 2007.

FERREIRA, N. S. DE A. As pesquisas denominadas "Estado da Arte". **Educação & Sociedade**, ano XIII, nº 79, 2002.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2ª Ed.Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE JR., O. **A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação dos professores de ciências.** In: SILVA FILHO, W. J. da (editor) *Epistemologia e ensino de ciências*. Salvador: Arcádia, p. 13-30, 2002.

MARTINS, A. F. P.. História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho .... **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Brasil, v. 24, n. 1, p.112-130, abr. 2007.

MARTINS, R. A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, v. 9, p. 3-5, 1990

MARTINS, R. de A. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação.In: SILVA, C.C. (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

PEREIRA, C. L.N.; SILVA, R. R. da. A História da Ciência e o ensino de Ciências. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, Rio de Janeiro, p.1-12, mar. 2009.

SMITH, M.U.; SCHARMANN, L.C. Defining ver-sus describing the nature of science: a pragmatic analysis of classroom teachers and science educators. **Science Education**, v. 4, n.83, p. 493-509, 1999.

SCHEID, N.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D.. Concepções sobre a natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: Imagens que dificultam a Educação Científica. **Investigação em Ensino de Ciências**, Vol. 12, n. 2, 2007.

SCHEID, N. M. J. Contribuições do cinema na formação inicial de professores de ciências biológicas. Disponível em: http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_006/artigos/artigos_vivencias_06/artigo_002.htm.Acesso em: 16 março 2010.

MITOS CIENTÍFICOS EM TRECHOS HISTÓRICOS DE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Cynthia Iszlaji (ciszlaji@usp.br)
Mestranda do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Maria Elice Brzezinski Prestes (eprestes@ib.usp.br)
Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo, Departamento de Genética -

Resumo Este trabalho objetiva avaliar a ferramenta sugerida por Douglas Allchin (2003) para identificar aspectos de concepções míticas em relatos históricos da ciência. Para isso, foi avaliado um episódio específico da História da Biologia presente nos livros didáticos do ensino médio, a Teoria Cromossômica de Thomas Hunt Morgan (1866-1945). Nos cinco livros analisados foram encontrados os elementos indicadores de **monumentalidade**, **idealização**, **drama afetivo** e **narrativa explicativa e de justificação**. A pesquisa permitiu concluir que a ferramenta pode contribuir para que o professor promova discussão explícita com os alunos sobre aspectos da Natureza da Ciência.

Introdução

O objetivo do presente trabalho é o de avaliar uma ferramenta sugerida por Douglas Allchin (2003) para ser aplicada pelos professores de ciências na análise e seleção de recursos textuais de História da Ciência para uso em sala de aula. A proposta de Allchin justifica-se pela existência de diferentes *tipos* de textos históricos, muitos dos quais responsáveis pela disseminação de versões históricas equivocadas e permeadas de concepções míticas que subvertem os objetivos do ensino da história e da natureza da ciência. Assim, apesar do empenho em realizar abordagens históricas em suas aulas, os professores de ciências acabam vitimados pela utilização de materiais históricos inadequados.

A proposta de Allchin visa fornecer indicadores do que ele denominou "arquitetura dos mitos científicos". Esses indicadores habilitam os professores de ciência, especialmente aqueles não familiarizados com os conteúdos históricos da

ciência que ensinam, a identificarem textos inadequados, que acabam propagando o que o próprio Allchin denominou, à semelhança de Martin Klein (1972), "pseudo-história" da ciência (Allchin, 2004).

Nesta pesquisa, os indicadores sugeridos por Allchin são utilizados para avaliar um episódio importante da História da Genética que costuma estar presente em livros didáticos, a teoria cromossômica da herança de Thomas Hunt Morgan (1866-1945). O objetivo foi o de verificar se o uso da ferramenta, por si só, sem o auxílio de conhecimentos extras aprofundados sobre o episódio, permite a identificação de textos adequados ou inadequados do ponto de vista histórico. A investigação de livros didáticos da área da história da biologia foi em parte motivada por trabalho semelhante, de Cassiano Pagliarini e Cibelle Celestino Silva, que analisou conteúdo de história da física em livros didáticos e paradidáticos. Os autores concluíram que a ferramenta proposta por Allchin mostrou-se eficiente na identificação dos mitos envolvidos no episódio histórico em questão (Pagliarini & Silva, 2007). Esta pesquisa desenvolveu-se também em decorrência das atividades realizadas ao longo da disciplina de História da Biologia e Ensino, ministrada na Pós-Graduação do Instituto de Biociências da USP, no segundo semestre de 2009.

As contribuições derivadas da utilização da História da Ciência na educação científica, bem como as limitações e dificuldades dessa iniciativa, vêm sendo intensamente discutidas por historiadores da ciência e educadores desde os anos 1970. Um dos argumentos mais utilizados hoje em prol da abordagem histórica e epistemológica da ciência em sala de aula é o de que promove o ensino dos processos e não apenas dos produtos da ciência, essencial para propiciar a discussão com os alunos sobre aspectos relacionados à Natureza da Ciência (NdC), como discutido por Norman Lederman (2007).

Entre as limitações destaca-se a ausência de aportes históricos e epistemológicos da ciência nos cursos de formação inicial de professores, contribuindo para a formulação de concepções epistemológicas inadequadas por parte dos estudantes (El-Hani, 2007). Outra dificuldade decorre da carência de trabalhos de história da ciência, produzidos segundo historiografia atualizada e em língua portuguesa. Não por acaso, os livros didáticos acabam por constituir as principais formas de acesso à história da ciência para os professores (Pereira e Amador, 2007).

Em função disso, diversos autores têm investigado como a história da ciência é representada nos livros didáticos (Sequeira e Leite, 1988; Martins, 1990; Martins, 2006; Martins e Brito, 2006; Santos, 2006; Pagliarini e Silva, 2007, Vidal, 2009, Bittencourt e Prestes, 2009). Não raro, mesmo nas abordagens históricas, os livros didáticos enfatizam os resultados ao qual a ciência chegou, ou seja, seus conceitos, teorias e métodos, mas não costumam apresentar aspectos relacionados ao modo como ela foi construída. O problema se agrava pelo fato de que com freqüência repetem equívocos e distorções históricas (Martins e Brito, 2006).

José Otávio Baldinato e Paulo Porto realizaram um importante sumário das principais publicações que, a partir dos anos 1970, discutiram o uso da história da ciência no ensino, especialmente aquelas que se serviram de conceitos como os de "quasi-história" e "pseudo-história" para criticar materiais históricos inadequados à educação científica. Considerando que o uso desses termos não configura uma estratégia adequada, os autores concluíram que mais importante seria a explicitação da discussão sobre a "*qual* história da ciência se deve recorrer para atingir os objetivos educacionais". Os autores consideram mais eficiente a análise do material histórico que seja pautada pela identificação da concepção de ciência subjacente, bem como de sua relação com a vertente historiográfica adotada pelo autor do texto histórico em questão. Embora não haja o que discordar dessa formulação do problema, resta apontar as limitações que essa estratégia pode oferecer ao professor que é pouco versado em questões da história e da epistemologia da ciência e, menos ainda, nas questões metodológicas que norteiam a construção de conhecimento em história da ciência. Assim, em que pesem os malefícios decorrentes do uso de rótulos, sempre simplificadores de processos mais complexos e sujeitos a críticas, os resultados encontrados nesta pesquisa parecem reforçar a eficácia da proposta de Allchin. Ela pode conferir autonomia e confiança ao professor na seleção das chamadas fontes secundárias da história da ciência.

Arquitetura dos mitos científicos

Para Douglas Allchin (2003), muitas reconstruções da história da ciência apresentam uma arquitetura retórica que confere uma forma mítica à ciência, no sentido literário. A consequência disso é uma descrição equivocada da ciência e que ele

denominou “concepção mítica” (em inglês, *myth-conception*, um trocadilho com *misconception*, “concepção equivocada”). Essa perspectiva permitiu ao autor nomear quatro indicadores das técnicas literárias utilizadas na narração mítica que poderiam ser procurados no texto histórico que se deseja avaliar: monumentalidade, idealização, drama afetivo e narrativa explicativa e de justificação. Vejamos como o autor delineia cada um desses indicadores:

1 – Monumentalidade. É a abordagem que almeja envolver o leitor fazendo recurso da grandiosidade conferida aos cientistas e suas descobertas. Os personagens da ciência são apresentados como verdadeiros heróis, isto é, caracterizados apenas por aspectos positivos, sem qualquer menção a falhas de caráter ou erros teóricos ou metodológicos cometidos em suas pesquisas, como seria de se esperar de seres humanos comuns. O personagem da ciência é retratado, portanto, como um “super-humano”. Um dos problemas dessa caracterização é a de que eleva o cientista a um patamar que parece inatingível ao estudante. Por sua vez, as descobertas científicas também são tornadas monumentais: Alexander Fleming (1881-1955) não descobriu as propriedades bactericidas de fungos, mas “libertou a humanidade de um de seus mais antigos flagelos”, exemplifica Allchin.

2 – Idealização. É o recurso que acentua a mensagem e nivela os detalhes. O relato faz emergir algumas figuras, enquanto minimiza outras. Acentuar e nivelar *para contar uma ”boa história”*. Por exemplo, Gregor Mendel (1822-1884) é destacado e os botânicos que lhe precederam na realização de experimentos de hibridização, se mencionados, o são de modo indistinto e genérico, ou seja, são nivelados. Por sua vez, as descobertas são relatadas apenas por suas contribuições positivas, omitindo erros ou fracassos, detalhes da época, lugar e cultura em que ocorreram, bem como contingências da personalidade e da formação dos personagens envolvidos.

3 – Drama Afetivo. Representa as técnicas literárias cujos objetivos são o entretenimento, a persuasão e a memória. O drama afetivo usa *recursos retóricos* no relato para persuadir o leitor/ouvinte e também para torná-lo memorável. Ao final de algum conflito dramático, seja ele pessoal ou entre idéias, a verdade e a ciência triunfam. Um recurso retórico frequente é o de amplificar e dramatizar a relação entre adversários: Lamarck *versus* Darwin, Galileu *versus* Igreja.

4 – Narrativa explicativa e de justificação. É o recurso à explicação que, como nas fábulas, possui uma "lição" ou moral implícita. A história de uma descoberta explica os métodos da ciência. Como reconstrução racional, ela serve para justificar a autoridade das conclusões científicas. Esses dois elementos conspiram para reduzir a natureza da ciência a "como a ciência descobre a verdade" por meio de elementos como: a ciência desenvolve um método especial (independente de contingências, contexto ou valores), os experimentos são perfeitamente planejados e por pessoas extraordinárias, a interpretação das evidências é óbvia, não-problemática, e a ciência conduz certamente e inevitavelmente à verdade, sem incertezas ou erros.

Aplicação dos indicadores de concepções míticas em livros didáticos de Biologia

Foram analisados cinco livros didáticos de biologia do ensino médio, de 2002 a 2005, disponíveis no Laboratório de Ensino de Biologia da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Esses cinco livros foram selecionados por conterem algum tipo de abordagem histórica sobre o tema da teoria cromossômica da herança de Thomas Hunt Morgan. Três dos livros analisados integram coleção em três volumes e os outros dois livros são de formato volume único. Nos três primeiros, a teoria cromossômica da herança foi encontrada no volume 3, que contém o conteúdo de genética, e são identificados aqui com as siglas 1B, 2B e 3B. Os volumes únicos analisados são identificados com as siglas 4BU e 5BU.

Determinados os trechos a serem analisados, procedeu-se à leitura dos mesmos buscando a presença ou a ausência dos diferentes elementos que compõem os quatros indicadores descritos acima da proposta de Douglas Allchin. Em seguida, alguns aspectos foram analisados à luz de trabalhos sobre o tema publicados pela historiadora da ciência Lilian Al-Chueyr Pereira Martins. As comparações foram colocadas em nota de rodapé neste artigo.

Amostra dos resultados e análise

No livro 1B, no final do capítulo sobre *linkage* e mapeamento genético, há uma leitura complementar intitulada "A ciência acertou a mosca!", discutindo a utilização da *Drosophila* nas pesquisas, relatada da seguinte maneira:

> Vários artigos publicados sobre as drosófilas abriram a temporada de homenagens ao centenário de entrada em ação nos laboratórios da

> *minúscula* "*heroína*" da ciência [...] Foi com o estudo de drosófilas que o *pesquisador norte-americano Thomas Hunt Morgan (1866-1945*), da Universidade Colúmbia, Estados Unidos, *percebeu* que o surgimento de mutantes ao longo dos cruzamentos obedecia aos cálculos estatísticos de Mendel (1B, grifos nossos).
> [...] A partir de então, ela [a drosófila] passa a ser *uma poderosa aliada da comunidade científica* nas pesquisas sobre como os genes são transmitidos de uma geração para outra. Elas ajudam a entender a formação, o desenvolvimento e a evolução dos seres vivos (1B, grifos nossos).

Nesses trechos é possível identificar vários indicadores: o de **monumentalidade** ao transformar a drosófila em "heroína" e "poderosa aliada" da ciência; o de **idealização** ao acentuar Morgan, sem mencionar qualquer colaborador e ao enfatizar somente aspectos positivos da escolha desse animal-modelo para os experimentos[1]; o de **narrativa explicativa e de justificação** ao indicar a interpretação imediata e não-problemática de Morgan sobre as evidências[2].

No livro 2B, em legenda de foto de drosófila de olho branco encontra-se:

> *Morgan constatou* o surgimento de muitos mutantes, dentre eles, por exemplo, o mutante de olho branco (2B, grifos nossos).

O crédito da descoberta a um único personagem, Morgan, indica a **idealização** presente no texto[3].

Nos livros 2B e 3B no capítulo sobre Teoria Cromossômica da Herança a descoberta é relatada da seguinte maneira:

> *Morgan já havia demonstrado em sua teoria cromossômica da herança* que todos os genes estão localizados nos cromossomos (2B, grifos nossos).

> *Na década de 1910, o pesquisador norte-americano Thomas Morgan e sua equipe descobriram vários genes que não obedecem à segunda lei*. [...] A grande importância dessa descoberta foi ter servido, principalmente, *para reforçar uma forte suspeita que se tinha na época: a de que os genes se localizam nos cromossomos* (3B, grifos nossos).

[1] O texto não detalha que Morgan optou pela utilização de *Drosophila melanogaster* por não ter conseguido verbas necessárias para realizar experimentos com coelhos e também não relata que outros cientistas já haviam utilizado *Drosophila* como modelo de pesquisa (Martins, 1998, p. 110).
[2] Com relação a esse aspecto, Lilian Martins afirma que Morgan não estava interessado nos cromossomos na época, mas optou por este material devido às vantagens práticas oferecidas, tais como: tamanho pequeno, ciclo de vida curto e grande número de descendentes (Martins, 2002, p. 233).
[3] Quem primeiro viu a drosófila de olho branco foi Calvin Bridges, na época estudante de graduação na Columbia University e estagiário encarregado de lavar os vidros usados nos experimentos com as moscas (Martins, 1998, p. 120).

Nesses trechos é possível identificar novamente a **idealização**, devido à teoria cromossômica ter levado unicamente a resultados positivos, omitindo detalhes históricos, enfatizando o status grandioso do cientista[4].

Nos livros 4BU e 5BU encontramos:

> *A distância entre dois genes é medida em unidades chamadas de "morganídeos", nome dado em homenagem ao cientista Morgan*, que no início do século XX *realizou uma série de experimentos com drosófilas* e desvendeou o tipo de herança que hoje conhecemos como vinculação gênica (4BU, grifos nossos).
>
> *Em homenagem ao geneticista Thomas Hunt Morgan* (1866-1945), que em seus estudos com *drosófilas explicou as causas da ligação, essa unidade é também chamada de centimorgan (cM) ou morganídeo* (5BU, grifos nossos).

Os trechos trazem elementos dos indicadores de **monumentalidade**, **idealização** e de **narrativa explicativa** ao conferir grandiosidade ao personagem, ao omitir o percurso de como ele chegou aos resultados e de quem contribuiu para isso e ao indicar que a interpretação das evidências experimentais foi imediata.

Considerações Finais

A análise realizada mostrou que a proposta de Douglas Allchin de fato permite a identificação de relatos históricos permeados de recursos retóricos pertencentes ao gênero das narrativas míticas. Os elementos encontrados nos trechos históricos dos cinco livros didáticos aqui analisados são indicadores de equívocos sobre o episódio histórico e de uma distorção da Natureza da Ciência. A utilização desses materiais no ensino deve ser acompanhada, portanto, da explicitação de aspectos como os aqui identificados. A análise retórica dos textos certamente levará os alunos a aprenderem muito sobre a ciência.

[4] Nenhum dos dois livros menciona que Morgan foi um forte opositor, até 1910-1911, tanto da teoria mendeliana como da teoria cromossômica (Martim, 1997, Cap. 1 p. 12 - 14).

Bibliografia

Allchin, D. Scientific myth-conceptions. *Science & Education* 87 (3), 329-351, 2003.

Allchin, D. Pseudohistory and pseudoscience. *Science & Education* 13 (3), 179-195, 2004.

Baldinato, J. O. & Porto, P. A. Variações da História da Ciência no Ensino de Ciências. In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2008, Florianópolis, SC. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.

Bittencourt, F. B. & Prestes, M. E. B. Análise da inclusão de História da Genética em livros didáticos selecionados pelo PNLEM/MEC. Iniciação científica, Instituto de Biociências da USP, 2009.

El-Hani, C. N. Notas sobre o ensino de História e Filosofia da Biologia. Pp. 293-316, In: Nardi, R. (org.) *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes.* São Paulo: Escrituras, 2007.

Klein, M. J. The use and abuse of historical teaching in Physics. Pp. 12-18, *in*: Brush, S. G. & King, A. L. (eds.) *History in the teaching of Physics*. Hanover (NH): University Press of New England, 1972.

Lederman, Norman G. Nature of science: past, present, and future. Pp. 831-879, in: Abell, Sandra K. & Lederman, Norman G. (orgs.) *International Handbook of Science Education*, New York: Routledge, 2007.

Martins, L. A-C. P. *A teoria cromossômica da herança: proposta, fundamentação, crítica e aceitação.* Campinas, Unicamp, 1997.

_____. Thomas Hunt Morgan e a Teoria Cromossômica: de crítico a defensor. *Episteme*, Porto Alegre, v. 3, n. 6 p. 100-126, 1998.

_____. Um achado inusitado no laboratório de Morgan: a Drosophila de olhos brancos. Pp. 227-56, In: Alfonso-Goldfarb, Ana Maria & Beltran, Maria Helena R. (orgs.). *O laboratório, a oficina e o ateliê: a arte de fazer o artificial*. São Paulo: EDUC, 2002.

Martins, L. A-C. P; Brito, A. P. O. P. M. A história da ciência e o ensino da genética e evolução no nível médio: um estudo de caso. In: SILVA, Cibelle Celestino (org.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino.* São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 245-264.

Martins, Roberto de A. Sobre o papel da história da ciência no ensino. *Boletim da Sociedade Brasileira de História da Ciência* (9): 3-5, 1990.

_____. Introdução: a história das ciências e seus usos na educação. In: Silva, Cibelle Celestino (org.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino.* São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. XVII – XXX.

Pagliarini, C. R. *Uma análise da história e filosofia da ciência presente em livros didáticos de física para Ensino Médio.* Dissertação de Mestrado. 2007.

Pagliarini, C. R. & Silva, C. C. A estrutura dos mitos históricos nos livros de física. *In:* Batista, Irinéia de L. et al. *Atas do X EPEF: EPEF 20 anos*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2007.

Pereira, A. I; Amador, F. A História da Ciência em manuais escolares de Ciências da Natureza. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias***.** v. 6, n.1. p.191-216, 2007. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART12_Vol6_N1.pdf Acesso em: 10 nov. 2009.

Santos, C. H. V. *História e Filosofia da Ciência nos livros didáticos de Biologia: análise do conteúdo sobre a Origem da Vida*. Dissertação de Mestrado (Universidade Estadual de Londrina), 2006.

Sequeira, M.; Leite, L. A História da Ciência no ensino: aprendizagem das ciências. *Revista Portuguesa de Educação*, vol. 1, nº 2, 29-40, 1988. Disponível em:

http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/436/1/1988%2c1%282%29%2c29-

40%28ManuelSequeira%26LaurindaLeite%29.pdf Acesso em: 23 nov. 2009.

A REFORMA DO ENSINO MÉDIO NO BRASIL: AS PRESCRIÇÕES DOS TEXTOS OFICIAIS

Elci Ferreira Mendes Piochon (piochon2001@yahoo.fr)
Regisnei Aparecido de Oliveira Silva (regisneioliveira@gmail.com
Universidade Federal de Goiás

Resumo A presente pesquisa se orientou no estudo interpretativo dos documentos que constituem os currículos prescritos editados no Brasil, regulamentando a implantação do dispositivo que visa autonomia, formação científica dos alunos do Ensino Médio e a prática pedagógica dos professores. A análise permitiu localizar nas recomendações institucionais alguns pontos considerados fundamentais: Linguagem, características, objetivos, estratégias, papel do professor, trabalho esperado dos alunos e avaliação. Aparecem essencialmente nos enunciados dos textos, que recomendação quanto ao trabalho do professor seja a de um trabalho em equipe, de forma interdisciplinar onde seu papel principal na orientação dos trabalhos dos alunos seja o de mediador.

Introdução

Em diversos países o ensino científico é questionado e tentativas são realizadas objetivando faze-lo evoluir. Neste contexto, diferentes objetivos são fixados em diversos países como: aumentar a quantidade de estudantes nos segmentos científicos, favorecer a aquisição de uma cultura científica a todos, educar os futuros cidadãos, melhorar seu controle do mundo dos fenômenos e dos objetos. As evoluções desejadas apóiam-se sobre o trabalho interdisciplinar, os procedimentos de ensino, as posturas dos autores.

No âmbito das reformas educativas, nos interessamos a estudar o dispositivo denominado de parte diversificada do currículo, que chamaremos nesta pesquisa de trabalhos pedagógicos inovadores (TPI), implantado em 1999 por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. As orientações oficiais recomendam que a aprendizagem do

aluno neste nível deve ser contextualizada, respeitando as experiências do mesmo e que os temas desenvolvidos sejam relacionados com sua vivência cotidiana.

Esses dispositivos são considerados alternativos na medida em que eles se referem à evolução dos currículos sem modificar a essência do mesmo para a faixa etária interessada, mesmo que seu objetivo principal seja o de induzir desordens. Este trabalho envolverá as recomendações do currículo prescrito que define as práticas esperadas em sala de aula, abordando as características do dispositivo recomendado na última reforma do ensino médio no Brasil.

Referencial teórico

Frente aos desafios dos novos caminhos que enfrenta a sociedade, acredita-se que as instituições que ministram o Ensino Médio se transformem profundamente para tentar responder aos problemas existentes, como o alto índice de desemprego por falta de qualificação adequada. Ricardo (2004) aponta uma razão plausível quando se considera as dificuldades enfrentadas pelos alunos nesse nível de ensino. Segundo o autor o Ensino Médio coincide com um momento da vida do aluno onde sérias decisões devem ser tomadas podendo acarretar reflexos futuros como a continuidade dos estudos ou a escolha de uma profissão.

A reforma educacional brasileira é traduzida pela Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº. 9394/96. Esta lei explicita em grandes linhas as exigências da constituição e aponta os encaminhamentos para a instauração dos dispositivos que visam atender as exigências do mundo globalizado. Ela é regulamentada por Relatórios, Resoluções e Circulares emitidos pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). A Lei afirma ainda a necessidade de se estabelecer diretrizes[1] para a educação em todos os níveis do ensino e nos sistemas educacionais federais, estaduais e municipais.

> Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, as competências e as diretrizes para a educação infantil, para o ensino fundamental e para o Ensino Médio, que guiarão os currículos e os seus conteúdos mínimos, de forma a assegurar a formação básica comum (Brasil, 1996, artigo 9 §IV).

Do ponto de vista dos dispositivos, nos interessamos à diretiva que prevê uma base nacional comum e uma parte diversificada. Esta parte diversificada segundo a LDB, artigo 26

[1] O parecer da Câmara de Educação Básica – Nº. 15/98 e a respectiva resolução Nº. 3/98 – do Conselho Nacional de Educação constituem as diretrizes curriculares para o Ensino Médio. Essas diretrizes propõem orientar os sistemas e instituições de ensino na construção dos projetos educacionais.

(Brasil 1996), é uma dimensão do currículo e deve ser integrada a base nacional comum, de modo que este tenha um sentido global. Esta lei prevê a autonomia do projeto pedagógico dos estabelecimentos escolares, a fim de contextualizar os conteúdos com as características regionais e locais dos alunos. Esta parte poderá ser desenvolvida por meio de projetos, conduzidos por pequenos grupos de alunos sob a orientação dos professores permitindo assim a utilização das novas tecnologias da informação e da comunicação (Piochon, 2005; Piochon e Nascimento, 2006).

Ao se referir às transformações em ações concretas a intencionalidade anunciada nas políticas públicas, (Azeredo Rios, 1999, p.24) reafirma a importância do envolvimento de todos os interessados no processo quando ressalta que "As políticas serão verdadeiramente fecundas se criarem espaço para o desenvolvimento de projetos que mobilizem todos os sujeitos envolvidos no processo". Quanto a esta postura Carneiro, esclarece que a idéia central é garantir que a base comum do currículo seja enriquecida com alguns "conteúdos" vinculados aos contextos regional e local, permitindo assim que a escola construa seu projeto pedagógico, construindo uma relação "germinativa" (Carneiro, 2002, p. 91) entre a cultura geral e a cultura regional e local. Para que haja uma maior compreensão do que está recomendado nos textos oficiais através dos organismos administrativos Gatti (1999 p. 51) ressalta a complexidade de se dialogar com os interlocutores no âmbito do conselho Estadual e ressalta a importância de respeitá-lo, afirmando que "a equipe escolar precisa aprender a conversar também, os professores entre si, o diretor com seus professores, o coordenador pedagógico com os seus professores, o supervisor com as escolas com quem trabalha e o professor com seus alunos".

Metodologia

Este trabalho se limita a analisar os textos institucionais fundadores do dispositivos que recomenda a implantação da reforma do Ensino Médio no Brasil.

O *corpus* analisado é constituído pelos documentos relacionados aos currículos formais e potenciais como: A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de nº. 9394/1996, A Resolução CEB nº. 3, Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino

Médio (PCNEM) e as Orientações complementares aos, (PCN+)[2] 2002 pelo Brasil.

A análise foi realizada por meio de uma grade elaborada para o estudo que permitiu levantar as recomendações oficiais identificando os diferentes aspectos em relação organização curricular e pedagógica no Ensino Médio.

Assim a pesquisa se orientou no estudo interpretativo dos documentos que constituem os currículos prescritos editados no Brasil, regulamentando a implantação do dispositivo que visa autonomia e a formação científica dos alunos do Ensino Médio, assim como uma mudança na prática pedagógica dos professores.

Resultados

A análise envolve as características do dispositivo prescrito. Ela foi realizada após vários contatos com os documentos, seguidos de leituras e releituras dos mesmos visando a uma melhor compreensão das recomendações neles contidas.

A partir desta primeira etapa, construímos as possibilidades de categorizar e posteriormente, analisar os dados como um todo a partir de uma grade elaborada especificamente para o estudo. A análise do conjunto dos documentos relacionados ao currículo formal à primeira vista parecem sinalizar algumas possibilidades de avanço quanto à da formação dos jovens no Ensino Médio. Tais indicações podem ser constatadas entre outros aspectos na defesa de uma escola mais inclusiva, que valoriza e acolhe a diversidade.

Os textos evidenciam uma proposta de difícil **compreensão**. As repetições de idéias são freqüentes, transformando os documentos em textos longos e cansativos para os professores. A este respeito Bizzo (2004), ao analisar a proposta de biologia aponta que as diretrizes referem-se a um Ensino Médio idealizado, de contornos poucos nítidos, enfatizando ações interdisciplinares e contextualizadas, mas não fazem referencias ao apoio técnico que essas ações envolvem, segundo ele:

> Ao afirmar que *a base nacional comum* dos currículos do Ensino Médio deveria contemplar três áreas do conhecimento, sem mencionar nenhuma disciplina, esse documento levanta ainda mais dúvidas sobre a pertinência das formas atuais de organização do ensino Médio, sem a contrapartida necessária em termos de assistência técnica (Bizzo, 2004, p.161).

[2] PCNEM + Ensino Médio: Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

Como no trabalho de Gravina et al (2004), constatamos que a linguagem dos textos não é acessível, e o que torna mais complexo o entendimento é que estes abordam as questões de ensino sob um ponto de vista essencialmente teórico em um documento muito extenso.

Os textos recomendam que **os temas** sejam definidos anualmente e que os mesmos sejam relacionados com os programas previstos pelas escolas nos seus projetos Políticos Pedagógicos. Esses temas são definidos a partir da parte diversificada do currículo, considerando as características regionais e locais de cada escola.

Quanto a **organização da classe** prevista nos textos oficiais, esta organização fica a mercê da disponibilidade dos professores orientadores do projeto e a quantidade de alunos por grupo, assim como a quantidade de temas e a duração do trabalho continuam de acordo com o projeto da escola.

Os PCNEM explicitam as competências essenciais para a formação do cidadão autônomo capaz de tomar iniciativas, que os possibilite adquirir condições de inserção na sociedade bem como para o desempenho de atividades profissionais:

> Capacidade de abstração, do desenvolvimento do pensamento sistêmico, da criatividade, da curiosidade, da capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema, ou seja, do desenvolvimento do pensamento divergente, da capacidade de trabalhar em equipe, da disposição de procurar e aceitar críticas, da disposição para o risco, do desenvolvimento do pensamento crítico, do saber comunicar-se, da capacidade de buscar conhecimento (Brasil, 1999 a, p.24).

Considerando aas competências sugeridas pelos PCNs, a qualidade do trabalho fornecido pelos alunos depende da definição do assunto escolhido e do perfil do(s) professor(es) que os orienta Piochon (2005). Diversas atividades são previstas nos documentos analisados que visam a levar os alunos a adquirir a autonomia intelectual e a construir seus conhecimentos por meio da problematização dos assuntos por eles escolhidos. Seja por meio de uma pesquisa documentária, a utilização das novas tecnologias da informação e da comunicação, da produção de um trabalho escrito e da apresentação oral pelo grupo de alunos que desenvolveu o trabalho.

O aumento das competências exigidas à escola exige professores qualificados em suas disciplinas e de uma formação continuada consistente. Neste sentido, **o papel do professor** é discutido nos textos fundadores. Quanto a este papel os textos são incisivos quanto a sua atuação. A questão do papel do professor está claramente expressa nos PCN+,

> Um aspecto relevante na relação professor aluno é a criação de um novo ensinar, a instalação de uma nova forma de comunicação educacional, a construção da nova

> identidade do professor que, de transmissor de informações prontas e de verdades inquestionáveis, torna-se um mediador. (PCN+, 2002 p.54).

Os textos recomendam o trabalho com projetos interdisciplinares e contextualizados. Neste sentido notamos nos conteúdos dos mesmos, o desejo de que o professor seja um mediador dos conhecimentos por meio das seguintes expressões: guiar os alunos, relançar a motivação, entre outras. Ao se referir a metodologia e a materiais pedagógicos, essenciais para auxiliar nessa mudança da prática do professor, Bizzo (2004) aponta que:

> Uma das chaves para o sucesso no desempenho escolar está sem dúvida no uso de metodologias de ensino e materiais pedagógicos adequados, que estejam centrados no aluno, mas que mantenham sintonia com materiais de formação em serviço dos professores, (Bizzo, 2004 p.158).

Complementando as afirmações dos autores precedentes Piochon e Nascimento (2006) apontam que, os textos fundadores, recomendam que os professores adotem práticas diferentes daquelas utilizadas habitualmente em sala de aula, privilegiando a autonomia e a aquisição dos conhecimentos dos alunos de forma contextualizada e interdisciplinar, postura traduzida por ensinar e aprender de outra forma como sugere Crindal e Andrieu (2004).

Os PCN+ ressaltam a importância do **trabalho em equipe** entre os professores articulado com o trabalho entre as disciplinas, caracterizando um **trabalho interdisciplinar**, nesse sentido lemos no documento a seguinte afirmação:

> Assim como a interdisciplinaridade surge do contexto e depende das disciplinas, a competência não rivaliza com o conhecimento (...), a forma mais direta e natural de se convocarem temáticas interdisciplinares é simplesmente examinar o objeto de estudo disciplinar em seu contexto real, não fora dele (Brasil, 2002, p.14).

Quando se fala de interdisciplinaridade, acreditamos que seja necessário um esclarecimento sobre esta prática que ainda provoca resistência pela parte de muitos professores. Neste contexto Lodi, descreve o perfil interdisciplinar desta compreensão quando afirma que:

> É necessário que cada escola faça um retrato de si mesma, dos sujeitos que a tornam viva e do meio social em que se insere, no sentido de compreender sua própria cultura e de identificar as dimensões da realidade motivadoras em favor de uma proposta curricular coerente com os interesses e as necessidades de seus alunos e de sua comunidade (Lodi, 2004, p.10).

A respeito da interdisciplinaridade, ressaltamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1999) e (PCN +, 2002) a prática da interdisciplinaridade é evidenciada sem

esclarecimentos metodológicos e orientações específicas aos professores, os poucos esclarecimentos são vagos em se tratando da metodologia, e as estratégias de ensino que favorecem a construção dos conhecimentos dos alunos. Quanto às mudanças que a interdisciplinaridade e a contextualização pode provocar no ensino, Gravina et AL (2004) esclarecem que as exemplificações a este respeito são poucas e modestas.

O mundo globalizado exige uma escola diferente, mais dinâmica e inclusiva. Considerando a realidade brasileira, onde não se encontra recursos didáticos adequados e nem as condições de trabalho primárias para implementação de propostas pedagógicas inovadoras, é difícil conceber que com as condições atuais a escola construa seu projeto político pedagógico para favorecer a instauração de qualquer inovação. Neste contexto Gravina et al são enfáticos ao afirmarem que:

> É ilusório esperar que cada escola construa sozinha o seu projeto político pedagógico e implemente os PCNEM através da criação de estratégias de ensino e de material didáticos apropriados. Como já foi mencionado, a formação dos professores deixa muito a desejar e, assim sendo, a comunidade escolar não se sente segura para dar início às mudanças. (Gravina et al, 2004, p.144).

O Sistema Educativo brasileiro procura considerar as recomendações contidas nos textos institucionais para propor as formas de **avaliação** dos trabalhos dos alunos. Acreditamos que as referencias avaliativas sejam feitas de acordo com as reformas curriculares, e estas por sua vez se baseiam nos textos institucionais. No sistema brasileiro, o aspecto avaliativo apresenta uma característica que o diferencia radicalmente dos demais sistemas de outros países. A este respeito Gravina et al esclarece que:

> Com a instituição da base nacional comum, que deixa uma margem para se trabalhar com parte de conteúdos diversificados, tem-se a possibilidade de currículos diferenciados em função de particularidades e peculiaridades das diferentes regiões do país, (Gravina et al, 2004, p. 145).

Fato que caracteriza um ensino onde as escolas, os professores e os alunos trabalham conteúdos de formas diversificadas de acordo com o a realidade de cada região o que contrasta com o sistema europeu, por exemplo, onde todas as escolas, professores e alunos desenvolvem trabalhos ou atividades sob uma mesma orientação nacional contida nos documentos institucionais.

A **avaliação** é um aspecto essencial explicitado nos textos. Primeiramente a apresentação oral feita pelo grupo de alunos frente a um júri.

A **produção escrita** constitui a peça mestre de avaliação segundo os textos. Em seguida, **Auto-avaliação, a assiduidade e pontualidade**, complementam os quesitos exigidos pelos textos oficiais.

Se considerarmos que o Brasil entrou no processo da reforma do ensino médio há quase uma década da implantação do dispositivo (TPI), percebemos que os textos reforçam a orientação pelas competências tanto dos professores quanto dos alunos que deveriam ser favorecidos pelos sistemas educativos.

Conclusão

A análise empreendida até o momento, aponta que as recomendações dos textos institucionais não são assimiladas da mesma forma pelas escolas do país, o que faz com que cada reforma seja única em cada escola e se desenvolva singularmente. A implantação desses dispositivos, leva em consideração as particularidades existentes na gestão dos sistemas educativos e que esses dispositivos visam as mudanças de concepções, de valores, de práticas pedagógicas de ensino, e ao mesmo tempo favorecem a autonomia e a construção dos conhecimentos do aluno por meio da realização de um trabalho pessoal e interdisciplinar.

A análise permitiu localizar nas recomendações institucionais alguns pontos considerados fundamentais: Linguagem, características, objetivos, estratégias, papel do professor, trabalho esperado dos alunos e avaliação.

Aparecem essencialmente nos enunciados dos textos que a recomendação quanto ao trabalho do professor seja a de um trabalho em equipe, de forma interdisciplinar onde seu papel principal na orientação dos trabalhos dos alunos seja o de mediador.

Referencias bibliográficas

AZEREDO RIOS, T. (1999). Fundamentos, Bases e Alicerces: o olhar da ética sobre as Políticas educacionais. In Bicudo, M. A., Alves Junior (Org.) *Formação do Educador e Avaliação Educacional*. São Paulo: Editora UNESP. V. 3, p. 17-43**.**

BIZZO, N. (2004). Ciências Biológicas. In MEC. *Orientações Curriculares do Ensino Médio*. Brasília - DF, p. 148-169**.**

BRASIL. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:* Lei n.º 9394/96. Brasília: 20 dezembro.

BRASIL. (1999). Ministério da Educação – MEC, Secretaria de educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/Semtec, 1999ª.

BRASIL. (2002). Ministério da Educação – MEC, Secretaria de educação Média e Tecnológica – Semtec. Parâmetros Curriculares Nacionais + :Brasília.

CARNEIRO, M. A. (2002). *LDB fácil Leitura crítico-compreensiva artigo a artigo*. Petrópolis: Ed VOZES:

CRINDAL, A.; ANDRIEU, B. Changements de points de vue, de rôles et de postures dans les nouveaux dispositifs d'enseignement. In 7e *Biennale nternationale de l'éducation et de la formation*, INRP, Lyon : 2003.

GATTI, B. A. (1999). A nova LDB e o Conselho Estadual de Educação de São Paulo. In Bicudo, M.A., Alves Junior (Org.) *Formação do Educador e Avaliação Educacional*. São Paulo: Editora UNESP. V. 1 Conferências Mesas redondas, pp. 43-51**.**

GRAVINA, M. A.; CARNEIRO, M. J. D.; CARVALHO, C. P.; KLEIN, R. (2004). Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. In MEC. *Orientações Curriculares do Ensino Médio*. Brasília - DF, p. 131-147.

LODI, L. H. (2004). Subsídios para uma reflexão sobre o Ensino Médio. In MEC. *Orientações Curriculares do Ensino Médio*. Brasília - DF, p. 7-13.

PIOCHON, E. F. M. (2005). Les préconizations des textes institutionnels français et brésiliens sur les compétences des professeurs au lycée. In : *Vº Colloque International Recherches et Formation*, IUFM Pays de la Loire, Nantes, 2005.

PIOCHON, E. F. M. E NASCIMENTO, S. S. Dispositifs alternatifs pour l'éducation scientifique au lycée en France et au Brésil. In *8e Biennale Internationale de l'éducation et de la formation*, INRP, Lyon : 2006.

RICARDO, E. C. (2004). Física. In MEC. *Orientações Curriculares do Ensino Médio*. Brasília - DF, p. 170-206.

VALE, J. M. F. (1999). Projeto político-pedagógico como instrumento coletivo de transformação do contexto escolar. In Bicudo, M.A., Alves Junior (Org.) *Formação do Educador e Avaliação Educacional*. São Paulo: Editora UNESP. V. 1 Conferências Mesas redondas, pp. 69-72**.**

O TEMA DENGUE NAS COLEÇÕES DE BIOLOGIA APROVADAS PELO PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO (PNLEM 2007/2010)

Sheila Soares de Assis (sheila.assis@ioc.fiocruz.br)
Programa de Pós Graduação em Ensino em Biociências e Saúde – IOC / FIOCRUZ
Denise Nacif Pimenta (pimentadn@cdts.fiocruz.br)
Pesquisadora do Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde (CDTS) – FIOCRUZ
Virgínia Torres Schall (vtschall@cpqrr.fiocruz.br)
Pesquisadora titular e chefe do LAESA – CPqRR/ FIOCRUZ; Belo Horizonte -Minas Gerais

Resumo A dengue possui relevância nacional e internacional. A escola é identificada como importante ator para a contenção do agravo e o livro didático constitui um dos principais instrumentos empregados neste sistema. Objetiva-se avaliar a qualidade científica da temática da dengue presente nos livros de Biologia aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM 2007/2010). Busca-se refletir sobre o potencial de cooperação das obras para a construção individual e coletiva dos indivíduos nas ações de controle da dengue. Resultados preliminares reportam problemas conceituais e descontextualização do conteúdo para a prática social, limitando assim a eficiência do recurso.

INTRODUÇÃO

A dengue é considerada a mais importante doença viral tropical emergente no mundo, apresentando grande representatividade nas Américas (WHO, 1999; Willoquet & Gómez-Dantés, 2009). A primeira epidemia de dengue foi registrada em 1635 nas Antilhas Francesas, porém há registros da ocorrência de uma doença com sintomas compatíveis na China em 992 a.C. (Figueiredo, 2003). A maioria dessas epidemias foi caracterizada como sendo episódios de dengue clássica, embora alguns registros indicassem a ocorrência da forma grave da doença, febre dengue hemorrágica (FHD). A primeira epidemia desta forma de dengue foi descrita no Brasil entre os anos de 1953 - 1954. A partir da década de 80 o país vem experimentando sucessivas epidemias de dengue, em especial a partir de 1986 quando o

sorotipo DEN– 1 foi introduzido no Rio de Janeiro tornando-se um grave problema de saúde pública (WHO, 1999; Figueiredo, 2003; Barreto e Teixeira, 2008; San Pedro *et.al*., 2009; Teixeira *et. al.*, 2009).

O vírus da dengue pertence à família Flaviviridae e o gênero *Flavivirus*. São encontrados quatro sorotipos do vírus da Dengue sendo estes denominados como DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. O *Aedes aegypti* é o vetor de maior importância epidêmica no mundo, mas outras espécies como *Aedes albopictus* (já encontrado no Brasil), *Aedes polynesiensis*, *Aedes scutellaris* e *Aedes niveus* também estão inclusos como vetores secundários, realizando assim a manutenção da doença em locais específicos no mundo (Figueiredo, 2003).

Estudos como os de França *et. al*. (2002), Chiaravalloti Neto (2006), Sales (2008) entre outros tem apontado que para controlar a doença a participação popular é fundamental. Neste sentido, ações voltadas à educação em saúde desencadeiam papel de destaque. A escola neste contexto apresenta-se como sendo um espaço privilegiado para a realização de ações voltadas a educação em saúde, tendo em vista que é composta por um grupo com potencial multiplicador dos conhecimentos de combate ao vetor a nível local, constituindo assim um ícone importante na contenção da doença. No âmbito escolar o indivíduo pode adquirir atitudes e habilidades articuladas às suas experiências, de modo que possa reconhecer e expressar suas necessidades, possibilitando a oportunidade de refletir e colaborar para possíveis transformações por intermédio de consciência e mudança social (Leonello & L' Abbate, 2006). Em conjunto com as demais disciplinas do currículo, a Biologia configura-se como um espaço privilegiado para a confluência de saberes que envolvam a temática da educação em saúde pautada, dentre outros aspectos, na contribuição para a formação de cidadãos ativos em ações de enfrentamento da dengue e seus determinantes.

Dentro deste ambiente, o livro didático (LD) constitui um importante instrumento pedagógico valorizado por docentes e alunos. Este é considerado em grande parte das ações didáticas realizadas durante as aulas, sendo uma ferramenta de destaque para auxilio aos alunos em suas práticas sociais. Neste sentido, Núñez *et. al* (2003) afirmam que mesmo com o advento e propagação intensa das mídias digitais, o livro didático continua sendo o mais fiel aliado do professor e recurso imprescindível para os alunos. Deste modo, faz-se necessário que o LD apresente não só o suporte pedagógico necessário ao docente para que ele desenvolva as suas atividades no âmbito escolar, mas que este também reflita o contexto de

vida dos discentes auxiliando-os assim nas tomadas de decisão para o exercício de sua prática social. Assim, o comprometimento quanto aos conhecimentos científicos carreados por este instrumento, bem como a manutenção do seu caráter de contribuinte para o exercício da cidadania é indispensável. O LD compreende-se, portanto, como um instrumento educativo co-responsável pela prevenção de doenças como a dengue.

Os livros voltados ao ensino médio adquiriram papel de destaque a partir da criação do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM), em 2004, pela Resolução nº 38 do Fundo Nacional para Desenvolvimento da Educação (FNDE). Esta resolução visou assegurar a qualidade e a universalização do LD para este seguimento. Em sua fase inicial, o programa abarcava apenas as coleções de Português e Matemática. As obras didáticas de Biologia passaram a ser distribuídas pelo programa somente a partir de 2007.

Os livros didáticos têm sido submetidos à avaliações criteriosas executada por especialistas de áreas específicas do conhecimento a que a obra se destina. Entretanto, estudos como os de Mohr, 2000; Megid Neto e Fracalanza, 2003; Almeida *et.al.* 2008; Santos e El-Hani, 2009; Batista *et. al.*, 2010 reportam que mesmo com os diversos esforços empregados pelo MEC para assegurar a qualidade das obras que chegam aos alunos do ensino básico, estas ainda apresentam falhas.

Tendo em vista a importância desencadeada pelo LD como instrumento empregado para a promoção da educação em saúde no ensino de Biologia e do tema dengue caracterizado como emergencial no contexto de saúde da população brasileira, o presente trabalho consiste na análise do tema dengue nas nove coleções didáticas de Biologia aprovadas pelo PNLEM (2007/2010). Este trabalho possui como objetivo central avaliar a qualidade e coerência científica da temática da dengue presente nestes livros, refletindo assim, sobre o potencial de cooperação das obras para a construção de conhecimentos e formação cidadã nas ações de controle da dengue.

MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se um levantamento das nove coleções didáticas aprovadas pelo PNLEM (2007/2010). Dentre estas, estão sendo verificadas em quais exemplares a temática da dengue foi abordada.

Os parâmetros de análise foram adaptados a partir dos critérios utilizados por Luz *et.al.* (2003) para análise de materiais educativos sobre leishmaniose. Tais critérios foram ajustados

para que pudessem atender melhor a perspectiva de análise de livros didáticos. Os tópicos de análise das obras didáticas foram estruturados em um formulário padrão para a coleta de dados, subdividido em: **estrutura e formatação:** (1) tamanho do texto (número de páginas), (2) qualidade das ilustrações, (3) indicação de outros autores ou colaboradores; **conteúdos:** (1) necessidade de pré-requisito para compreensão, (2) se o conteúdo está cientificamente correto, (3) adequação a série do público alvo, (3) presença de explicação para termos científicos que possam estar sendo empregados, (4) falta / excesso de definições, referencias bibliográficas e conceitos atuais, (5) tópicos abordados, (6) adoção de enfoque na área da saúde, (7) quais medidas foram requeridas, (8) referência com o meio ambiente, (9) contextualização geográfica e o capitulo ao qual está inserido; (10) presença de idéias preconceituosas ou tendenciosas; **linguagem:** (1) clareza e objetividade; (2) adequação ao público que se destina; **ilustrações:** (1) pertinência ou redundância em relação ao texto; (2) presença ou não de escala; (3) presença ou não de autoria; (4) apresentação atrativa e organizada; (5) número adequado e (6) adequação da legenda.

RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento são referentes à análise de seis coleções aprovadas pelo PNLEM 2007/2010, são elas: Linhares e Gewandsznajder (2005), volume único; Laurence (2005), volume único; Silva Júnior e Sasson (2005), três volumes; Paulino (2005), três volumes; Frota-Pessoa (2005), três volumes e Adalfo *et. al.* (2005), volume único. Silva Júnior e Sasson (2005) apresentaram a temática nos volumes 1 e 2, e portanto, os dois exemplares são descritos nos resultados deste estudo. Em Paulino (2005) e Frota- Pessoa (2005) o tema foi contemplado no volume 2 da coleção. Com relação ao ítem de análise **estrutura e formatação** a temática da dengue foi identificada em capítulos relacionados à "Vírus" e em unidades voltadas à abordagem de "Relações ecológicas entre espécies". As figuras encontradas nas coleções de Laurence (2005); Silva Júnior e Sasson (2005); Paulino (2005) e Frota-Pessoa (2005) apresentaram qualidade satisfatória. A respeito do espaço destinado a determinado tópico em uma obra didática, Carlini-Cotrim e Rosemberg (1991) destacam que através deste parâmetro podemos verificar a importância atribuída a determinado tema. Nas obras analisadas até o momento o tema dengue ocupa no máximo o espaço equivalente ao de uma página. Na coleção de Silva Júnior e Sasson (2005) a temática apresenta menos destaque em comparação com outras coleções. Estes autores no vol. 1 citam

a dengue dentro do elenco de doenças causadas por patógenos virais e no vol. 2 a temática é mencionada em uma linha disposta em uma ilustração (tabela) onde é elencada com outras viroses humanas.

Quanto ao **conteúdo**, verificou-se que o equivoco mais freqüente nas obras didáticas referem-se à reprodução do vetor da doença, o *Aedes aegypti*. Frota-Pessoa, 2005; Adalfo *et. al.* (2005); Paulino, 2005; Linhares e Gewandsznajder, 2005 enfatizam a realização da oviposição em "água parada". Tal informação é incorreta, uma vez que o Aedes aegypti realiza oviposição em ambientes úmidos ou potencialmente inundáveis, diferente de outros membros da família Culicidae que realizam a postura de ovos efetivamente dentro da água (Barata *et. al*., 2001; Natal, 2002; Forattini e Brito, 2003). Laurence (2005) não apresenta o ciclo do *Aedes aegypti* e explicação quanto à importância da água para eclosão dos ovos, mas ao final do texto alerta como medida para contenção do vetor que não sejam deixados recipientes com água parada. A presença de informações desconexas e apontamento de medidas sem que estas sejam explicadas torna-se um conteúdo ineficiente, uma vez que o leitor não o contextualiza e não o coloca em prática. O livro enquanto recurso didático então deixa de exercer sua função social. A deficiência quanto os hábitos do principal vetor da dengue nos livros didáticos reflete de certo modo a banalização que o âmbito escolar tem em torno da doença. A descrição quanto aos aspectos relacionados à reprodução do vetor são fundamentais para que sejam articuladas medidas de controle do mesmo (Horstick *et. al*. 2010). Outro problema encontrado nas obras analisadas diz respeito aos sintomas da dengue e ao ciclo da doença. Silva Júnior e Sasson (2005) assim como Frota-Pessoa (2005) atribuem à sintomatologia da dengue como semelhante a da febre amarela, não sendo destacada nenhuma peculiaridade entre uma e outra doença.

Com relação à **linguagem**, as coleções abordaram o tema de forma compreensível para o público que se destinam. Entretanto, não fazem nenhuma contextualização com a realidade dos alunos e em alguns momentos são empregados termos ou conceitos que podem causar confusão para os leitores. Como na abordagem realizada por Frota-Pessoa (2005) que descreve o gênero *Aedes* como sendo vetor da dengue, tal informação deixa margem à interpretação de que todos os espécimes pertencentes ao gênero destacado apresentam-se como potenciais vetores da doença. Linhares e Gewandsznajder (2005) apresentam informações que também podem causar embaraço aos alunos ao descreverem que "Na dengue hemorrágica, provocada por **outro** tipo de vírus (...) (Linhares e Gewandsznajder, 2005,

p.149)". A FHD como já foi citada é o agravamento do quadro clinico da dengue, podendo assim, estar associada a outro sorotipo do vírus da dengue e não outro vírus como destaca o autor. Paulino (2005) ao descrever como medida preventiva da dengue a manutenção do doente em ambiente fechado (p. 31) dissemina informação que pode conotar cunho preconceituoso, induz ao afastamento dos indivíduos acometidos pela dengue do restante da população, o que não está presente no elenco de medidas de controle da doença e dos seus vetores como preconizado pelo Ministério da Saúde (Brasil, 2007; Brasil, 2009). Dentre as coleções analisadas apenas a de Adalfo *et. al.* (2005) apresentou relação entre o tema e o meio ambiente ao apontar como medida preventiva da dengue retenção do desmatamento. Neste sentido San Pedro *et. al.* (2009) reportam que a dengue pode ser considerada um subproduto da urbanização acelerada e sem planejamento, expondo assim a população aos vetores da doença.

Já com relação às **ilustrações**, apenas em Paulino (2005) é feita referência à ilustração no corpo do texto, de modo que nas obras Laurence (2005) e Frota-Pessoa (2005) a ilustração torna-se um apêndice pouco explorado. Neste sentido, Batista *et. al*. (2010) citam que a presença de ilustrações não correlatas ao texto pode atrapalhar a compreensão dos estudantes sobre a temática abordada. As quatro coleções dotadas de ilustrações apresentaram legendas. No entanto somente uma das coleções (Frota-Pessoa, 2005) apresentou escala para a imagem de microscopia de varredura do *Aedes aegypti*. Entretanto, esta é imprópria para o fim que se destina, proporcionar ao aluno a identificação do vetor.

CONCLUSÃO

Através dos resultados preliminares produzidos pela análise de seis obras didáticas das nove aprovadas pelo PNLEM (2007/2010) foi possível verificar que a temática da dengue é abordada com erros conceituais e de modo descontextualizado da prática social do público que se destina, alunos e professores. Os livros não explicitam a importância do estudo do tema, não fornecendo qualquer motivação à aprendizagem.

Tendo em vista a importância do livro didático para o processo de ensino e aprendizagem, os impactos gerados pela presença insuficiente de informações ou inadequação na obra apresentam-se como risco no controle da dengue. A presença de erros conceituais e abordagem descontextualizada podem afetar a participação da comunidade escolar no

controle da dengue. Desencadeando ainda a apropriação incorreta do saber relacionado à doença, um entrave ao aprendizado dos alunos e ao exercício profissional do professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADOLFO, A; CROZETTA, M.; LAGO, S. **Biologia: volume único: ensino médio**. 2ª Edição. São Paulo: IBEP: 2005.

ALMEIDA, A. V. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 8(1): 1-17, 2008.

BARRETO, L. B., Teixeira, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**. São Paulo, 22 (64):53-72, 2008.

BRSIL. Ministério da Saúde. **Dengue - Roteiro para capacitação de profissionais médicos no diagnóstico e tratamento**. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília, 2009

BARATA, E. A. M. F.; Costa, A. I. P.; Chiaravalloti Neto, F.; Glasser, C. M.; Barata, J. S. M.; Natal, D. População de Aedes aegypti em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**; 35(3):237-42, 2001.

BATISTA, M. V. A.; Cunha, M. S.; Cândido, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos do ensino médio. **Ensaio – Pesquisa em educação em ciências**, 12(1): 1-18, 2010.

CARLINI-COTRIM, B.; Rosemberg, F. Os livros didáticos e o ensino para a saúde: O caso das drogas psicotrópicas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.25, n.4, p. 299-305, 1991.

CHIARAVALLOTI NETO, F.; Barbosa, A. A. C.; Cesarino, M. B.; Favaro, E. A.; Mondini, A.; Ferraz, A. A., Dibo, M. R.; Vicentini, M. E. Controle do dengue em uma área urbana do Brasil: avaliação do impacto do Programa Saúde da Família com relação ao programa tradicional de controle. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 22 (5): 987-997 2006.

FIGUEIREDO, L. T. M. Dengue in Brazil: Past, Present and Future Perspective. **Dengue Bulletin**. 2(1):25-33, 2003.

FORATTINI, O. P.; Marques, G. A. R. M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. **Revista de Saúde Pública**; 37 (5):676-7, 2003.

FRANÇA, E.; Paula, J. C.; Silva, R.R.; Anunciação, L. R. Participação da População em Projeto de Controle de Dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais: uma Avaliação. **Informe Epidemiológico do SUS**. Brasília, 11(3): 205 – 213, 2002.

FROTA-PESSOA, O. **Biologia.** Volume 2. São Paulo: Scipione, 2005.

HORSTICK, O.; Ranzinger, S. R.; Nathan, M. B.; Kroeger, A. Dengue vector-control services: how do they work? A systematic literature review and country case studies. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 104(6): 379-386, 2010.

LAURENCE, J. **Biologia: ensino médio, volume único**. 1ª Edição. São Paulo: Nova Geração, 2005.

LEONELLO, V. M.; L' Abbate, S. Educação em saúde na escola: uma abordagem do currículo e da percepção de alunos de graduação em pedagogia. **Interface- Comunicação, Saúde e Educação**. São Paulo, 10 (19): 149-166, 2006.

LINHARES, S.; Gewandsznajder, F. **Biologia: volume único**. 1ª Edição. São Paulo: Ática, 2005.

MEGID NETO, F.; Fracalanza, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, São Paulo, 9(2):147-157, 2003.

MOHR, A. Análise do conteúdo de 'saúde' em livros didáticos. **Ciência & Educação**, 6 (2):89-106, 2000.

NATAL, D. Bioecologia do Aedes Aegypti. **Biológico**, 64 (2):205-207, 2002.

NÚÑEZ, I. B., Ramalho, B. L., Silva, I. K. P.; Campos, A. P. N.; A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**. (ISSN: 1681 - 56-53), 2003.

PAULINO, W.R. **Biologia: volume 2: seres vivos- fisiologia**. 1ª Edição. São Paulo: Ática, 2005.

SALES, F. M. S. Ações de educação em saúde para prevenção e controle da dengue: um estudo em Icaraí, Caucaia, Ceará. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, 13(1):175-184, 2008.

SAN PEDRO, A.; Souza-Santos, R.; Sabroza, P. C.; Oliveira, R. M. Condições particulares de produção e reprodução da dengue em nível local: estudo de Itaipu, Região Oceânica de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 25(9):1937-1946, 2009.

SANTOS, V. C.; El-Hani, C. N. Idéias sobre genes em livros didáticos de biologia do ensino médio publicados no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 9(1):1-23, 2009.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. **Biologia – As características da vida, biologia celular, vírus: entre moléculas e células, a origem da vida e histologia animal.** Volume 1- 1ª série. 8ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2005.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. **Biologia - Seres vivos: estrutura e função**. Volume 2- 2ª série. 8ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2005.

TEIXEIRA, M. G.; Costa, M. C. N.; Barreto, F.; Barreto, M. L. Dengue: twenty-fi ve years since reemergence in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 25(Sup):1:S7-S18, 2009.

WHO- World Health Organization. Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue/DHF. **WHO Regional Publication**. 29:135, 1999.

WILLOQUET, J. R. Gomes-Dantes, H.; Dengue in the Americas: challenges for prevention and control. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro,25 (Sup):1: S19-S31, 2009.

RELATO DA IMPORTÂNCIA DE UM CURSINHO PRÉ-VESTIBULAR POPULAR PARA ALUNOS ORIUNDOS DE ESCOLAS PÚBLICAS EM FORTALEZA

Rono Lima Cruz (ronolc@gmail.com)
Fernando César M. de Andrade Filho (fernando8188@gmail.com)
Universidade Federal do Ceará

Resumo O cursinho pré-vestibular é uma forma de diminuir a desigualdade sócio-econômica de uma comunidade, pois possibilita que alunos oriundos de escolas da prefeitura e do estado possam se preparar para o ingresso em universidades públicas, tendo a oportunidade de continuar os estudos, contribuindo para o engrandecimento educacional, científico e cultural da sociedade. Este trabalho expõe a importância que cursinhos populares têm em atender as comunidades de periferia, facilitando o acesso ao ensino superior. Os alunos responderam a um questionário com intuito de avaliar, qualitativamente, o sentimento de aproximação dos alunos, beneficiados de um pré-vestibular de Fortaleza, com a universidade.

Palavras-chave: Políticas educacionais, acesso ao ensino superior, cursinho Pré-vestibular

INTRODUÇÃO

O acesso ao mercado de trabalho para jovens tem se mostrado cada vez mais difícil devido ao crescimento populacional, que a cada ano acarreta um aumento na concorrência por vagas no mercado de trabalho. Nesse contexto, são requeridos profissionais cada vez mais especializados em todos os ramos. Investimentos das políticas públicas nos últimos anos vêm enfocando a formação profissional.

Medidas de qualificação profissional tais como os acessos ao ensino público superior e técnico estão sendo repensadas. Já na década de 1980, uma proporção

significativa de estudantes de 2º grau (98%) declarava pretender continuar seus estudos em um curso superior (CASTRO, 1981). Este último não tem que ser apenas de qualidade, mas de igual acesso aos membros da população mais interessados e esforçados, de forma a ser o mais independente possível das condições financeiras. Porém, no contexto social contemporâneo, o que ocorre é o oposto.

Em instituições particulares de ensino superior, as condições econômicas do candidato, afora os que conseguem financiamento, estão entre os critérios mais convincentes para seu ingresso e permanência. Não sendo diferente em instituições públicas, pois, dada a competição acirrada pelo seu acesso, são selecionados aqueles que conseguem estudar em escolas particulares e cursinhos da mais alta qualidade, tendo um número de horas de aula bem maior e com professores bem pagos e motivados. Segundo UERJ (2008), a maior parte dos candidatos inscritos na segunda fase de seu concurso vestibular é constituída por alunos oriundos de escolas particulares, enquanto os provenientes da rede pública de ensino básico sequer chegam, em sua maioria, a concorrer à segunda fase do vestibular (UERJ, 2008).

É comum que alunos de escolas públicas sofram contratempos em sua formação escolar, muitas vezes por ter de começar a trabalhar cedo. Entre os matriculados no nível médio na rede pública de ensino, 35% têm idades entre 18 a 24 anos e 18% têm 25 anos ou mais de idade (PNAD/IBGE, 2004).

Dessa forma, vai ocorrendo desigualdade de escolarização entre classes sociais (VAN ZANTEN, 1999). Tal desigualdade tende a se manter, já que a ocorrência de ascensão social entre indivíduos pertencentes às classes mais baixas é pouco freqüente. Assim, vão se sucedendo linhagens familiares menos favorecidas, as quais não terão condições de subsidiar os estudos de seus descendentes em escolas particulares, os quais tenderão a se marginalizar socialmente, dificilmente conseguindo adentrar o ensino superior. Este ciclo se estabelece de maneira que a transposição de tal dificuldade por alguns se configura em um fenômeno de difícil e complicada explicação pelos especialistas (MARIZ, FERNANDES & BATISTA, 1999). É buscando minimizar esse quadro que alternativas governamentais são implementadas.

Uma das quais consiste no Programa de Financiamento Estudantil (FIES), que permite a alunos oriundos da rede pública de ensino a possibilidade de financiamento

para cursar a graduação em instituições particulares de ensino superior. O que constitui uma forma de inclusão instável, em instituições que ofertam uma formação muito criticada por sua baixa qualidade (NEVES, 2007).

Enquanto isso, tendo em vista à crescente concorrência, os exames vestibulares para acessar universidades públicas vinham contando com questões que enfocavam sutilezas em meio ao vasto conteúdo. Em resposta a esse tipo de exame, foi efetuada a adoção de uma avaliação com uma abordagem mais interdisciplinar, mesclando as diversas áreas do conhecimento, de forma que o candidato exercite sua capacidade de raciocinar logicamente frente às questões, o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM).

Mesmo com as diversas medidas que vêm sendo tomadas para melhorar o índice de acesso ao ensino superior por parte de candidatos oriundos da rede pública de ensino, no Brasil, o mesmo continua extremamente difícil. Algumas medidas públicas importantes de caráter paliativo, como a polêmica questão da criação de cotas para candidatos que apresentem um maior índice de pigmentação de melanina em sua pele tem sido adotada em várias partes do país. Dados do site da UERJ indicam que a maior parte dos negros que nela ingressaram o fizeram sem cota. Alunos que entraram em 2008 mediados por cotas, somando-se os que entraram por cotas raciais aos que entraram por cotas sociais, ainda são minoria. Porém, as taxas de ocupação das vagas por estudantes que ingressaram por meio das cotas raciais, no total dos cursos, sofreram uma queda de aproximadamente 10% do primeiro semestre para o segundo. O mesmo fenômeno é observado quando se analisa a diferença entre as taxas de ocupação de vagas entre os dois primeiros semestres por alunos oriundos da rede pública de ensino daquele mesmo ano quando se compara à taxa de ocupação de vagas entre os dois primeiros semestres por estudantes não-cotistas, aumenta do primeiro para o segundo semestre em torno de 10% assim, mesmo com o sistema de cotas, parte dos alunos oriundos da rede pública de ensino não consegue permanecer no ensino superior, alguns chegando a abandoná-lo entre o primeiro e o segundo semestre. (UERJ, 2008).

Vários projetos de caráter regional têm sido implementados no sentido de diminuir a desigualdade social no acesso de alunos da rede pública de ensino às

instituições públicas de ensino superior. Entre os quais figura o cursinho pré-vestibular em questão.

O cursinho preparatório para o concurso vestibular direcionado a alunos da rede pública de ensino é um projeto municipal. Nele, os alunos estudam todos os assuntos que podem vir a ser abordados nas provas de vestibular das principais universidades públicas do país, enfatizando-se as regionais. São ofertadas aos educandos, além de aulas curriculares de todas disciplinas escolares, aulas direcionadas às provas específicas às quais eles se prestarão a fazer, de acordo com o curso optado por cada um.

O projeto é constituído por cinco núcleos que atendem as regiões carentes de um município do nordeste brasileiro. As aulas são de segunda a sexta, havendo reunião aos sábados com os coordenadores, supervisores e monitores do projeto. Os últimos são universitários que ministram vinte horas semanais e passam por seleção de análise curricular. Os coordenadores de cada área são graduados que auxiliam o trabalho dos monitores; os coordenadores de núcleo organizam cada escola incluída no projeto e os coordenadores pedagógicos e gerais gerenciam o bom funcionamento do projeto.

Algumas universidades já fizeram convênio com o mesmo, garantindo a isenção no ato da inscrição e ajudando com o fornecimento de bolsas pra ensino superior de graduação e cursos tecnológicos.

JUSTIFICTIVA

O trabalho justifica-se no intuito da constatação de que um projeto elaborado através do Orçamento Participativo como uma política pública pode gerar benefícios para comunidades carentes, auxiliando os estudantes que não possuem condições de pagar por uma preparação para o concurso vestibular, sendo um projeto modelo para outras instituições que pretendem auxiliar o ingresso de estudantes de comunidades mais carentes no ensino superior.

OBJETIVO

Retratar a importância de ter um cursinho pré-vestibular popular, para atender a demanda de estudantes oriundos de escolas públicas que desejam e possuem capacidade de ingressar em universidades públicas.

Analisar a receptividade dos alunos do cursinho pré-vestibular em relação ao mesmo, explicitando sua identificação e efetividade do projeto, a fim de identificar os pontos relevantes para buscar possíveis melhorias para os próximos ciclos.

METODOLOGIA

Elaboração de um questionário estruturado visando retratar a opinião dos alunos beneficiados com o projeto pré-vestibular. Os questionários estruturados são aqueles onde as perguntas são previamente formuladas e tem-se o cuidado de não fugir a elas. O principal motivo deste zelo é a possibilidade de comparação com o mesmo conjunto de perguntas e que as diferenças devem refletir diferenças entre os respondentes e não diferença nas perguntas (LODI, 1974 apud LAKATOS, 1996). Essa pergunta (Você acha que o cursinho aproxima-o da universidade?) foi aplicada a 108 alunos que dissertaram livremente sobre o assunto, sintetizando o pensamento deles em poucas palavras. As respostas de maior relevância foram retratadas no trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi respondido em novembro de 2009, os alunos sentiram-se a vontade para falar abertamente sobre o projeto, pois são estudantes desde o início do novo ciclo, que começou em março de 2009 e terminou no mês de dezembro de 2009, tendo mais de cem alunos beneficiados pelo projeto passado na primeira fase do vestibular da Universidade Federal do Ceará dos quais, cerca de 20% ficaram qualificados na segunda fase do vestibular. Muitos foram os alunos que, também, tiveram sucesso nos vestibulares da Universidade Estadual do Ceará e no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

Os alunos têm a consciência de que parte de cada estudante a iniciativa primordial para passar no vestibular, que é o estudo individual. Os professores do projeto são monitores que se preparam estudando o assunto abordado em sala de aula. Por ciclo anual, quatro apostilas são utilizadas como guia de estudo dos alunos e, também, guia das aulas dos professores, tornando o tema abordado em sala de aula e o estudado em casa pelos estudantes o mesmo, sendo melhor assimilado pelos alunos, apesar de o material didático possuir alguns defeitos, como a ausência de respostas para algumas questões, poucas folhas-modelo de redação e assunto limitado para a segunda fase dos vestibulares, porém os professores utilizam-se de outras referências para incrementar a aula, como a resolução de provas de vestibulares anteriores, elaboração de questionários com questões pertinentes aos conteúdos do ENEM, livros utilizados no ensino médio e animações e ilustrações extraídas da internet. Com todo esse material de suporte, o monitor consegue prender a atenção do aluno e fazer com que a assimilação do conteúdo seja eficiente.

"Sim, o "projeto" nos ajuda bastante a chegar mais perto de prestar um vestibular, pois são poucas as oportunidades como essa, mas não basta ter bons professores e uma boa oportunidade, precisamos saber aproveitar ao máximo[...]" (Aluno 1)

"Sim, porque os professores sabem incentivar os alunos, apesar do material didático não ser de primeira qualidade. A orientação nas disciplinas buscando sempre mais informações em outras fontes não apenas no conteúdo das apostilas, isso cabe não só aos professores, mas também aos alunos. Certo que ainda há muito que melhorar, mas tudo começa degrau por degrau, devagar a gente chega lá. O projeto é auxilio de grande importância, basta o aluno ter vontade de estudar e se dedicar, afinal o maior interessado é o aluno." (Aluno 2)

Muitos dos alunos trabalham pela manha e/ou pela tarde, gerando cansaço e estafa mental, comprometendo o completo entendimento do assunto. Os alunos que frequentam as aulas noturnas possuem essa característica, qual seja, o cansaço por ter passado o dia realizando outras atividades, porém existem os alunos que se adéquam melhor ao aprendizado noturno.

"Eu diria que é uma janela de entrada para a universidade, não diria que fácil, mas com muito esforço e driblando o cansaço do trabalho, a vontade de fazer presente lá na universidade, buscando a realização dos sonhos que nos fazem caminhar para um futuro promissor." (Aluno 3)

Desde a infância, muitos jovens se acostumam a ouvir que o futuro acadêmico não é de acesso a eles, que eles continuarão pobres, que a vida é difícil, que não adianta batalhar por um sonho. Todo e qualquer estímulo aos alunos é válido, pois poucos ainda possuem sonhos. Esse acompanhamento pedagógico de estímulo ao estudo e na construção de sonhos é necessário para aumentar a auto-estima do aluno e garantir um futuro sucesso no vestibular.

"Sim, pois no cursinho os professores nos orientam bem e nos deixam altamente focados. Estou bastante empolgado e confiante[...]"(Aluno 4)

"Sim, pois proporciona a cada aluno uma oportunidade para vencer os desafios que lhes são propostos." (Aluno 5)

"Sim, porque estou vendo coisas que não tinha visto e relembrar muitas que já tinha visto. Foi com o "projeto" que criei coragem para tentar o vestibular." (Aluno 6)

"Sim, porque me estimula a estudar[...]"(Aluno 7)

Os monitores universitários deixam os alunos mais a vontade, pois a linguagem, a idade e os entendimentos são semelhantes, causando identificação na hora do estudo e aprendizado. Um problema dos monitores serem universitários é a pouca experiência na hora de transmitir conteúdos dos vestibulares e com situações inesperadas em sala de aula. A credibilidade somente na formação acadêmica não deve ser concedida, pois todos os educadores precisam de acompanhamento pedagógico, os monitores que não recebem essas formações profissionais adicionais têm seu desempenho reduzido.

"Ajuda sim, pois nunca é demais ter ajuda nos conhecimentos. No "projeto" há uma troca de conhecimento dos professores com os alunos e, também, dos alunos com os professores. É de extrema importância esse projeto, tanto pelo ensino quanto pelo incentivo de alguns professores que dão o máximo de si para ajudar os alunos, sem falar que eles são universitários e entendem melhor os alunos do projeto." (Aluno 8)

"O "projeto" contribui sim para o acesso do estudante de escola pública à universidade. Todo o conhecimento adquirido nesse curto período proporciona

aprovação de candidatos que buscam uma vaga em um dos mais concorridos vestibulares do nordeste. O corpo docente contribui bastante na aprovação dos alunos, os professores são verdadeiros amigos que estimulam, ajudam e aconselham nas decisões tomadas pelos vestibulandos." (Aluno 9)

O "projeto" é uma proposta para que os egressos do ensino médio oriundos da escola pública retomem os estudos, proporcionando uma formação cognitiva efetiva e um envelhecimento tardio. Muitos assuntos que são abordados no projeto não foram abordados no ensino médio, pois, tanto o planejamento escolar é insuficiente, quanto o tempo que o aluno passa na escola é muito pouco, sendo o "projeto" um complemento na formação dos estudantes.

"Sim, pois tem me reaproximado dos estudos após vários anos sem estudar. Criou uma rotina e me trouxe conteúdos que não vi no ensino médio[...]" (Aluno 10)

"Sim, porque existem muitas pessoas que passaram anos sem estudar e, com o projeto, estão sendo estimuladas a voltar aos estudos e aprender novas coisas. Entrei no meio do ano e estou vendo coisas que não vi no ensino médio. É uma oportunidade que está abrindo vagas para o vestibular." (Aluno 11)

"Sim. A escola pública de ensino médio normalmente não direciona para a faculdade. O "projeto" surge como uma oportunidade para alunos carentes se projetarem com qualificação profissional[...]" (Aluno 12)

"É uma ótima oportunidade para os alunos da escola pública. Há cinco anos sem estudar, estou amando. Espero que melhore cada vez mais[...]" (Aluno 13)

Um dos defeitos do ensino no Brasil é a falta de estímulo do professor em fazer com que o aluno aprenda o que está sendo ensinado. Essa falta de estímulo pode ser atribuída a níveis baixos de salários mínimos, falta de interesse dos alunos, falta de estrutura adequada e a não reciclagem do professor. Infelizmente, existem professores jovens que já possuem deficiência na docência, causando um déficit no aprendizado do aluno. Esses defeitos que acompanham vários professores, podem ser minimizados, mas depende do interesse do professor. O "projeto" ainda não dispõe de formações educacionais para auxiliar no aprendizado do professor, porém todo professor é supervisionado por um ou mais coordenadores de área que são suporte na elaboração de conteúdos e elaboração de materiais didáticos.

"Não, porque essas aulas são muito rápidas em curto tempo. Poderia, para ajudar os alunos, ser criados os turnos manhã e tarde assim como os finais de semana (sábado e domingo). Está faltando aulas de motivação para que as salas fiquem com um número razoável de alunos, afim de, também, motivar os professores." (Aluno 14)

"Acho que sim e não ao mesmo tempo, porque depende muito do aluno e da força de vontade de alguns professores que sabem transmitir o conteúdo, outros não." (Aluno 15)

CONCLUSÕES

Como se pode constatar a partir do exposto acima, O "projeto" se configura numa estratégia integradora por parte de seus alunos, contrapondo-se ao processo de exclusão social. As pessoas que buscam ingressar no projeto apostam no sucesso, por parte deles, da integração social.

Como somos compelidos a perceber perante os comentários dos educandos, a importância do "projeto" não reside somente em ministrar conteúdos aos estudantes. Ela transcende a mera exposição de assuntos passíveis de serem cobrados em concursos vestibulares, contribuindo para a motivação dos alunos e os impelindo a assumir uma postura mais profissional para com seus estudos. Mostra-lhes que é possível organizar-se, vencer seus desafios cotidianos particulares e encontrar em si a vontade de aprender. Ao longo das aulas, convidamos os educandos a aprofundar informações, fazer correlações entre o cotidiano e os assuntos abordados em sala de aula e a perceber os caminhos de sua própria aprendizagem.

Oportunidades para egressos de escola pública são mínimas e políticas públicas efetivas no estado do Ceará são escassas. Quanto mais o governo e o município financiarem projetos como esse, melhores serão a condição financeira e o engrandecimento social nas comunidades carentes onde poucos são os acessos à cultura, educação, ciência, tecnologia, segurança e lazer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARIZ, Cecília L.; FERNANDES, Sílvia Regina Alves; BATISTA, Roberto. Os universitários da favela. In: ZALUAR, Alba; ALVITO, Marcos (Orgs.). **Um século de favela.** 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1999. p. 323-337.

CASTRO, Cláudio de M. (1981) **Sua excelência, o vestibular. Educação e Selecão.** F.C.C., São Paulo, (3): 3-16, Jul.

UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro. **Quadros Estatísticos. 2009**. Rio de Janeiro: UERJ, 2009. Disponível em http://www2.datauerj.uerj.br/quadrosfinal.php?categoria=2&subcategoria=1&foto=02_01&bd=datauerj acesso em 16 dez. 2009

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa.** 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

VAN ZANTEN, Agnes. **Saber global, saberes locais. Evoluções recentes da sociologia da educação na França e na Inglaterra.** Revista Brasileira de Educação, n. 12, p. 48-58, 1999.

NEVES, Clarissa Eckert Baeta; RAIZER, Leandro and FACHINETTO, Rochele Fellini. **Acesso, expansão e eqüidade na educação superior: novos desafios para a política educacional brasileira.** Sociologias [online]. 2007, n.17, pp. 124-157. ISSN 1517-4522.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Análise estatística**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br Acesso em: 16 dez. 2009.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO NO ENSINO MÉDIO, PERSPECTIVAS PARA O ENEM

Irlaine Rodrigues Vieira (irlaine.vieira@yahoo.com.br)
Raquel Crossara Maia Leite
Universidade Federal do Ceará.

Resumo O ENEM como processo seletivo deve reformular o currículo e as metodologias de ensino, diante disso, objetiva-se avaliar como os colégios estão preparam seus alunos para a compreensão crítica da sociedade e se o currículo refletirá as novas exigências do ENEM. Foram analisadas as metodologias de ensino de três escolas públicas, diferentes quanto à aprovação no ENEM. Foi verificada que duas escolas modificaram seu currículo em função do ENEM. A escola que possui as maiores aprovações, trabalha de modo diversificado e criativo o raciocínio lógico dos alunos, servindo a sua organização como modelo para as demais escolas.

Introdução

Diariamente, educadores, políticos e sociedade voltam-se para a dimensão política e social da avaliação por representar, muitas vezes, práticas incompatíveis com uma educação democrática. Estudiosos buscam meios para superar o modelo classificatório das práticas avaliativas escolares, conduzindo-as a seu sentido ético de compromisso com aprendizagem e com a formação da cidadania (Hoffman, 2001).

A avaliação freqüentemente é limitada a uma metodologia em que se resume em aprovar ou reprovar alunos, prevalecendo os aspectos quantitativos. A partir dos anos 80 estudiosos começaram a dar atenção a esse sistema, entre eles Luckesi (1996). Luckesi, 1996, verificou que as provas vigentes daquela época geravam conseqüências como competição, seleção e exclusão, e afirmou que há uma resistência a implantação de outras práticas avaliativas que tenham o objetivo de inclusão do aluno no processo de aprendizagem. Este

orientou, então, que as práticas avaliativas deveriam funcionar como um diagnóstico do processo, dando subsídios para se compreender as deficiências do educando e poder assim redirecionar aquele que está precisando de ajuda. Romão (2005) vem reforçar essa idéia, afirmando que a avaliação diagnóstica além de dar subsídios para que o educador compreenda a defasagem do aluno, permite também, acompanhar o raciocínio do aluno para a resolução de situações problemas que lhes forem apresentados. Apesar de todos estes conceitos e estudos serem bastante trabalhados nos cursos de licenciaturas os profissionais formados incluem freqüentemente em seus objetivos desenvolver a capacidade de pensar lógico e criticamente, mas preparam provas que avaliam apenas a capacidade de memorização (krasilchik, 2004).

Quatro parâmetros básicos, segundo o projeto pedagógico da escola e as finalidades do ensino médio expressas na LDBEN, podem ser seguidos como critério no processo de avaliação: (1) apropriação dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental; (2) relação entre teoria e prática; (3) preparação do educando para o mundo do trabalho e exercício da cidadania; (4) formação ética e desenvolvimento de uma personalidade autônoma e crítica (Bizzo, 2004). Entretanto, muitos colégios tem se detido somente na preparação do educando para o mundo do trabalho. Isso acontece em função do peso que passar no vestibular e cursar um ensino superior representa na formação profissional do educando e em função disso, vários escolas têm esquecido os conceitos fornecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, PCN (Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, resolução CEB n°.3 de 26 de junho de 1996). A escola se encarrega, então, de formar indivíduos treinados para memorizar (decorar) e responder a perguntas com ênfase na memorização, inspiradas nas características das questões dos vestibulares. Estas não interferem apenas no trabalho dos educadores, mas também, na mídia, promovem um mercado de produtos e serviços voltados para seus concursos e por isso tudo são citadas como um dos fatores de distorção da prática pedagógica desenvolvida na escola (Vasconcellos, 2000). O mais visível e explícito exemplo desta pedagogia está na prática de ensino do terceiro ano do ensino médio, em que todas as atividades docentes e discentes estão voltadas para o treinamento em resolver provas, tendo em vista a preparação do vestibular como porta de entrada para a universidade (Luckesi, 2005).

Esse sistema de avaliação para a entrada de alunos, segundo Ribeiro (1982), foi criado pelo decreto 8.659 de 1911 e era realizado a partir de um programa mínimo estabelecido pela Lei no 5.540/68 da reforma universitária que em seu artigo 21 dizia:

> "O Concurso Vestibular abrangerá os conhecimentos comuns às diversas formas de educação de 2º Grau, sem ultrapassar este nível de complexidade, para avaliar a formação recebida pelos candidatos e sua aptidão intelectual para estudos superiores".
>
> (Ministério da Educação ,1968).

Esse sistema trouxe vantagens e desvantagens. As vantagens decorrem da impessoalidade da prova e da correção. Garantido o anonimato nas correções, todos os candidatos têm chances iguais de concorrerem às vagas, segundo, é claro, o preparo acadêmico de cada um. O vestibular privilegiava a meritocracia, que é a base de qualquer sistema universitário de ponta no mundo. Existe o benefício implícito do vestibular de proporcionar, também, acesso igualitário às universidades, especialmente as públicas, a qualquer pessoa de qualquer lugar do país que queira prestar a prova, uma vez que são proibidas discriminações de origem (Ribeiro Neto, 1978, 1981 *apud* Franco, 1984).

As críticas acerca dos vestibulares são muitas, porém existem poucos trabalhos abordando o tema e aqueles encontrados centram suas discussões principalmente na repercussão social (Vasconcellos, 2000; Neto, 1995). Dentro da repercussão social está o fato do caráter memorístico das questões que compõem a prova (Vasconcellos, 2000), geram um mercado de cursos preparatórios ao vestibular (popularmente conhecidos como "cursinhos"). Esses vendem seus serviços por preços compatíveis a eficiência de metodologias e organização dos conteúdos exigidos pela prova. Desta maneira aqueles que não possuem recursos financeiros encontram barreiras ao acesso a bons cursos (Neto, 1995).

Diante das críticas a esse sistema considerado injusto e arcaico surgiram propostas sobre mudanças nas formas de ingresso nas Universidades e Cursos Superiores - notadamente as Avaliações Seriadas, o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), dentre outros. No ano de 2009, foi decidido pelo Ministério da Educação (MEC) o funcionamento do ENEM em uma prova única como processo seletivo para ingresso nas universidades federais do país. Porém,

ficou a critério de cada universidade a escolha de fazer uso ou não desse sistema como processo de seleção. A proposta tem como principais objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de ensino superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio (INEP).

A prova do ENEM passará a ter uma estrutura diferente daquela dos anos anteriores, agora será composto por áreas (de Linguagem e Códigos, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Matemática). A prova de redação continua no mesmo formato dos anos anteriores (INEP).

Segundo o MEC a estrutura atual do ENEM pode estar um pouco diferente dos vestibulares. A maior parte ainda tem questões muito objetivas permeadas por questões contextualizadas, interdisciplinares e que exigem o raciocínio cognitivo do aluno de acordo com as propostas explicitadas na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, que reformulou o ensino médio no Brasil (INEP).

Os currículos são elementos centrais na atividade educativa e expressam significativamente às noções, concepções, conceitos e preconceitos sobre a sociedade, a ciência, a educação e o ser humano, no momento em questão elaborado. Entre o currículo estabelecido e o aprendizado do aluno interpõem-se fatores (como o currículo oculto e os condicionamentos específicos de cada escola e de cada sala) que produzem o currículo realizado, distinto daquele que se propôs (Cerri 2004). Um dos fatores que condiciona a efetivação do currículo é a avaliação externa à escola e assim como o vestibular era elemento importante na organização curricular e na prática pedagógica, a expectativa é que o ENEM provavelmente também será, tanto no processo de ensino e aprendizagem, como na elaboração de recursos didáticos (Silva ,2001).

Foi divulgada no site portal terra em setembro de 2009 uma entrevista realizada com Helinto Ribeiro Tavares, diretor de Avaliação da Educação Básica do Instituto Nacional de Educação (Inep), órgão do Ministério da Educação responsável pelo ENEM. O entrevistado apresenta que a próxima mudança relacionada ao Ensino Médio será a dos livros didáticos, que passarão por adaptação para se adequar à nova forma de abordagem das disciplinas, com contextualização e muita interpretação. Este também afirmou que essa é a concretização de um projeto que vinha sendo trabalhado a dez anos e as escolas na verdade nunca tinham preparado seus alunos para essa avaliação e quem o fazia de alguma forma eram os cursinhos.

Com a vigência desse processo seletivo, as escolas precisarão melhorar as suas metodologias e que para isso os professores estão se adaptando. Porém como isso vem sendo realizado? Como está sendo esse processo de adaptação? Como as escolas vêm trabalhando o raciocínio lógico e crítico de forma contextualizada com seus alunos? Diante disso objetiva-se investigar como os colégios preparam seus alunos para a compreensão crítica da sociedade e se o currículo refletirá as novas exigências do ENEM. Diante destas questões ressalta-se a importância de investigar como as escolas e seus professores estão se organizando diante as novas exigências do ENEM.

Metodologia

Esta é uma pesquisa de cunho qualitativo que buscou elementos para entender como as escolas tem se organizado frente as novas demandas do ENEM.

Para este trabalho foram selecionadas três escolas públicas da região metropolitana de Fortaleza. A primeira e a segunda escola apresentam baixos índices de aprovação no vestibular (INEP). Uma se localiza na cidade de Fortaleza (A), e a outra na região metropolitana (em Maracanaú)(B). A terceira escola (C), diferente das outras, possui uma administração militar, tem um processo de seleção para o ingresso no colégio e liderou o *ranking*, entre as escolas públicas, com a maior aprovação no ENEM , em 2009.

Para obtenção de dados foram realizadas entrevistas com os professores de biologia dos 3°s anos do ensino médio a respeito de como é o sistema de ensino no colégio, o processo avaliativo e como está acontecendo à preparação dos alunos para o ENEM e vestibular tradicional.

Resultados e Discussão

O colégio localizado em Fortaleza- escola A - avalia atribuindo pontuações quanto à apresentação de trabalhos em grupo, exercícios e realização de práticas no laboratório da escola, constituindo esse conjunto um somatório para a nota da avaliação parcial. A segunda avaliação, agora a denominada de bimestral, compreende a uma prova constituída de questões objetivas. Estas são de múltipla escolha ou questões abertas com respostas pontuais (curtas), caracterizando-se também em objetiva.

A docente afirma que foram entregues aos alunos cadernos de provas dos ENEMs anteriores e complementados por questões do exercício do livro. Neste colégio há um projeto de preparação para resolução de questões do ENEM nos sábados ou domingos. Porém nenhum procedimento começou a ser realizado. As provas apresentam em média 25% de questões contextualizadas e as demais questões objetivas. Este colégio fornece no turno da noite um curso preparatório para o vestibular e ENEM.

O colégio localizado na região metropolitana A escola B obtém para nota parcial a média dos "trabalhos" exigidos pelo professor: exercícios, comportamento, seminários. Para composição da prova bimestral é realizado provas semelhantes ao ENEM, de caráter contextualizado e que exigem o raciocínio lógico. São realizadas duas aulas de biologia por semana e complementadas por um "cursinho", fruto de um convênio com uma escola particular. Este curso preparatório é fornecido duas vezes por semana, embasadas na realização de questões de ENEMS passados e de vestibulares da universidade estadual do ceará (UECE).

A escola C (O colégio militar)avalia seus alunos de diversas maneiras, embasadas em três tópicos: verificação de estudo, nota de atividade e verificação corrente. A média da verificação corrente e da nota de atividade irá compor a avaliação parcial. A primeira é embasada em uma prova em que em média 75% são discursivas e o restante é de marcar. A nota de atividade é embasada na realização de vídeos sobre temas transversais, paródias e aula de campo. Para avaliação bimestral (verificação corrente) é realizada uma prova em que 50% das questões são estilo ENEM e as outras 50% semelhantes aos vestibulares tradicionais. O assunto dessa avaliação abrange todo o conteúdo do bimestre. As aulas de biologia ocorrem 3 vezes por semana e complementadas por um cursinho Pré-Vestibular. Este é realizado no contra turno das aulas dos alunos, durante 6 vezes por semana, perfazendo um total de 24 aulas. As aulas desse curso são embasadas em temas transversais e resolução de TDs e apostilas cedidas por escolas particulares e pelo projeto UECEVEST. Esporadicamente é realizado pelos docentes e militares palestras sobre temas transversais e atualidades. Uma vez por ano ocorre a semana cultural onde os alunos expõem seus trabalhos e temas científicos. Há o projeto "O Jornal na sala de aula", no qual o professor orienta aos alunos a lerem e buscarem atualidades sobre assuntos que se inserem na disciplina de biologia. E, além disso, tudo os alunos dispõem de orientação vocacional.

Nos três colégios foram realizadas várias metodologias avaliativas. Isso possibilita ao professor obter mais e melhores informações a respeito do desempenho do aluno, podendo perceber a partir dos resultados se os seus objetivos foram atingidos. Seminário, resolução de exercícios, e trabalhos escritos favorecem a fixação do assunto ensinado, proporcionando um melhor desenvolvimento do educando e por fim refletindo bons frutos em avaliações escritas (Líbaneo, 1991). Os três colégios apresentam em suas metodologias provas que apresentam questões objetivas. As provas de múltipla escolha estimulam a habilidade de memorização do aluno, como feito na primeira fase do vestibular, a qual não discrimina se o aluno realmente sabe o assunto ou se acerto foi por acaso (popularmente chamando de 'chute'). Outro ponto negativo é a impossibilidade de acompanhar o raciocínio crítico do aluno quando lhe foi apresentada a questão. Essa metodologia é realizada nos três colégios, porém em menor proporção no colégio militar que valoriza em seu sistema avaliativo as questões subjetivas. Essas permitem acompanhar raciocínio crítico do aluno além de dar maiores possibilidades para elaboração de perguntas que exijam do educando um raciocínio crítico e uma capacidade relacionar com seu cotidiano, promovendo o aluno no âmbito de organizar as idéias e saber passá-las, algo exigido na segunda fase do vestibular e que contribui grandemente também para o ENEM. Isso reflete a qualidade do ensino diferenciado desses colégios.

Considerações Finais

Para exigir um raciocínio crítico e relacioná-los com seu cotidiano cabe ao professor dar subsídios para que isso ocorra estimulando-os, indagando-os fazendo que eles busquem as respostas. O colégio militar desenvolve isso com bastante maestria. Quando se leva os alunos para campo e os coloca em contato com a realidade, os alunos são instigados a enxergar e compreender o meio, contextualizando-os e possibilitando o desenvolvimento da construção de uma personalidade crítica. O mesmo é feito com o estímulo a leitura dos jornais, os colocando em contato com a realidade e os induzindo-os a compreensão científica de fatos do cotidiano. Porém, os outros colégios pouco tem desenvolvido essa habilidade nos alunos, além de estarem fortemente ligados as metodologias embasadas na memorização. Como desenvolver as habilidades cognitivas de maneira contextualizada se eles não são instigados? É necessário que estes professores repensem a prática da avaliação no processo de aprendizagem, que refletem sobre a política educacional e o contexto atual da educação. É

importante que o professor conheça, crie e transforme os instrumentos de avaliação, conforme sua realidade as peculiaridades de sua área de conhecimento, conforme salienta Libaneo (1993). Se o currículo é fruto das exigências da sociedade, a vigência do ENEM para ingressar em uma universidade federal ainda, infelizmente, não é expressiva nestes dois colégios. É necessário uma formação desses profissionais, a fim de construir uma concepção de avaliação crítica e emancipadora em que haja um processo de reflexão e de investigação da reconstrução de um processo como parte de um movimento articulado de uma prática pedagógica comprometida com a formação humana, com suas determinações sociais, políticas e econômicas e culturais.

Referências Bibliográficas

Bizzo, N. Ciências biológicas. In: BRASIL. Ministério da Educação. Orientações curriculares nacionais do ensino médio. Brasília, DF: MEC, 2004.

Brasil. Lei de Diretrizes e bases da educação nacional, Lei n°.9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Cerri. L.F.(2004). Saberes históricos diante da avaliação do ensino: notas sobre os conteúdos de história nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM1 Universidade Estadual de Ponta Grossa — UEPG (PR) Revista Brasileira de História. São Paulo, v. 24, nº 48, p.213-231 .

Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 1998. 65p.

Franco, M. A.C.(1984).Acesso a universidade – uma questão política e um problema metodológico. Núcleo de estudos e pesquisas Sociais da Universidade do estado do Rio de janeiro e da universidade Federal Fluminense, PUC-RJ, Programa de pós graduação em ciências humana (Educação) Mimeo.

Hoffman .J.(2001)Avaliar para promover: as setas do caminho. PA, Ed. Mediação.

http://noticias.terra.com.br/, acesso em: 15/04/2010.

INEP .Disponível em : http://www.ENEM.inep.gov.br/ENEM.php, acesso:22/04/2010.

Krasichik, M. Prática de ensino de biologia, 4°edição renovada e ampliada. São Paulo : editora da universidade de São Paulo, 2004 , Cap. 7, p.139.

Libâneo, J. C. Didática. São Paulo: editora Cortez, 1991.

Luckesi, C. C. (1996).Avaliação da aprendizagem escolar. 4. ed. São Paulo .

MEC. Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio. Resolução CEB n°.3 de 26 de junho de 1996.

MEC. Disponível em : http://portal.mec.gov.br/index.php, acesso 12/04/2010.

Ministério da Educação Lei 5.540, formas de ingresso no Ensino Superior, 1968. Para uma análise mais aprofundada sobre as várias formas de ingresso às Universidades ver em Seminário Vestibular Hoje Coletânea de Textos Ministério da Educação, Secretaria da Educação Superior. Setembro de 1987.

Neto, P.E.M. Vestibular e exame de ordem: uma análise crítica. Ensaio. n.8, pp. 317- 322, jul./set. 1995.

Noticiário de polícia militar. Disponível em : http://www.pm.ce.gov.br/Noticiario/Colegio-da-PM-e-o-melhor-no-ranking-estadual, acesso : 22/04/2010.

Portal terra. Inep: ENEM terá de 25% a 33% de questões difíceis, disponível em :

http://noticias.terra.com.br/, acesso em: 15/04/2010.

Ribeiro, C. S. O vestibular. Em aberto. Brasília, ano 1, n. 03, fev. 1982, pp. 1-11

Ribeiro, N. A. (1978). O vestibular no sistema educacional, Cadernos de pesquisa, São Paulo, (24): 47-52, mar.

Romão, J. E. Avaliação dialógica: desafios e perspectivas. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2005.

Silva , T. T. (2001)O currículo como fetiche: a poética e a política do texto curricular. Autêntica: Belo Horizonte.

Vasconcellos, C. S. alienação do cotidiano escolar sobre as relações um tanto obscuras e tenebrosas entre o vestibular e os cavaleiros do apocalipse pedagógico (o conteúdo preestabelecido sem sentido, o professor falando o tempo todo e a avaliação classificatória). Revista de Educação AEC. n.117, pp. 85-102,2000 .

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca da Faculdade de Educação/UNICAMP

Revista da SBEnBio / Associação Brasileira de Ensino de Biologia. -- v.0 (2005-). -- Campinas, SP : SBEnBio, 2010.

ISSN: 1982-1867
Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEenBio).
v.3 - 2010.

1. Biologia – Estudo e ensino – Periódicos. I. Associação Brasileira de Ensino de Biologia.

CDD – 574.05

A CONSTRUÇÃO DA HISTÓRIA AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DIDÁTICA NAS ESCOLAS DA ILHA DE MARÉ, SALVADOR, BAHIA

Rosiléia Oliveira de Almeida (rosi_oliveira@terra.com.br)
Izaura Santiago da Cruz
Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Educação
Departamento de Educação II

Resumo Este trabalho contextualiza as ações integradas de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas na Ilha de Maré, Salvador/BA, as quais envolvem o desenvolvimento de atividades sócio-educativas nas escolas locais voltadas para a busca colaborativa de soluções sustentáveis para os problemas ambientais. O projeto gera saberes e práticas que contribuem para a reflexão sobre a necessidade de adoção de formas sustentáveis de subsistência, nos aspectos social, econômico e ecológico, através da construção colaborativa da história ambiental ligada à biodiversidade e aos recursos hídricos existentes nos ecossistemas locais, contribuindo para a transição escolar dos alunos do 5º para o 6º ano do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: história ambiental, aprendizagem escolar, educação ambiental, diversidade sociocultural.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta os pressupostos teóricos e relata o andamento das atividades de um programa de ensino, pesquisa e extensão, desenvolvido na Ilha de Maré, Salvador – BA, que confere uma dimensão social e ética na formação de futuros professores de Ciências, por propiciar a vivência de atividades sócio-educativas em que constroem conhecimentos e habilidades ao enfrentarem novos desafios. Para estes estudantes a Ilha de Maré transformou-se em uma imensa sala de aula... uma sala de aula acolhedora, com problemas reais, para os quais buscam soluções também reais, colaborativamente com a comunidade local.

As ações do programa pautam-se, do ponto de vista metodológico, na construção da história ambiental, que tem subsidiado o resgate dos aspectos socioculturais relacionados ao uso dos

recursos ambientais da ilha e sua utilização em ações educativas voltadas para a sustentabilidade.

A história ambiental é apresentada como a perspectiva teórica que tem orientado as ações do projeto por possibilitar a tomada de consciência pelos habitantes sobre como a ocupação humana da ilha gerou alterações que afetam a sustentabilidade socioambiental. Assim, enfatiza-se a importância de que as ações educativas voltadas para a construção da sustentabilidade se orientem pela valorização da cultura local.

O projeto visa realizar o estudo descritivo das formas de obtenção, utilização e limpeza da água, empregadas historicamente pela população local; realizar o mapeamento participativo das fontes e poços da ilha e a análise da qualidade da água; envolver os estudantes na construção colaborativa da história ambiental relativa aos recursos florestais e hídricos da ilha; analisar em que medida o envolvimento dos alunos nas atividades educativas, de natureza investigativa e de intervenção na realidade local, contribui para seu reconhecimento pessoal e social, para sua aprendizagem e para a transição para o 6º ano do Ensino Fundamental, cursado em escolas do continente; e, ainda, reunir evidências da contribuição do projeto para elevar o nível de qualificação dos professores das escolas da Ilha de Maré na abordagem das questões ambientais.

1 EU FUI À ILHA DE MARÉ MINHA SENHORA!

A Ilha de Maré é uma das maiores ilhas da Baía de Todos os Santos. Situa-se entre as coordenadas UTM: 549.810 e 552.788; 8.585.150 e 8.591.250 e possui uma área de 11.248.244 m². É a ilha mais próxima de Salvador, sendo um cenário marcado pelas ações antrópicas (V & S..., 2001), que se iniciaram durante o período colonial. A população é composta por remanescentes de quilombos, que vivem da pesca, da mariscagem e do artesanato.

A música *Ilha de Maré*, imortalizada por cantores renomados, retrata o fluxo unidirecional que geralmente se verifica entre as áreas periféricas e centrais das grandes cidades, em que as festividades atraem os moradores de áreas desprestigiadas pelo poder público: "*Ah! Eu vim de ilha de Maré, minha senhora. Pra fazer samba na lavagem do Bonfim...*". Esse é o caso da Ilha de Maré, que só recentemente passou a figurar nas representações cartográficas da cidade de Salvador, embora pertença a esse município.

A aproximação ao cenário local revela que, no decorrer do processo histórico, tem ocorrido a degradação dos recursos ambientais da ilha, o que justifica o desenvolvimento de ações educativas voltadas para a construção de sua história ambiental. Nos últimos anos, em decorrência do abastecimento de água canalizada, os moradores deixaram de se preocupar com a limpeza e conservação das fontes, abandonando-as ou, até mesmo, aterrando-as. Atualmente, com a falta freqüente da água canalizada e com o aumento do volume de esgoto doméstico e sanitário a céu aberto, os moradores recorrem à água doada ou vendida pelos proprietários de poços particulares, cuja qualidade é duvidosa, ou, então, à água suja das fontes, para tomar banho, lavar roupa, cozinhar e, inclusive, beber, sendo que esta situação tem gerado assimetrias de poder e conflitos sociais entre os habitantes (MACEDO, 2008).

A água tem para os moradores da Ilha de Maré profundos significados culturais, os quais se conectam a questões globais ligadas à sustentabilidade ambiental, quando consideramos sua disponibilidade no planeta. Segundo Seixas (2004, p. 288), "apesar de recurso natural renovável e estocável, a água no mundo tende a ser mais escassa, devido a problemas de poluição, de disputa entre usuários, de salinização e de desperdício".

As práticas culturais associadas ao uso de recursos florestais são também frequentes e marcantes na ilha, sendo que algumas favorecem a sustentabilidade desses recursos, como o manejo do dendê e o costume da população local de consumir frutas nativas, enquanto outras os destroem, como é o caso do desmatamento para pastagens e o uso de árvores nativas para a construção de barcos e estacas (PAIVA, 2010). Considerando-se o modo de vida eminentemente extrativista da população local, torna-se também necessário repensar as suas formas de relação com os recursos florestais.

2 A HISTÓRIA AMBIENTAL COMO ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia de pesquisa envolve a análise do processo de aprendizagem dos alunos ao assumirem a tarefa de participarem colaborativamente da construção da história ambiental dos recursos ambientais da ilha, com o envolvimento de seus professores. Nesse sentido, a construção da história ambiental da Ilha é, a um só tempo metodologia de ensino e estratégia de pesquisa, pois durante o processo são definidos e mapeados indicadores de aprendizagem dos alunos e de elevação do nível de qualificação dos professores.

Nos últimos anos têm sido publicados vários trabalhos no campo da história ambiental que enfatizam como a interferência humana nos ecossistemas tem gerado a degradação, em muitos

casos irreversível, do rico patrimônio representado pela biodiversidade (DRUMMOND, 1997; DEAN, 1997; PÁDUA, 2002; LEFF, 2001). A partir de uma abordagem metodológica que coloca em relação as ciências sociais e as naturais, a sociedade e a biologia, o homem e a natureza, a História Ambiental, segundo Drummond (1991, p. 177), visa "incorporar variáveis ambientais aos seus estudos sobre a sociedade humana", tendo como principais características metodológicas e analíticas: a) o foco em uma região com alguma identidade natural (um território árido, uma ilha, etc.), ou seja, um cenário fisicamente circunscrito; b) o diálogo sistemático com quase todas as ciências naturais - inclusive as aplicadas - pertinentes ao entendimento dos quadros físicos e ecológicos das regiões estudadas; c) o estudo das interações entre o uso de recursos naturais e os diferentes estilos civilizatórios; d) a grande variedade de fontes pertinentes ao estudo das relações entre as sociedades e o seu ambiente; e, e) o trabalho de campo com registros de observações sobre paisagens naturais, clima, flora, fauna, ecologia e, também, sobre as marcas que a cultura humana deixa nessas paisagens.

O campo de pesquisa da história ambiental representa uma tentativa recente de incorporar as temporalidades do mundo biofísico dentro da análise da história humana, buscando promover interfaces, conforme propunha Bateson (1986), entre os sistemas naturais e sociais. Segundo Little (2006), os historiadores, que antes se limitavam a tratar a história social, e os geólogos e biólogos, que reconstruíam a história natural de um lugar, combinam seus enfoques dentro do paradigma ecológico na procura de entender as mudanças de longa duração na paisagem com base na análise das distintas ondas de ocupação humana e seus impactos socioambientais.

A abordagem metodológica proposta atende às Diretrizes de Educação Ambiental da Secretaria Municipal da Educação e Cultura de Salvador (SMEC) para o tratamento das questões ambientais, as quais estão em consonância com os fundamentos da História Ambiental, pois busca superar a vertente ecológico-preservacionista, através da opção pelo enfoque sócio-ambiental, em que há preocupação com os aspectos sociais, econômicos e culturais relacionados à busca de caminhos alternativos de desenvolvimento sustentável, levando em consideração a possibilidade de sobrevivência das populações tradicionais e os limites dos ecossistemas (PMS, 2006).

3 APRENDIZAGEM ESCOLAR E VALORIZAÇÃO DA CULTURA LOCAL

A aprendizagem de temas ambientais é favorecida pelo envolvimento ativo dos alunos na reflexão sobre problemas reais, permitindo que eles elaborem hipóteses sobre as possíveis

causas de modificação dos ecossistemas, pesquisem os fatores determinantes desses problemas, reflitam sobre as suas conseqüências ambientais e sociais e proponham possíveis soluções. Abordagens metodológicas que contextualizem temáticas ambientais regionais e locais podem, sem dúvida, favorecer o exercício dessas competências (PMS, 2006; SANTOS; MORTIMER, 2001).

Dessa forma, a construção da história ambiental pelos estudantes possibilita o exercício da cidadania na busca da concretização dos sonhos dos mais velhos, e também dos seus, de conservação dos recursos ambientais locais (SATO, 2006). Ela promove um "encontro com desconhecidos" (CARDOSO, 1986, p. 103), permitindo conhecer o modo de operação dos sistemas simbólicos colocados em interlocução. A objetividade resultante da pesquisa torna-se, portanto, intrinsecamente relacional, por promover a aproximação e a relação intelectual entre pontos de vista diferentes e equivalentes (CASTRO, 2002).

Entre as diretrizes da SMEC para a superação dos problemas da repetência e da evasão na rede municipal consta a valorização da diversidade cultural e do saber popular no processo de ensino e de aprendizagem, já que se concebe que a escola, além de ser o espaço privilegiado de aprendizagem do saber sistematizado pela humanidade, deve ser, também, um espaço de resgate, inclusão e valorização das raízes e manifestações culturais plurais e do saber popular, na medida em que a construção do conhecimento só é possível a partir da interação do saber dominado pelos alunos, sua linguagem, realidade, valores e universo cultural, com o saber letrado, o saber científico (PMS, 2005b, p. 25).

Valorizar a cultura e o saber popular significa dar visibilidade à história, à identidade, aos referenciais espaciais, às personalidades e às manifestações culturais mais relevantes de cada comunidade integrante da cidade. A escola tem a tarefa de realizar a mediação do saber formal com a cultura popular, e, ao mesmo tempo, viabilizar um processo educativo que transcenda a sala de aula, a partir do entendimento da escola como referência comunitária (PMS, 2005b).

A percepção de que a melhoria da qualidade do ensino na ilha de Maré demanda a valorização dos saberes locais nas situações de aprendizagem formal traduz-se em uma importante pesquisa realizada por Freitas (1997), que resgatou a história da ilha e o conhecimento etnomatemático dos nativos, estabelecendo relações com a matemática ensinada nas escolas.

A escola, quando atenta para as diferentes formas de conhecimento, valoriza e coloca em relação os diferentes saberes, tanto os científicos quanto os que caracterizam outras cosmovisões, traduzidas no discurso mítico e transmitidas oralmente de forma intergeracional

(PMS, 2005a). Nesse sentido, as escolas situadas em áreas que abrigam populações remanescentes de quilombos, como a Ilha de Maré, precisam buscar compreender as relações dessas populações com o ambiente, analisar as condições dos recursos ambientais disponíveis e suas formas de utilização e, ainda, interpretar as tecnologias inventadas no passado e no presente para superar os problemas cotidianos.

Nas escolas, é comum a redução da cultura a costumes, tradições, práticas e condutas, inventariados e catalogados como modos de ser e de viver acabados, estáveis e até mesmo atemporais. Para Brandão (1995), a cultura não é um depósito morto de uma história dada, mas sim o trabalho vivo da experiência social, que precisa "ser capaz de produzir significados, provocar sentimentos individuais e coletivos, criar disposições à ação, e estabelecer formas peculiares de experiência coletiva da vida e de reflexão sobre o seu valor" (p. 85).

É necessário estabelecer vínculos entre os processos educativos locais e a dinâmica da vida cotidiana, sendo que os ambientes de aprendizagem podem ter uma ação impulsionadora dos processos sociais de mudança ligados à questão ambiental, ajudando a fundamentar científica e tecnicamente as demandas locais para o desenvolvimento sustentável (GUTIÉRREZ; PRADO, 2002, p. 94).

A abordagem do tema água numa perspectiva cientificista pode trazer dificuldades, como a relatada por uma professora: "[...] o professor, então, diz para as crianças que a água é um ser sem vida, e a tradição dessa criança, seu cotidiano, sua família, afirmam que a água tem força, tem poder. E aí, como fica esta relação?" Conceber a educação na perspectiva das relações étnico-raciais implica perceber, respeitar, valorizar as várias concepções e formas de produção de conhecimentos, sobretudo, aquelas historicamente negadas ou silenciadas, reconhecendo, por exemplo, a dimensão mítica da água na cultura afro-brasileira, sua utilização em rituais de iniciação em diversas religiões e o lugar que ela ocupa no imaginário de diferentes culturas (PMS, 2005a; UFBA, 2006). Até recentemente eram adotadas na ilha práticas antigas de tratamento da água, como a técnica de "ferrar a água", adotadas pelos escravos trazidos para a ilha. O resgate dessas práticas, mantidas na memória coletiva, pode favorecer o contato dos alunos com visões alternativas de mundo sobre a relação do ser humano com a natureza.

Dentre as atividades realizadas com os alunos destacam-se o teatro de fantoches, voltados para sensibilização dos alunos para a necessidade de limpeza e conservação das fontes e poços, com textos contextualizados de acordo com as características de cada povoado; plantio de mudas de árvores nativas, com a sensibilização para a necessidade de que as atividades

econômicas da ilha sejam ambientalmente viáveis; organização do São João Ecológico, com enfoque na origem da prática cultural de acender fogueiras e a sensibilização para a montagem de fogueiras comunitárias e que não empreguem madeiras nativas; representação das comunidades da Ilha de Maré e seu reconhecimento cartográfico (Figuras 1 e 2); atividades de campo, seguidas de produção de textos; e a Formação de Agentes Ambientais Mirins, durante a qual os alunos foram envolvidos em ações voltadas para a preservação dos recursos hídricos, para a restauração dos remanescentes de Mata Atlântica e para a sustentabilidade socioambiental das atividades econômicas locais. As produções acadêmicas e escolares resultantes do projeto estão sendo sistematizadas no Caderno Ambiental da Ilha de Maré.



Figura 1. Representação livre das comunidades da Ilha. Praia Grande. Ilha de Maré. 29/10/2009.



Figura 2. Reconhecimento das comunidades da ilha. Praia Grande. Ilha de Maré. 29/10/2009.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora os resultados obtidos no projeto não possam ser reproduzidos em outros contextos, por envolverem a dimensão humana, espera-se que o conhecimento produzido sirva de referência para que outras escolas se envolvam na construção participativa da história dos contextos socioambientais onde estão localizadas. Considerando-se que os nossos tempos caracterizam-se, conforme Pollak (1989; 1992), por disputas e enquadramentos de memórias, é importante que as escolas criem espaços para que memórias subterrâneas, que ainda teimam em não silenciar, aflorem...

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

BATESON, Gregory. **Mente e natureza**: a unidade necessária. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

BRANDÃO. Carlos Rodrigues. **Em campo aberto**: escritos sobre a educação e a cultura popular. São Paulo: Cortez, 1995.

CARDOSO, Ruth C. L. Aventuras de antropólogos em campo ou como escapar das armadilhas do método. In: _____. (Org.) **A aventura antropológica**: teoria e pesquisa. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986. p. 95-105.

CASTRO, Eduardo Viveiros de. O nativo relativo. **Mana**, v. 8, n. 1, 2002, p. 113-148.

DEAN, Warren. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

DRUMMOND, José Augusto. **Devastação e preservação Ambiental no Estado do Rio de Janeiro**. Niterói, Rio de Janeiro, Eduff, 1997.

DRUMMOND, José Augusto. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, 1991, p. 177-197.

FREITAS, Franceli Fernandes de. **A formação de professores da Ilha de Maré - Bahia**. 1997. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação - UNICAMP, Campinas, 1997.

GUTIÉRREZ, Francisco; PRADO, Cruz. **Ecopedagogia e cidadania planetária**. 3. ed. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2002.

LEFF, Enrique. História ambiental. In:_____. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 358-402

LITTLE, Paul Elliot. Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. **Horizontes Antropológicos**, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 85-103, jan./jun. 2006.

MARQUES, Antônio Francisco. A educação escolar e o resgate da identidade cultural das classes populares**. Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 1, 1999, p. 65-73.

MACEDO, Michele Silva Macedo. **Fontes e poços da Ilha de Maré**: aspectos históricos, geográficos, socioculturais e físico-químicos. 2008. 121 p. Monografia (Graduação) – FJA, Salvador, 2008.

PÁDUA, José Augusto. **Um sopro de destruição**: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravagista, 1986-1888. 4. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002.

PAIVA, Ayane de Souza. **Etnoecologia dos recursos florestais de Praia Grande, Ilha de Maré, Salvador-BA como subsídio para o manejo sustentável.** 2010. 70 f. Monografia (Graduação) – Centro Universitário Jorge Amado, Salvador, 2010.

POLLAK, Michel. Memória e identidade social. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, 1992, p. 200-212.

_____. Memória, esquecimento, silêncio. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, 1989, p. 3-15.

PMS. SMEC. **Diretrizes curriculares para a inclusão da história e cultura afrobrasileira e africana no sistema municipal de ensino de Salvador**. Salvador, 2005a.

PMS. SMEC. **Diretrizes Curriculares de Educação Ambiental para as escolas da rede municipal de ensino de Salvador**. Salvador, 2006a. PMS. SMEC. **Educação de qualidade, novos rumos para a cidade**: política para a educação pública municipal de Salvador 2005/2008. Salvador, 2005b.

PMS. Secretaria Municipal da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares de Educação Ambiental para as escolas da rede municipal de ensino de Salvador**. Salvador, 2006.

SANTOS, Neuza Maria Miranda dos et al. Avaliação das condições nutricionais de crianças em comunidades de pescadores: Ilha de Maré e Santo Amaro da Purificação, BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1998. Disponível em: <www.ufmg.br/congrext/saude/Saude42.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SATO, Michèle. Paisagens jovens e maduras: território de um mesmo sonho. In: BRASIL. Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. **Juventude, cidadania e meio ambiente**: subsídios para elaboração de políticas públicas. Brasília: UNESCO, 2006.p. 53-58.

SEIXAS, Bráulio Luiz Sampaio. **Água**: usos, características e potencialidades. Cruz das Almas: Nova Civilização, 2004. 367 p.

V & S ENGENHEIROS CONSULTORES S/C, CRA, FUNDAÇÃO BAÍA VIVA. Caracterização das Ilhas: Região Norte-Noroeste, Região Centro-Norte, Região Nordeste, Região Leste (Baía de Itapagipe): In: V & S ENGENHEIROS CONSULTORES S/C, CRA, FUNDAÇÃO BAÍA VIVA. **Diagnóstico Ambiental da APA Baía de Todos os Santos**. Salvador, 2001. v. 2. t. 2.

COLEÇÕES NA EDUCAÇÃO INFANTIL: ARTICULANDO MATEMÁTICA, CIÊNCIAS E ARTE

Andréa Bordini Donnangelo (andrea.bordini@hotmail.com)
Maria Claudia Luzia Nunes Perna da Silva (cacauperna@hotmail.com)
Creche / Pré-escola Central da Universidade de São Paulo – USP

Resumo Este relato refere-se a um projeto desenvolvido com crianças de 5 anos da Creche / Pré-escola Central / USP, em 2009. Em "Coleções na Educação Infantil", objetivou-se organizar uma coleção de tampinhas para explorar aspectos de diferentes linguagens. Colecionar é algo humano e uma estratégia interessante de ser proposta às crianças, independentemente da área abordada. O importante neste trabalho foi entender a criança como sujeito da infância, compreendendo a ludicidade do pensamento e incentivando-a pesquisar suas descobertas. O resultado foi um processo marcado por indagações, aprendizados, artes, portfólios, além da socialização de nossas práticas com a comunidade.

INTRODUÇÃO:

Inaugurada em 1982 e vinculada à Divisão de Creches da Coordenadoria de Assistência Social (COSEAS – USP), a Creche / Pré-escola Central da USP localiza-se no Campus da Cidade Universitária, na Capital Paulista e atende os filhos dos funcionários, alunos e docentes da referida instituição de ensino. Ela conta com um quadro de aproximadamente 70 funcionários e possui capacidade para atender cerca de 240 crianças, com idades entre 4 meses a 5anos e 11 meses, em período integral e/ou parcial.

Em sua concepção, a Creche Central pauta-se na realização de um trabalho de qualidade, cujos eixos condutores são a interação, a brincadeira, a integração plena das ações de cuidado e educação, uma vez que estes elementos são considerados fatores determinantes para o desenvolvimento infantil. Partilharmos, ainda, do princípio de "creche aberta", onde as famílias têm acesso à nossa proposta, podendo vivenciá-la constantemente, participando de sua construção no dia a dia. Incentivamos os familiares para que eles entrem na Creche,

brinquem com seus filhos, conversem com as professoras e conheçam os projetos e ações pedagógicas que realizamos ao longo do ano.

Dito isso, destacamos que nosso trabalho junto às crianças alicerça-se na estruturação de projetos pedagógicos, nos quais partimos dos interesses das crianças, de seus conhecimentos prévios sobre os assuntos, mas, ao mesmo tempo buscamos ampliar esses saberes iniciais por meio das mais diversas pesquisas, troca de idéias, linguagens e experimentações. Na Creche, acreditamos que nossas ações educativas precisam incentivar a curiosidade, para tanto, os trabalhos desenvolvem-se de maneira bastante lúdica, significativa, e adequada à forma como as faixas etárias apropriam-se do mundo à sua volta. Lembramos que como professoras de Educação Infantil devemos promover o desenvolvimento da criança pequena em sua totalidade de aspectos cognitivos, motores, emocionais e sociais, como nos aponta a LDB 9394/96.

Foi a partir desses fundamentos e dentro desse contexto que nasceu o projeto "Coleções na Educação Infantil" com nosso grupo de 20 crianças de idades entre 4 e 5 anos, no ano de 2009. Nosso objetivo consistiu em desenvolver uma coleção de tampinhas variadas para que, a partir dela, estabelecêssemos e explorássemos aspectos, conceitos e conteúdos de diferentes linguagens, tais como as ciências, a matemática e as artes.

Foram cerca de oito meses de muita pesquisa, conversas entre as crianças, famílias e educadoras, além, é claro, de uma grande coletânea de tampinhas que crescia a cada dia com a contribuição de todos. O percurso traçado por nosso grupo vocês acompanharão nas páginas que se seguem desse relato de experiência pedagógica.

ARTICULANDO MATEMÁTICA, CIÊNCIAS E ARTE

"Toda a nossa ciência, comparada a nossa realidade, é primitiva e infantil – e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos."

Albert Einstein

A concepção sócio-interacionista, a qual se fundamenta na importância da união entre fatores biológicos e sociais e que determinam a construção de conhecimento por parte do sujeito, sustenta o nosso trabalho. Para Vygotsky, um dos grandes pesquisadores que integram essa perspectiva do desenvolvimento infantil, "a construção do pensamento e da subjetividade

é um processo cultural, e não uma formação natural e universal da espécie humana. Ela se dá graças ao uso de signos e ao emprego de instrumentos elaborados através da história humana em um contexto social determinado" (OLIVEIRA, 2002, p. 127)

Então, refletir sobre a questão do desenvolvimento da criança pequena é antes de tudo, analisar as relações estabelecidas entre ela, o outro e o mundo. Sabendo que estas relações sociais desenvolvem-se num processo histórico, acreditamos que a prática desta interação é importante para o desenvolvimento quando leva a criança a entrar em contato com o outro, a partir da troca de informações e da vivência de experiências em diferentes linguagens, como, por exemplo, quando constrói uma coleção. Entre outros aspectos, essa simples, porém grandiosa ação, propicia a construção da identidade individual e de grupo da criança ao permitir que ela e os colegas escolham o que querem colecionar e como cuidarão de seu conjunto de coisas. E, ainda, quando aproxima o grupo de situações matemáticas e necessidades humanas como a maneira de contar, de registrar, de controlar quantidades, de agrupar, somar, diminuir, dividir, selecionar.



Colecionar também possibilita que todos interajam uns com os outros, discutindo e negociando melhores jeitos de fazer crescer sua coletânea de objetos, além, é claro, de possibilitar com que a criançada entenda que uma coleção possui em si elementos sociais e culturais (coleciona-se para guardar, para preservar a memória, para divertir-se, para mostrar aos outros, para socializar-se etc.).

1) Uma coleção de novos conhecimentos!

Ao começarmos nossa coleção de tampinhas, iniciamos um processo por meio do qual observamos a criança em várias dimensões de sua aprendizagem: notamos seu compartilhamento de pontos de vistas entre os colegas, vimos quantos saberes foram construídos, descontruídos e (re)construídos em torno do assunto: surgiram perguntas sobre o que era uma coleção, sobre de onde vinham todas aquelas tampas, explicações sobre o jeito de guardar os objetos, atitudes e hábitos de cooperação na hora de pedir ajuda aos pais, além da solidariedade com os amigos, quando muitos traziam tampinhas para aqueles que ainda não tinham trazido as suas, por diferentes motivos.

Ao escolhemos desenvolver uma coleção coletiva de tampas, não como um conteúdo, mas como um instrumento, um recurso para favorecer a aprendizagem das diferentes linguagens (linguagem escrita e oral, matemática, arte e natureza e sociedade), nos enveredamos por um caminho cheio de possibilidades de ensino/aprendizagem no contexto da Educação Infantil. Para dar início à coleção coletiva, conversamos com o grupo de crianças sobre o que sabiam sobre este tema com o intuito de levantarmos o máximo de informações que tinham. Foi a partir dessas informações, as quais chamamos de “conhecimentos prévios das crianças” (COLL, 1999), que pudemos planejar melhor a sequência de atividades.

Além de considerar os recursos próprios das crianças, essas primeiras atividades também servem para incentivá-las a participar das outras etapas do projeto, uma vez que as implicam no processo desde a discussão, tomada de decisões e feitura das tarefas de modo que realmente sejam significativas para elas.

As respostas e as hipóteses levantadas pelas crianças nos surpreenderam. Seus comentários revelaram um conhecimento muito refinado sobre o que significava ter uma coleção:

“Coleção serve para guardar coisas.”
“Coleção serve para ter muitas coisas.”
“É para ter muitos brinquedos.”
“É juntar coisas velhas.”
“É um monte de coisas guardadas.”

A partir disso, partimos para nossa primeira pesquisa no dicionário Michaelis (2009) e confirmamos as falas das crianças, pois coleção é a "reunião de objetos da mesma natureza", e, para exemplificar, trouxemos de casa coleções de nossas infâncias: pedras de praias brasileiras, álbum de figurinhas da época da ditadura militar, selos, papéis de carta e coleções de figurinhas atuais.

Percebemos o quanto as crianças interessaram-se por estas coleções e por este tema a ser discutido, apreciado, brincado e estudado dentro das especificidades que a Educação Infantil abarca. As crianças puderam tocar, pegar, explorar e, ao mesmo tempo, curiosas frente aos objetos, fazer muitas perguntas:

"De quem era? Quem comprou?"

"Quanto tempo demorou a juntar tudo aquilo? De onde vieram?

E muitas outras perguntas surgiram. Em todas elas, o entusiasmo e o desejo de saber mais, nos mobilizaram para iniciarmos quanto antes a nossa própria coleção coletiva. Prontamente, as crianças responderam que gostariam de colecionar coisas e sugeriram opções variadas de objetos. Mas o que iríamos colecionar?

Dentre as sugestões trazidas pelo grupo, estavam: coleções de ímãs de geladeira, de figurinhas adesivas, de pedras, de sapatos, bonés, chaveiros, carros, bonecas, adesivos, comidas, mochila e outras...

Conversamos com as crianças sobre alguns critérios, cuidados e o que era possível para as nossas possibilidades e realidade dentro da nossa sala, ou seja, não deveria ser algo muito caro de se comprar, nem um objeto que pudesse tomar muito espaço, pois teríamos dificuldade em guardá-lo. Objetos pesados e que pudessem trazer algum tipo de perigo ou coisas que poderiam apodrecer, no caso de alimentos e muitas outras questões também foram discutidas junto ao grupo de crianças. Logo algumas das hipóteses levantadas foram sendo percebidas por eles mesmos como inapropriadas naquele momento. Foi interessante ver a construção dessa conversa entre todos: os desejos de uns puderam ser colocados em debate pelo outro, havendo espaço para negociação e argumentação mesmo entre crianças tão pequenas. Um verdadeiro exercício de democracia e cidadania.

Depois de várias conversas, propusemos ao grupo que poderíamos fazer uma coleção de algo fácil de encontramos por ai, como pedras, folhas ou coisas que encontrássemos em

nossas casas. No entanto, o grupo de crianças já tinha uma ideia formada: colecionar tampas! Tampinhas de várias embalagens como, por exemplo, de garrafas PET, vidros de embutidos, embalagens de produtos de higiene e limpeza etc. Explicamos às crianças que estes tipos de objetos todos nós tínhamos facilidade de achar, tanto em casa, quanto na rua. Além disso, era um material leve para transportar dentro da mochila para a Creche, e, melhor ainda, não precisávamos comprar. Fora isso, poderíamos contribuir para a reutilização desse tipo de material, tirando-os das ruas e ajudando a minimizar, ainda que por meio dessa tímida, mas importante iniciativa, as montanhas de lixo que se acumulam diariamente pelas cidades brasileiras.

A partir desta escolha feita por todos nós começamos pensar e discutir as regras para dar o início à coleção. A primeira delas foi informar para os pais sobre a nossa coleção e a data prevista para iniciá-la Combinamos em nossas rodas de conversas que cada criança poderia trazer quantas tampinhas quisessem, procurando-as em suas casas e trazendo-as sempre às segundas-feiras. As tampinhas poderiam ser de qualquer embalagem, sendo de qualquer tamanho, forma e cor. Mas, antes de trazê-las, teríamos que pensar em um lugar para armazenar as tampas dentro de nossa sala. As crianças sugeriram uma caixa de papelão bem grande por que como eles mesmos diziam: “queriam trazer muitas e muitas tampas!”. O grupo providenciou a caixa, a pintou com tinta e escolheu um lugar especial para ela. Rapidamente as primeiras dezenas de tampas foram chegando e ao passar das semanas a caixa foi se enchendo.

Enquanto isso as famílias, funcionários e outros professores foram contribuindo com nosso projeto, mandando para o nosso grupo apreciar suas coleções particulares. Foi bastante enriquecedor para todos nós podermos conhecer as mais diversas e diferentes coleções, tais como: coleções de moedas de vários países de um vovô, de folhas de plantas, de pedras, sementes, conchas de praia, adesivos, figurinhas de super-heróis criados e desenhados por crianças, papéis de cartas e muitas outras... Algumas eram no mínimo curiosas, como a de fios de cabelos, organizada por uma aluna da Faculdade de Educação (FE-USP).



Em mais uma das etapas, líamos relatos dos pais nas rodas de conversas com as crianças. Nessas ocasiões, havia descrições sobre os tipos de coleções que os familiares fizeram ou deram início nas suas infâncias. Tais relatos carregavam não somente explicações, mas retratavam toda sensibilidade, lembranças e vontade de compartilhar com o filho uma experiência boa vivida em outras épocas. Foi importante envolver pais, mães e responsáveis pelas crianças nesse processo, como podemos ver nos textos abaixo:



15/04/2009

MINHA COLEÇÃO DE PAPÉIS DE CARTA...

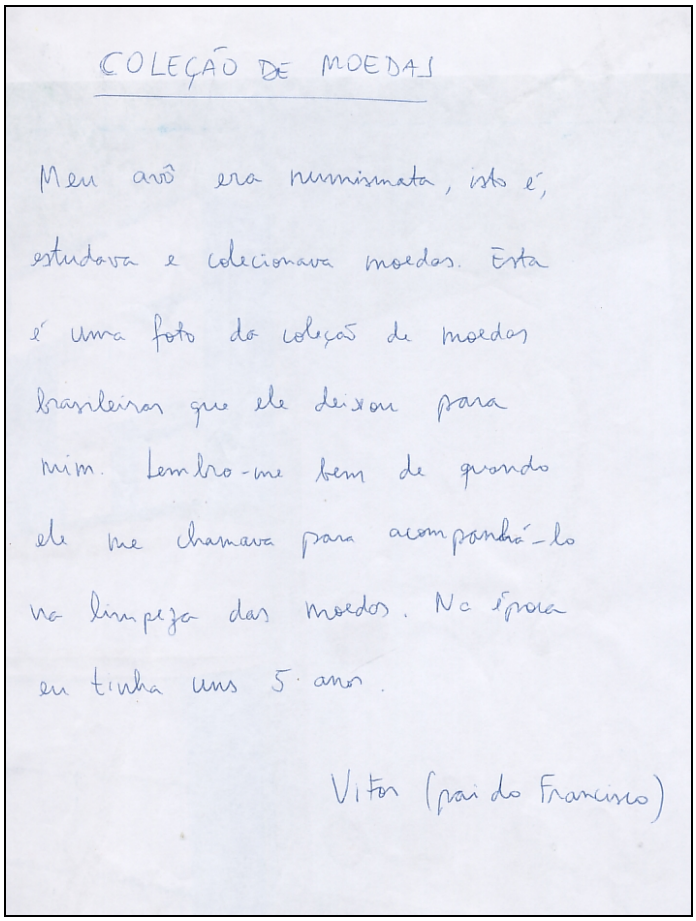
GIGI,

A mamãe quando era criança, colecionava papéis de carta, comecei quando tinha uns 8 anos e era mais ou menos assim:
Eu pedia um dinheirinho para minha mae comprar papel de carta e ia correndo na banca de jornal e nas papelarias que tinham perto da minha casa, assim comecei a montar minha coleção que guardava em uma pasta de plástico transparente para que os papéis pudessem ficar visíveis.
Tinham papéis e envelopes de todos os tamanhos, cor, forma, cheirinho e "grife", como da Moranguinho, Ursinhos Carinhosos, Hello Kitty, Barbie, Mônica, Minnie e Mickey, Garfield, Snoopy, Smurfs, entre outros desconhecidos e os que eu não lembro o nome, minha pasta era muito parecida com essas das fotos:

Minhas amigas da escola, vizinhas e primas, também faziam coleção, então nos reuníamos sempre e trocávamos os que tínhamos repetido, era um passatempo cheio de muita alegria e diversão, mas às vezes aconteciam umas briguinhas: Cadê o meu da Moranguinho que estava aqui? Alguém pegou! Não fui eu! Não fui eu! Mas no final nos entendíamos e tudo ficava bem.
Eu até sonhava com os papéis de carta, a coleção era minha paixão, chegou a ter uns 200 papéis e eu guardei até meus 19 anos, quando dei os que ainda tinha para a sua prima Leticia.
Cheguei a colecionar álbuns de figurinhas de diversos temas e fotos e reportagens de um grupo musical chamado Menudo que a mamãe era muito fã, mas a que mais me encantou foi a de papéis de carta.

BEIJOS DA MAMÃE QUE TE AMA MUITO...

MÁRCIA



COLEÇÃO DE MOEDAS

Meu avô era numismata, isto é, estudava e colecionava moedas. Esta é uma foto da coleção de moedas brasileiras que ele deixou para mim. Lembro-me bem de quando ele me chamava para acompanhá-lo na limpeza das moedas. Na época eu tinha uns 5 anos.

Vitor (pai do Francisco)

Apresentamos também coleções de outros grupos que já passaram pela Creche e que doaram para a nossa instituição, como figurinhas de um projeto sobre animais da África e botões de roupas. Enquanto isso nossa coleção de tampas aumentava mais e mais.

Pesquisamos na Internet outras coleções curiosas e as que mais chamaram a atenção foram aquelas relacionadas aos animais (cobras, borboletas azuis, formigas e outros insetos). Este tema também é algo que contagia as crianças e certamente poderia ser um desdobramento possível dentro de nossa proposta pedagógica.

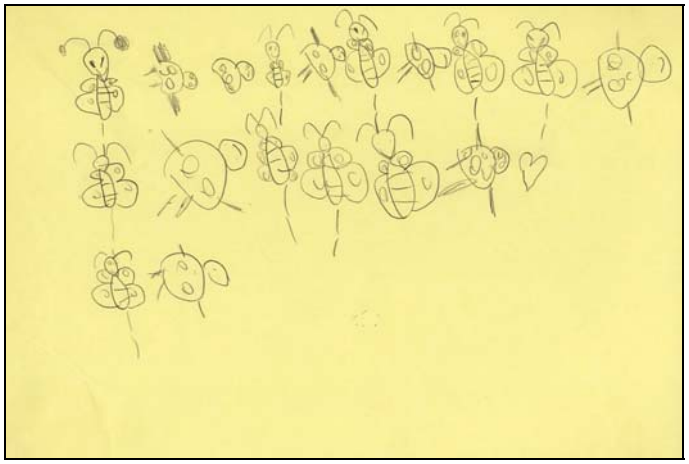
2) Uma experiência no Museu: descobrindo outras coleções

Um dos momentos mais interessante e significativo para as crianças dentro deste projeto foi a ida ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Ao chegarmos nesse ambiente repleto de novidades, observamos o envolvimento e a curiosidade frente ao conhecimento e a uma situação real do objeto em questão: as coleções.

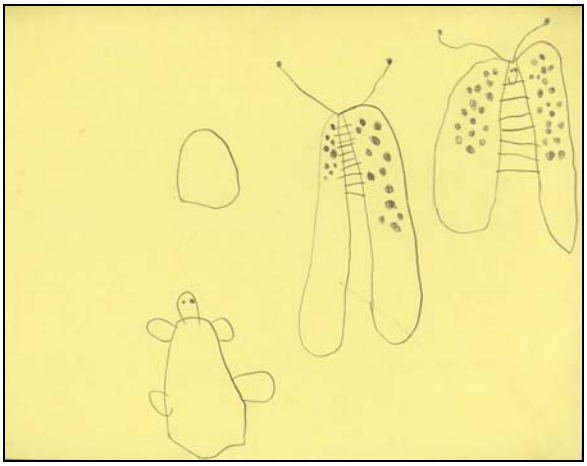
Coleções de todos os tipos, impossíveis de imaginar sem a ida ao Museu. Foi emocionante ver coleções de insetos com asa, sem asas, de besouros, de borboletas, de animais empalhados, de conchas, de caramujos, de crustáceos e outros. A visita nos proporcionou a ampliação de nosso repertório, contribuindo sobremaneira para a percepção de quase tudo é "colecionável". O espaço não formal de educação, que é o Museu, amplificou os conhecimentos de todos, aproximando-nos de um mundo rico para a formulação de novas ideias e consolidação de alguns conceitos já pesquisados na Creche.



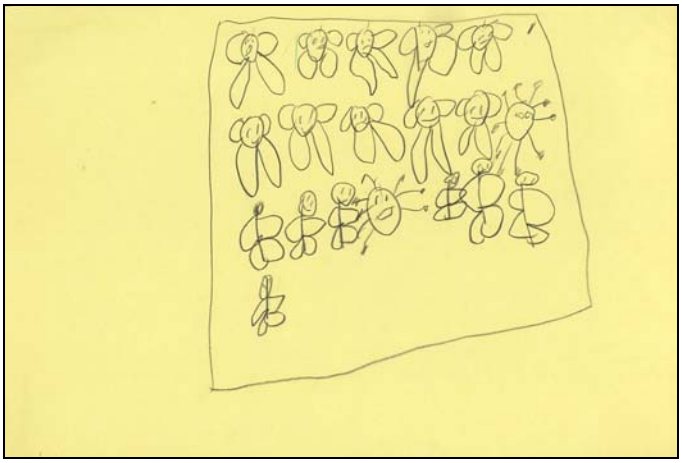
Ao retornarem à nossa instituição, as crianças registraram, por meio de desenhos, as coleções que mais lhes chamaram a atenção, e neste momento pudemos observar a riqueza de detalhes das informações que recolheram e formularam sobre as diferentes coleções e explicações debatidas com os monitores.



Giovanna, 5 anos



Alice, 5 anos



Giulia, 4 anos

Observar um “estudo” sistemático destas coleções, especialmente com crianças tão pequenas, põe em jogo procedimentos próprios das ciências, tais como: observação, exploração, levantamento de dados e hipóteses. Tais ações valorizam a infância com uma etapa na qual as crianças são entendidas como sujeitos pensantes, com o direito de manifestarem seus interesses e impressões, produzindo conhecimento e cultura na medida em que participa de explorações e brincadeiras, recriando-as, através do outro que ensina, aprende e faz junto.

3) Enquanto isso, nossa coleção de tampinhas crescia, crescia...

Voltando à nossa coleção de tampinhas, no decorrer do projeto possibilitamos frequentes manuseios delas através das brincadeiras livres, como: empilhar, rolar, jogar e explorar diversas possibilidades de construções, invenções de faz de conta (comidinhas, dinheiros, moedas) agrupamentos, contagens, classificações por atributos de cores, tamanhos etc. Nessas situações, percebemos o conhecimento se materializando como algo rico para a criança, já que ela podia experimentar, refletir e estabelecer relações, se envolvendo em diferentes contextos, nos quais a resolução de situações problemas se fazia necessária. Em uma das nossas rodas de conversas, uma criança nos fez o seguinte questionamento:

"Se as tampas estão nesta caixa, onde estão as embalagens?"

Logo, as crianças foram respondendo:

"Deve ter ficado em alguma casa de alguém"
"Eu não sei."
"Ficou com alguém que bebeu todo o refrigerante."
"Estão no lixo, ou no rio, ou na rua"

Diante dessa última reflexão, o grupo silenciou por alguns segundos e todos sentados na roda observando aquele monte de tampas multicoloridas que há poucos instantes era motivo de alegria, causou indignação:

"Por isso que o planeta está poluído."
"Os rios também."
"Tudo vai para o lixo."

Foi isso que concluíram: as tampas, ou melhor, os frascos e embalagens que elas tampam podem estar por ai, entupindo muito de nossos esgotos, contribuindo para as enchentes e comprometendo a qualidade de vida das pessoas. Vimos com isso que ao mesmo tempo em que a criança age no ambiente, ela modifica e é modificada por ele, e que para isso,

é preciso que a atuação no mundo seja mediada por outras pessoas. Isso nos faz considerar o desenvolvimento humano como um empreendimento conjunto, isto é, coletivo e não individual.

Foi neste instante que percebemos a necessidade de nos atentarmos para questões do meio ambiente. Inúmeros foram os assuntos e temas abordados nas rodas de conversas e a cada etapa do projeto observávamos as crianças cada vez mais interessadas e envolvidas, assim, desencadeando a aprendizagem em muitas áreas do conhecimento.

A partir do Projeto "Coleções na Educação Infantil: articulando matemática, ciências e artes", definimos importantes conteúdos para serem desenvolvidos com esta faixa etária, considerando que cada um deles necessitava ser aprendido de maneira diferente, lúdica, não por memorização, e sim por valores estabelecidos, atitudes conceituais, experiências vivenciadas e elaboração de consciência.

Dessa maneira, em matemática, acreditamos que a coleção de tampas, proporcionou a contagem por correspondência um a um, a sobrecontagem, a resolução de problemas de adição e subtração, comparação de quantidades, agrupamentos, classificação e seriação por cor, forma e tamanho, ordenação, estimativa e registro gráfico dos números.

Na linguagem oral e escrita, leituras de pequenos textos escritos pelas famílias sobre suas coleções deram o tom de nossas rodas de conversas. Foi importante estabelecer esse elo entre as crianças e seus pais por meio de um mesmo objeto de interesse.

Desenhos de observação das coleções do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e coleções particulares que os pais e outros trouxeram para o grupo apreciar, além de registros gráficos das explorações livres das tampinhas, permearam muito nosso processo.

Numa grande exploração artística, a criançada pôde construir instalações, confeccionar móbiles e brinquedos com os objetos da coleção inspirados no artista norte americano Alexander Calder e no brasileiro Vik Muniz, este, por sua vez, escolhido por nós já que também traz em suas obras materiais alternativos do nosso cotidiano. Toda turma também pôde compartilhar sua coleção coletiva com as demais crianças, professores, funcionários e pais confeccionando várias instalações, como "pássaros de fogo", penduricalhos aéreos, auto-retratos e diversas telas individuais, variando nas cores e formas e expondo-as nos corredores da nossa Creche.





Como finalização deste projeto, definimos com nosso grupo a confecção de um belo portfólio, um material feito com muitas fotos, desenhos e relatos que possuíam relação e faziam sentido com todo processo vivido entre nós. Este portifólio pôde ser levado para casa em rodízio entre as crianças para que compartilhassem suas história e aventuras de colecionadores com seus familiares.

Mesmo ao término do projeto as crianças quiseram continuar a coleção de tampas em suas casas, já que estariam reaproveitando um material disponível e farto no cotidiano. Consideramos esse desejo como um ponto muito positivo, sendo desencadeado por nossas experiências infantis durante todo esse período. A preocupação com o meio ambiente ficou forte para cada um, assim como o estimulo à criatividade ganhou destaque: a meninada trazia continuas idéias do que estavam fazendo com seus objetos, ora constituindo uma nova e particular coleção, ora inventando brinquedos (carros, bonecos) e instrumentos musicais, tudo isso para que nenhuma tampinha fosse mais parar no lixo!

Bibliografia consultada:

COLL, C; MARTIN, E; MAURI, T; MIRAS, M; ONRUBIA, J; SOLÉ, I; ZABALA, A. *O Construtivismo na Sala de Aula.* São Paulo: Editora Ática, 1998.

DUTOIT, R. A. *A Formação do Educador de Creche na Dinâmica da Construção do Projeto Educacional.* Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

OLIVEIRA, Z. M. *Educação Infantil: Fundamentos e Métodos.* São Paulo: Cortez, 2002.

TEBEROSKY, A.; COLL, C. *Aprendendo Ciências.* Coleção Aprendendo. Editora Ática, 1999.

VIGOTSKY, L. S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem.* Editora Martins Fontes, 2009.

NARRATIVAS AMBIENTAIS- RESIGNIFICANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA HISTÓRIA ORAL

Davi Codes (davidecodes@ig.com.br)
Marco Antonio Leandro Barzano (marco.barzano@gmail.com)
Universidade Estadual de Feira de Santana

Resumo O presente trabalho se refere ao relato de uma experiência acerca da percepção ambiental de moradores da região da Baía de Todos os Santos, na Bahia. A inspiração que nos mobilizou e possibilitou-nos o desejo de realizar esse trabalho foi a partir das conversas com moradores do município baiano de Lençóis, na Chapada Diamantina, que buscam atingir a concepção e conservação do ambiente através de narrativas orais. Também é nosso interesse, dialogar com outras áreas do conhecimento, a exemplo das Ciências Sociais, Antropologia e mais intimamente, a História. Dessa maneira, a História Oral tem sido nossa opção metodológica.

Introdução

A ação do homem sobre a natureza trouxe muitas conseqüências para toda a humanidade, exigindo que a sociedade em geral repensasse tal problema. Esse repensar levou à instituição de uma educação ambiental, que ainda se efetiva, na maioria das vezes, de forma ineficiente em todo o sistema educacional (OLIVEIRA, et al., 2007).

Uma educação ambiental ainda frágil diante dos discursos e práticas hegemônicas, cujo real papel de compreensão das relações harmônicas entre homem e ambiente ainda são incipientes, tamanha impregnação de conceitos e usos maquiados de boas intenções, tornando necessária a ampliação das discussões e realização de pesquisas no sentido de contornar tal cenário e tornar mais eficiente os preceitos a que esta forma de educação se propõe.

Para tal, nada mais significativo dentro da relação natureza e seres humanos, do que a própria concepção da sociedade acerca desta relação e do papel ao qual cada indivíduo deve exercer em meio às suas práticas, reconhecendo que a educação

ambiental deve contemplar tanto os conhecimentos científicos como os aspectos subjetivos da vida (OLIVEIRA et al., 2007).

Desta maneira, é que este relato traz como objetivos, indicar como se deu a escolha temática e metodológica da minha construção monográfica. Somar produções ao importante tema que é a Educação Ambiental, isso, através da percepção popular do ambiente. Como ainda, corroborar o uso de relatos orais à construção de conhecimentos científicos, inserindo novos caminhos e olhares no intuito não apenas de conservação do meio, mas ainda como alternativa metodológica dentro das Ciências Biológicas.

Educação Ambiental e História Oral

Segundo Oliveira (2007), a educação ambiental tem sido realizada a partir da concepção que se tem de meio ambiente. No entanto, não há um consenso sobre o significado de meio ambiente na comunidade científica, não se configura como um conceito científico e sim uma representação social.

A partir disto é que surge a necessidade de levantar quais são estas representações e procurar compreender de que maneira estas se constroem. Para Sato (2001) é de significativa relevância, em pesquisas fenomenológicas, descrever significados das experiências de vida sobre uma determinada concepção ou fenômeno, explorando a estrutura da consciência humana. Buscar a estrutura invariável (ou essência), com elementos externos e internos baseados na memória, imagens, significações e vivências (subjetividade). Há uma ruptura da dicotomia “sujeito-objeto” e dos modelos exageradamente “cientificistas”.

Argumentos suficientes que têm contribuído para a construção de um trabalho monográfico no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que busca atingir a concepção e conservação do ambiente através de narrativas orais, para tanto, vale relatar de que maneira isto se inicia.

Como graduando do curso de Ciências Biológicas, se deu de modo evidente o interesse de dialogar com outras áreas do conhecimento, a exemplo das Ciências Sociais, Antropologia e mais intimamente, a História, visto laços familiares expressos especificamente através de uma irmã, estudante do Programa de Pós-Graduação em

História (Mestrado) da UEFS, cuja pesquisa fundamenta-se nos preceitos da História Oral.

Seus trabalhos objetivam obter *narrativas maravilhosas* contadas pelos moradores do município baiano de Lençóis, na Chapada Diamantina. As estórias, lendas, contos e casos como do lobisomem, da mula-sem-cabeça, do cavaleiro dourado, do pote de diamante e das aleivosias, famosas na região, são interpretadas a partir do conceito de *maravilhoso,* conforme descrito pelo medievalista francês Jacques Le Goff.

Por fascinação e acompanhamento a tal pesquisa, tive a indicação e acesso a autores dantes desconhecidos por mim e majoritariamente debatidos no campo das humanas, como Jacques Le Goff, Thompson, Ecléa Bosi, dentre outros. Sendo assim, reconhecido o quão incipiente é a relação estabelecida entre as Ciências Biológicas e outras áreas do conhecimento, em específico, esta a qual eu estava recentemente a me debruçar.

Surge daí, o interesse em utilizar a metodologia da História Oral, que por mais que presente em trabalhos de caráter qualitativo, apresenta-se ainda de forma escassa o debate sobre sua relevância.

Através desta ferramenta, meu trabalho conta com a coleta de narrativas e memórias da comunidade local, onde segundo Amado e Ferreira (2006) uma pesquisa com fontes orais apóia-se em pontos de vista individuais, expressos nas entrevistas; estas são legitimadas como fontes (seja por seu valor informativo, seja por seu valor simbólico, incorporando assim elementos e perspectivas às vezes ausentes de outras práticas históricas- porque tradicionalmente relacionados apenas a indivíduos-, como a subjetividade, as emoções ou o cotidiano).

Então por que se utilizar desta ferramenta para a construção de saberes ambientais? Porque é através desta ferramenta que podemos obter a pura percepção sobre o ambiente, construída por nada mais que indivíduos ligados diretamente à dinâmica da natureza através de suas práticas cotidianas.

Delineando saberes ambientais

Ao longo da construção teórica deste trabalho monográfico, tive a oportunidade de participar de uma viagem à campo. O município de destino foi Caeté-açu na Chapada Diamantina - Bahia, cujos depoentes já anteriormente entrevistados seriam revisitados,

agora, tendo em vista relatarem complementações às suas *narrativas maravilhosas*. Ao longo de três dias, 6 entrevistas foram realizadas, tendo eu, a oportunidade de vivenciar a metodologia a qual a história oral baseia-se.

Refugiado por detrás de uma câmera filmadora, experienciei relatos *maravilhosos* acerca do cotidiano de idosos e idosas, embevecidos pela maré de conhecimentos oriundos do refluxo da memória. Uma corroboração de minhas intenções de pesquisa se desenhava diante da lente.

Tempo depois outra experiência trazia a complementação da minha proposta investigativa.. Como intenção metodológica da disciplina Gestão de Ecossistemas e Manejo de Comunidades Tradicionais, foi realizada uma viagem para o município de São Francisco do Conde, na Baía de Todos os Santos- Bahia, cuja intencionalidade era analisar a percepção da comunidade, principalmente pesqueira, sobre a implantação de um eco-resort na ilha de Cajaíba, localizada defronte ao município e diretamente ligada às práticas de sobrevivência da população.

Para tal, entrevistas foram realizadas, priorizando os indivíduos reconhecidamente notórios dentro da comunidade por suas práticas, liderança, ou conhecimentos acerca do ambiente local e da ilha. Deste modo, mais uma experimentação foi realizada, agora, com uma abordagem temática mais próxima às minhas intencionalidades. Exemplifico trazendo a fala de um dos depoentes acerca da ilha, cuja opinião defendia a integridade da ilha e usufruto dos pescadores:

> *a ilha de Cajaíba é uma ilha histórica, então nunca pode o pescador se afastar da ilha de Cajaíba, porque o pescador quando ele está pescando, inclusive a noite, ai ele se aposenta na beira do mar ali na ilha, ai é um aconchego para ele passar a noite, se proteger de chuva, sereno.*

Constata-se deste modo o quão necessário é a valorização dos saberes populares à conservação do meio. Populações de pescadores e marisqueiras, que têm interagido com os ecossistemas e a biodiversidade por gerações sucessivas e que por isso desenvolveram conhecimentos, técnicas de manejo, valores e crenças sobre esses recursos e a dinâmica do ambiente, apresentam-se como atores dos conhecimentos

referentes ao ambiente que os cerca. O “olhar” e “leitura” desses atores, enfim, suas percepções sobre essas questões são altamente relevantes para pesquisas de Educação Ambiental (BANDEIRA et al., 2009).

Considerações Finais

Fundamento minha iniciativa e tenho caminhado na construção deste trabalho, baseado na metodologia da História Oral, e buscando a percepção ambiental que agregue valores, saberes, resoluções e concepções para os estudos da Educação Ambiental.

Pensando no desdobramento desta investigação, tal trabalho almeja realizar encontros entre estes educadores ambientais e viventes do formato de educação formal, sejam professores e/ou estudantes, indicando-os como possibilidades na construção da Educação Ambiental. O que configura, não apenas, uma parceria entre educação formal e não-formal, como ainda, oportuniza o diálogo entre diferentes gerações e suas percepções através desta relação intergeracional entre adultos, idosos e crianças, resignificando e valorizando a todos.

É necessário evidenciar os benefícios possibilitados pelo diálogo estabelecido entre História e Ciências Biológicas, como uma significativa forma de se construir conhecimento plural e dialógico, abrindo novos caminhos às formulações do saber e reconstruindo os conceitos de uma educação em serviço de todos.

Por fim, foi diante desse conceito de meio ambiente histórico, construído socialmente, com preceitos que dicotomizam sociedade e natureza (Guimarães et al., 2003), que este relato expressou a pertinência em tratar de melhor modo, os saberes do cotidiano a partir de sujeitos com estreita relação com o ambiente. Assim como trazer para as Ciências Biológicas, em especial, o ensino de Biologia, maiores informações sobre a metodologia da História Oral, uma tentativa de tornar frequente o seu uso, e destacar sua importância na construção dos conhecimentos em Educação Ambiental.

Referências

AMADO,J.; FERREIRA, M. de M.(org.) *Usos & abusos da historia oral*. 8.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 277p.

BANDEIRA, F. P. de S. et al. *Estudo etnoecológico sobre a percepção das populações ribeirinhas dos riscos e impactos ambientais na Baía de Todos os Santos (BTS)*. Bahia: INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE – IMA, 2009.

GUIMARÃES L. B. et al.(org) *Tecendo subjetividades em educação ambiental*. Florianópolis: NUP/CED/UFSC, 2003.179p. (Coleção Cadernos CED; 6)

OLIVEIRA, A. L. de, et al. *Educação ambiental: concepções e práticas de professores de ciências do ensino fundamental*. REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 6, p. 471-495, 2007.

SATO, M.. *Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental*. Educação. Teoria e Prática (Rio Claro), Rio Claro: UNESP, v. 9, n. 16-17, p. 24-35, 2001.

PROJETO DE INTERVENÇÃO

Sandra Rangel Gomes Castro (srang@hotmail.com)
CIEP Brizolão 495 Guignard – Secretaria de Estado de Educação - RJ

Resumo O Projeto de Intervenção baseia-se em Ações planejadas, com base na Agenda 21 Escolar. Na Agenda 21 detectamos os problemas mais aflitivos na comunidade do Parque Mambucaba e as ações aqui propostas são suas possíveis soluções. São atividades comunitárias, já com um orçamento para diversas oficinas e criação de associações e clubes. É um projeto que a princípio pode ser considerado ambicioso, mas perfeitamente aplicável com a participação conjunta entre moradores, líderes comunitários e poder público. É um projeto que pode se adaptar a diversas realidades, feitos os devidos ajustes.

INTRODUÇÃO:

Ao elaborarmos o Plano de Ações aqui proposto, procuramos estabelecer atividades, de forma viável, executáveis por parte dos grupos sociais. Essas atividades contemplam atitudes simples e mais elaboradas, mas todas elas perfeitamente realizáveis.

Para que o Plano de Ações fosse idealizado em conjunto realizamos uma série de reuniões envolvendo todos os segmentos da sociedade local. Apesar de a participação ser aquém da esperada, os objetivos e atividades aqui descritos refletem a contribuição daqueles que participaram. Para que conseguíssemos realizar um Plano de Ações que contemplasse a comunidade, decidimos consultar nossos alunos.

A princípio identificamos os principais problemas que afligem a população local. Não ficamos restritos aos problemas escolares, pois embora existam várias situações indesejáveis, as soluções são de competência governamental. Procuramos desenvolver soluções viáveis de ação local e competência popular.

Para identificarmos os problemas locais, partimos da premissa que os nossos alunos são participantes da comunidade e poderiam perfeitamente sugerir soluções para os problemas

que eles próprios vivenciam no seu cotidiano. Para atingirmos um grande número de alunos e obter várias opiniões, essas reuniões foram realizadas nos três turnos que a escola oferece: diurno, vespertino e noturno, nos ensinos fundamental, também na modalidade EJA, e médio, também com o Projeto Autonomia. O que constatamos foi que os problemas relatados foram coincidência em todas as reuniões. Deduzimos que grande parte da população local vive os mesmos problemas.

OBJETIVO GERAL:

Os objetivos visam a melhorar a relação ser humano/ambiente na nossa localidade, fazendo com que essa relação ofereça os recursos necessários, ao mesmo tempo em que estes são preservados e seu uso consciente proporcione qualidade de vida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Substituição das sacolas plásticas usadas no comércio local por sacolas retornáveis, através de um cartão de fidelidade do cliente;

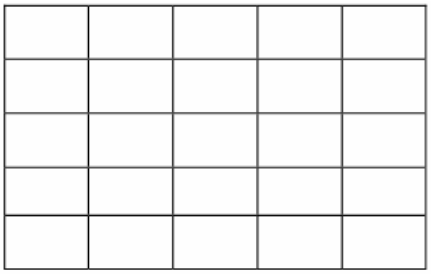
  Aspecto da sacola e do Cartão de Fidelidade do Cliente:



Sacola



Cartão de fidelidade – frente



verso

- Criação de cooperativa de carroceiros que produziriam adubo orgânico a partir de esterco de origem animal (cavalos, bois e aves);
- Criação/reativação de cooperativa de artesãos com utilização de sobras da produção agrícola local: fibra de bananeira, sementes, palha de coqueiros e palmeiras, entre outros; utilização de sobras de tecidos das confecções locais; reciclagem e/ou

reaproveitamento de garrafas plásticas (pets), frascos plásticos de shampoo, amaciantes, condicionadores, alvejantes....;



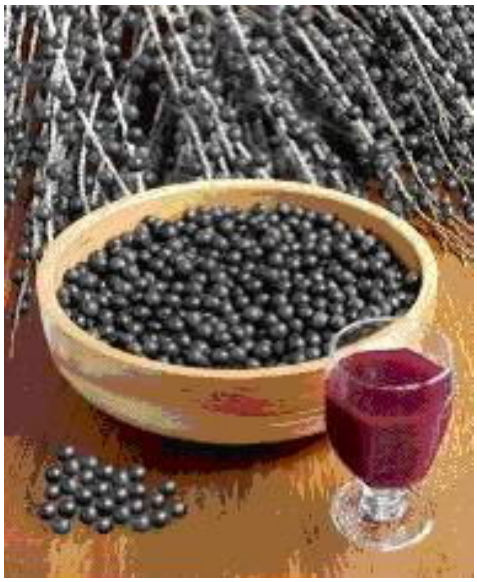
Fonte da imagem://blogalize.net/wp-content/uploads/2010/03/artesanato-garrafa-pet.jpg

- Criação/reativação de cooperativa de produção de sabão com utilização de óleo usado pelos restaurantes e bares locais, evitando seu lançamento em corpos hídricos;



Fonte da imagem://laboratoriodeciencias.pbworks.com/f/1193312764/sabao%20(3).JPG

- Comercialização de açaí de palmito juçara, que ajudaria a proteger do desmatamento, uma vez que a palmeira oferece frutos várias vezes e palmito apenas uma vez;



Fonte da imagem: http://i68.photobucket.com/albums/i27/rslonik/arteblog/Acai3.jpg

- Criação de times desportivos, estimulando a competição saudável entre os jovens, oferecendo-lhes alternativas para a ociosidade;



Fonte da imagem: http://globoesporte.globo.com/Esportes/foto/0,,34796101-EX,00.jpg

- Criação de um evento local que integrasse vários costumes da população: Festival do Peixe com Banana, onde seriam expostos trabalhos diversos executados pelos artesãos locais, uso das carroças e animais enfeitados.



Fonte da imagem: http://nacozinhadacarina.blogspot.com/



Fonte://www.ativismo.com/site/images/stories/noticias/fotosdasnoticias/bonfim.jpg

JUSTIFICATIVA:

Nossa escola realiza periodicamente um Seminário Sócio Ambiental com grande participação comunitária. Nesse seminário são oferecidas várias oficinas bastante concorridas. Elas capacitam, ainda que de forma singela, os moradores para diversas áreas profissionais. Esse seminário serviu de inspiração para as soluções aqui propostas. As oficinas seriam oferecidas com base na categoria social ocupada pelo morador e também atendendo a habilidades individuais.

Nossa região carece de frentes de trabalho, ainda mais com a pouca preparação profissional que apresentam. Muitos são oriundos de regiões distantes, onde lhes faltava motivação para a profissionalização e capacitação.

Essas oficinas seriam de curta duração, mas com conteúdo bastante específico, que poderia ser explorado comercialmente pelos interessados. Ao mesmo tempo em que solucionariam problemas sociais e culturais, estariam desenvolvendo atividades que promovem a preservação ambiental, o estímulo à economia de recursos, à reciclagem de materiais e à redução da produção de resíduos.

METODOLOGIA:

Para que essas cooperativas possam ser criadas é necessário estabelecer parcerias com empresas locais, com a Prefeitura e com a contratação de profissionais específicos para ministrar as oficinas e desporto, além do apoio jurídico para a criação das cooperativas.

Na Unidade Escolar, ao promovermos o Seminário Sócio Ambiental, buscamos parcerias. Como é um evento pequeno se comparado a um Projeto de Ações Locais Ambientais, os recursos são suficientes e podem ser completados pela Escola, com os Projetos Educacionais ligados ao tema, previamente aprovados pela Secretaria de Educação. Num projeto mais ambicioso as parcerias precisam ser mais amplamente buscadas, pois demandam recursos financeiros mais amplos.

Após a execução das oficinas, vem a etapa da criação das cooperativas, segundo critérios jurídicos próprios. O apoio político é necessário para a obtenção de locais onde as cooperativas funcionem.

Após a criação das cooperativas, inicia-se a produção. Esses materiais podem ser comercializados no próprio bairro ou mais amplamente na cidade, fazendo com que as divisas permaneçam no município.

A criação de um evento periódico, com acontecimento em datas regulares facilita a comercialização dos produtos, uma vez que atrai maior turismo para a região.

ORÇAMENTO:

O orçamento para esse projeto deve ser elaborado separadamente, de acordo com as ações a serem desenvolvidas:

Item: Oficina de Produção de Sabão em Pasta ou Barra (para até 20 pessoas)	**Total em R$**
Material de consumo (para cada 5 kg)	R$ 150,00
Serviços de terceiros – pessoa física (uma oficina 4 h)	R$ 300,00
Serviços de terceiros – pessoa jurídica (criação da cooperativa)	R$ 1.500,00
Material permanente e equipamentos (baldes, formas, material de proteção – aventais, luvas, botas)	R$ 500,00
Valor total do projeto	**R$ 2.450,00**

Artesanatos: bordado em fita, corte e costura, fuxico, pathwork, estética e panificação.

Item: Oficina de Artesanato (pelo menos 6 oficinas)	**Total em R$**
Material de consumo (para cada tipo de artesanato, para cerca de 20 pessoas) R$ 700,00	R$ 4.200,00
Serviços de terceiros – pessoa física (uma oficina 4 h – pelo menos 6 oficinas) R$ 300,00 (cada oficina)	R$ 1.800,00
Serviços de terceiros – pessoa jurídica (criação da cooperativa)	R$ 1.500,00
Material permanente e equipamentos: 5 máquinas de costura R$ 2.500,00 2 mesas grandes R$ 1.500,00 tábua de passar R$ 100,00 ferro elétrico R$ 100,00 estante organizadora R$ 300,00 forno elétrico	R$ 4.500,00
Valor total do projeto	**R$ 12.000,00**

Item: Produção de Adubo Orgânico	**Total em R$**
Material de consumo – 20 sacos de 60 l para acondicionamento (para 1 semana)	R$ 120,00
Serviços de terceiros – pessoa física (uma oficina 4 h)	R$ 300,00
Serviços de terceiros – pessoa jurídica (criação da cooperativa)	R$ 1.500,00
Material permanente e equipamentos (baldes, pás, tonéis, material de proteção – aventais, luvas, botas)	R$ 1.000,00
Valor total do projeto	**R$ 2.920,00**

Item: Oficina de Embalagem de Açaí	**Total em R$**
Material de consumo (para conservação e embalagem para cada 5 kg)	R$ 50,00

Serviços de terceiros – pessoa física (uma oficina 4 h)	R$ 300,00
Serviços de terceiros – pessoa jurídica (criação da cooperativa)	R$ 1.500,00
Material permanente e equipamentos (baldes, liquidificador industrial, material de proteção – aventais, luvas, botas)	R$ 1.500,00
Valor total do projeto	**R$ 3.350,00**

Item: Criação de Atividades Desportivas (3 modalidades: Vôlei, basquete e Futsal)	**Total em R$**
Material de consumo (para cada modalidade R$ 300,00) Pintura do campo, pincéis, tintas, linhas (Manutenção)	R$ 900,00 (ao mês)
Serviços de terceiros – pessoa física R$ 600,00 ao mês cada modalidade (monitores)	R$ 1.800,00 (ao mês)
Serviços de terceiros – pessoa jurídica (parte legal da criação dos times)	R$ 1.500,00
Material permanente e equipamentos (por modalidade) : R$ 3.000,00 Bolas (10 bolas de cada esporte) Uniformes (dois jogos p/ cada modalidade) Apitos, cronômetros, bombas	R$ 9.000,00
Valor total do projeto	**R$ 13.200,00 iniciais, sendo R$ 2.700,00 ao mês**

O Projeto das Sacolas Retornáveis para o comércio local seria subsidiado por eles próprios, já que faz parte da atual legislação ambiental. Se houver um trabalho conjunto da Associação Comercial os custos reduzem, pelo volume da compra partilhada do material por vários comerciantes.

CRONOGRAMA:

Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Oficina de Sabão	X	X	X									
Oficina de Artesanato	X	X	X	X								
Produção de Adubo Orgânico	X	X	X									
Embalagem de Açaí	X	X										
Criação dos Eventos Desportivos	X	X	X	X	X	X	X					

A previsão anterior se refere à criação e oferecimento das oficinas iniciais. As atividades posteriores seriam permanentes, com monitores e equipes pagos pelos financiadores do Projeto.

A criação do evento local, com exposições culturais e atividades regionais seria de competência da Prefeitura Municipal, com apoio político local, já que conta com dois vereadores eleitos.

O espaço para discussão e armazenamento desportivo seria cedido também pela municipalidade.

CONCLUSÕES:

Muitas alternativas para melhoria das condições sociais e ambientais de uma localidade são perfeitamente viáveis. Entretanto, as parcerias são necessárias. Apesar dos projetos serem de baixo e médio custo, os investimentos nessas ações ainda são insuficientes. Acabamos pagando um custo muito mais elevado na recuperação dos recursos naturais, sem a garantia da recuperação total deles. Muitos habitats encontram-se irremediavelmente alterados, comprometendo a qualidade de vida de todos os seres vivos que deles dependem.

Com a Educação e investimentos sociais e culturais será possível o desenvolvimento com sustentabilidade. Já está comprovado que os investimentos, por maiores que sejam na Educação Ambiental e nas ações sociais, ainda são bem menores que os investimentos de

recuperação. Se considerarmos o Saneamento Básico necessário para a conservação da Saúde Pública, vemos que a economia de recursos financeiros é tão vantajosa quanto a preservação ambiental.

Anexo 1: Entrevista com moradores para conhecer interesse em alguma das oficinas oferecidas

CIEP Brizolão 495 Guignard – Elaboração do Projeto de Intervenção
Entrevista realizada por: ..... Série: ..... Turma: .....

1) Você sabe o que é uma Agenda 21?
( ) sim ( ) não ( ) já ouvi sobre isso mas não sei o que é.

2) Tem conhecimento dos problemas ambientais pelos quais passa o nosso bairro (lixo nas ruas, falta de saneamento adequado, excrementos de animais)?
( ) sim ( ) não ( ) não me importo com esses problemas

3) Já participou de algum projeto/reunião voltado(a) para a solução desses problemas?
( ) sim ( ) não

4) Se fossem oferecidas oficinas de treinamento para algumas atividades que solucionassem esses problemas, você estaria interessado em participar?
( ) sim ( ) não ( ) talvez

5) Que tipo de oficina entre as abaixo te interessaria?
( ) reciclagem de frascos plásticos ( ) trabalhos manuais
( ) adubo orgânico (compostagem) ( ) sabão em pasta e barra
( ) atividades desportivas ( ) outra: .....

6) Se houvesse uma associação ou cooperativa, teria interesse em participar de alguma delas? ( ) sim ( ) não ( ) talvez
No caso de "sim", qual delas?
( ) reciclagem de frascos plásticos ( ) atividades desportivas: .....
( ) adubo orgânico (compostagem) ( ) sabão em pasta e barra
( ) trabalhos manuais ( ) outra: .....

7) Você participaria no oferecimento, como monitor, de alguma dessas oficinas?
( ) sim ( ) não ( ) apenas se recebesse por isso

8) Que oficina, caso fosse monitor em uma?
( ) reciclagem de frascos plásticos ( ) trabalhos manuais: .....
( ) adubo orgânico (compostagem) ( ) sabão em pasta e barra
( ) atividades desportivas:..... ( ) outra: .....

9) Se houvesse uma reunião para discutirmos ações para recuperar o bairro, você participaria?
( ) sim ( ) não ( ) talvez

10) Que local seria apropriado para essa reunião?
( ) CIEP 495, Guignard
( ) Centro Cultural da Subprefeitura
( ) Outro local: .....

Identificação do entrevistado: .....(opcional)

Anexo 2: Aplicação do Projeto Comunitário das Sacolas Retornáveis

Sacolas retornáveis: solução de cidadania consciente que promove economia de recursos e publicidade do comércio local.

A utilização de sacolas retornáveis é uma proposta ecológica tornada lei recentemente, com prazo para sua aceitação no comércio. Nossa sugestão é de que haja união entre os comerciantes locais para aquisição do produto e que seja de fabricação local, contemplando microempresários da região, de forma que a receita gerada mantenha-se no bairro, ou ao menos no município, evitando a evasão de renda.

A exemplo de outros municípios que já desenvolvem o programa, é indispensável que os materiais utilizados na confecção das sacolas seja de materiais reciclados e de fácil degradação quando do descarte.

Num dos lados da sacola é possível fazer a propaganda do estabelecimento (ou grupo de estabelecimentos) que promoveram aquela remessa. No lado oposto pode-se exaltar alguma criação artística local, como poesia, pintura, escultura, xilogravura, ou fotografia das paisagens locais (como praias, Pico do Frade,...)

É aconselhável que a proposta seja aprovada pela Associação Comercial, com recomendação de prioridade por todos os comerciantes locais no desenvolvimento do projeto. Os custos se reduzem numa operação conjunta de aquisição das sacolas. A compra partilhada representa maior economia, pela redução do valor devido à maior quantidade adquirida.

A compra e distribuição dessas sacolas representam economia futura, uma vez que as sacolas plásticas não mais poderão ser utilizadas. A reapresentação da sacola no comércio significa menor emissão de novas sacolas plásticas, e é o que prevê a lei recente.

Para que a sacola retornável seja um pacto de fidelidade entre cliente e comerciante, são necessárias certas precauções: emissão de cupom de fidelidade ao final do qual totalmente preenchido o cliente receberá a sacola, que sempre deverá ser usada em nova compra. Esse cupom deverá apresentar número de série para se evitar fraudes - em cada compra é preenchido um dos campos, com quantidade variável de campos. Em compras futuras, ao utilizar a sacola, novo cupom poderá ser oferecido para descontos, sorteio de brindes, ofertas, etc.

Essa é uma prática que levará à fidelidade do cliente, promove a cultura local, e a economia de recursos financeiros e ambientais. Em países mais aculturados a prática de

atitudes ecológicas atraem mais clientes que se tornam fiéis ao estabelecimento que as desenvolvem.

GOVERNO DO
Rio de Janeiro

CIEP BRIZOLÃO 495 – GUIGNARD

PROJETO DE INTERVENÇÃO



CRÉDITOS

Equipe de Direção: Edna Batista – Diretora-Geral
Sheila Karla Azevedo Paniágua – Diretora-Adjunta
Katiúscia Rangel – Diretora-Adjunta

Cursistas: Sandra Rangel Gomes Castro
Marisa de Sousa Lábio

Membros do Elo 21: Sandra Rangel Gomes Castro
Sheila Karla Azevedo Paniágua
Marisa de Sousa Lábio
Fernando Lima da Silva

Parceiros: Dr. Silas Gonçalves Lima - Subprefeito Regional
Fernando Lima da Silva – Presidente do Grêmio Escolar Darcy Ribeiro (aluno do 2º Ano do CIEP 495)
Sheila Karla Azevedo Paniágua – Diretora-Adjunta do CIEP Brizolão 495 Guignard
Coordenadoria Regional da Baía da Ilha Grande
Empresa EVAL - Empresa de Viação Angrense Ltda.

REFERÊNCIAS:

CADEI, Marilene de Sá, *et all,* Modelo de Redação de Projetos, UERJ, 2009.

CASTRO, Sandra Rangel Gomes, *et all*, Ações Locais do Parque Mambucaba, CIEP Brizolão 495 Guignard, SEE, 2009.

MARQUES, Mônica Baeta, *Buscando a criatividade com responsabilidade: um caminho alternativo para a prática docente nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental.* Dissertação (Mestrado em Ciências Pedagógicas) – Instituto Superior de Estudos Pedagógicos – ISEP – Rio de Janeiro, 2004.

PIZZO, Esníder, ed. Consumo Sustentável: Manual de Educação – Brasília: Consmers International/MMA/IDEC, 2002.

LOBATO, Denise Rosa e COSTA, Lara Moutinho da, *Educação Ambiental – Como elaborar um projeto de educação ambiental*, Promoção da Comissão de Defesa do Meio Ambiente da ALERJ e Defensores da Terra, ALERJ, Rio de Janeiro, sd

BATISTA, Edna, dir. da Unidade Escolar, *Projeto Pedagógico do CIEP-Brizolão 495 Guignard*, Rio de Janeiro, 2008.

http://blogalize.net/wp-content/uploads/2010/03/artesanato-garrafa-pet.jpg, disponível em 05/05/2010

http://i68.photobucket.com/albums/i27/rslonik/arteblog/Acai3.jpg, disponível em 05/05/2010

http://laboratoriodeciencias.pbworks.com/f/1193312764/sabao%20(3).JPG disponível em 05/05/2010

http://www.ativismo.com/site/images/stories/noticias/fotosdasnoticias/bonfim.jpg, disponível em 05/05/2010

http://nacozinhadacarina.blogspot.com/ disponível em 05/05/2010

QUE DISSE PARA QUEM ME DIZ O QUE DEVO DIZER QUE SOU?

Eduardo Paiva de Pontes Vieira (eppv@ufpa.br)
Universidade Federal do Pará / Instituto de Educação Matemática e Científica

Resumo Universidades Federais Brasileiras podem rejeitar a matrícula de alunos cotistas, por meio de *Tribunais Raciais*. A prática em questão pode ser interpretada como o estabelecimento de uma conduta Biopolítica ou de Biopoder? Ainda que o discurso biológico deste tempo defenda o fim da percepção racial em bases genéticas, a existência de conflitos étnicos e a prevalência de determinadas políticas concorrem para o (re) estabelecimento de novas tensões entre grupos. O cenário para a educação em ciências biológicas é um campo fértil para visualizar discursos e problematizar situações, oportunizando debates que se estendem da educação básica até a formação de professores.

I – Problema Presente

As questões abordadas neste ensaio interrogativo emergem de minhas inquietações em relação ao estabelecimento das chamadas ações afirmativas que incidem sobre problemas raciais e étnicos. Ações que no geral, tomam como justificativa levantamentos estatísticos do presente e aspectos histórico-culturais relacionados à discriminação racial no Brasil, sobretudo, aquelas que se manifestam em relação ao brasileiro negro.

Demétrio Magnoli[1] nos relata a problemática da implantação de cotas raciais no Brasil de forma dramática no que denominou de sina dos "Monstros Tristonhos" (MAGNOLI, 2010). Magnoli denuncia os procedimentos adotados por duas Universidades Federais ao cancelarem matrículas de alunos que se inscreveram em categoria apta para o ingresso através do sistema de cotas raciais. Embora os procedimentos denunciados sejam polêmicos, tais Universidades podem rejeitar a

[1] Demétrio Magnoli é Sociólogo, doutor em Geografia Humana pela USP e integrante do Grupo de Análises de Conjuntura Internacinal (Gacint) da USP

matrícula de alunos cotistas, por meio do que Magnoli chamou de “Tribunais Raciais”, se julgarem que estes não satisfazem os critérios de classificação racial pretendidos para fazer acontecer a compensação histórica intencionada. Magnoli denuncia que em pelo menos dois casos “determinou-se” serem brancos, alunos que recusaram esta categoria:

> *“A instituição impugnou sua declaração racial, recusando uma declaração cartorial na qual a mãe do jovem se identificou como "parda" e "afrodescendente", uma certidão de nascimento que identifica a avó materna... ... como "negra" e um prontuário civil em que a mãe é classificada como "parda" (disponível em www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090514 acesso em 20/03/2010)*

Para Magnoli (2009), os tribunais raciais impugnam mestiços por que não atendem de forma simplificada a ideologia de determinado grupo, que afirma que a mola da história do Brasil ocorre através do conflito entre Negros e Brancos (e não mestiços). Sem a intenção de polemizar neste texto o que já foi exaustivamente debatido[2], convoco à problematização do termo “Monstros Tristonhos” que Magnoli utiliza para nomear os mestiços. Seriam monstros por não possuírem identidade definida numa sociedade cindida entre negros e brancos. Seriam tristonhos, por estarem socialmente situados como anormais, privados do direito que teriam seus ancestrais negros e afrodescendetes. Que forças presentes no Estado estão (continuam) classificando os brasileiros (seres humanos) em raças? A prática em questão pode ser interpretada como o estabelecimento de uma conduta Biopolítica e de Biopoder?

Os conceitos foucaultianos de biopolítica e biopoder surgiram como o ponto terminal de sua genealogia dos micro-poderes disciplinares, iniciada nos anos 70 (DUARTE, 2008). Foucault constrói a idéia de biopoder e biopolítica ao vislumbrar o aparecimento, ao longo do século XVIII e, sobretudo, na virada para o século XIX, de um poder disciplinador e normalizador que já não se exercia sobre os corpos individualizados, mas se concentrava na figura do Estado e se exercia a título de política estatal que pretendia administrar a vida e o corpo da população. Ao estudar o período

[2] Kabengele Munanga é professor do departamento de Antropologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. É um dos principais intelectuais e defensor das ações afirmativas para população negra, respondeu as acusações de compor “tribunais raciais”, feitas por Magnoli, que pode ser acessadas, dentre outros sites em www.geledes.com.br/em-debate/kabengele-munanga-responde-a-demetrio-magnoli.html.

anterior aos séculos XVIII e XIX, Foucault (2005) nos fala de uma guerra de raças que é ilustrada na tela européia com as matizes das diferenças étnicas, das línguas, de força, vigor, energia e violência, selvageria, conquista e servidão de uma raça por outra. Foucault (2005) afirmará a conotação social da raça propondo a existência de um corpo social articulado a partir de duas raças, na idéia segundo a qual a sociedade é de um extremo a outro, percorrida por enfrentamentos que formaram os mecanismos de guerras sociais como na Revolução Francesa.

Não ignorando (porque não pode ser ignorado) todas as costuras de Foucault na colcha de retalhos dos conflitos raciais, mas, detendo-me no que consigo ver mais facilmente como biólogo aproprio-me da análise empreendida por Michel Foucault (2005) acerca das condições de possibilidade para o nascimento do racismo. O racismo nasce quando o tema *pureza da raça* toma lugar do tema *luta das raças* (FOUCAULT, 2005). “Raças” tornam-se “raça” e o Estado passa a tirar proveito do discurso unificador para manter sua soberania por meio de técnicas médico-normalizadoras e da transferência do ideário jurídico para o biológico, evoluindo para se tornar o que Foucault chamará de racismo de Estado.

É provável que o exemplo mais marcante do racismo de Estado tenha ocorrido no século XX, no estado nacional socialista alemão. O estado em uma cruzada eugênica convence a população da legitimidade da eutanásia, do controle de natalidade em seres humanos indesejáveis e do aumento populacional entre aqueles desejáveis. Quanto mais as espécies inferiores e os indivíduos anormais tenderem a desaparecer, menos degenerados haverá em relação à espécie, mais eu – não enquanto indivíduo, mas enquanto espécie – viverei, mais forte e serei mais vigoroso (FOUCAULT, 2005).

A morte do outro não é simplesmente a minha vida, é também a condição para deixar a vida em geral mais sadia e pura. A idéia de pureza afronta a biologia desenvolvida nas décadas posteriores a segunda guerra mundial, que irá buscar incansavelmente a invalidez da diferença entre as raças até encontrá-la talvez de forma mais clara no trabalho de Michael J. Bamshad e Steve E. Olson (2010) que contesta as bases da diferença genética entre raças por descrever não a igualdade, mas, a diferença entre todos e entre tantos que seria impossível visualizar grupos através da análise do DNA.

Ainda que o discurso biológico deste tempo esteja epistemologicamente preparado para defender o fim da percepção de raças em bases genéticas, portanto, biológicas, Barbujani (2007) alerta para a existência de mais de duas dezenas de conflitos étnicos no planeta e para a volta de trabalhos científicos interessados em (re)estabelecer diferenças profundas entre raças com base em testes de QI, desempenho esportivo ou doenças mais prevalentes em determinadas populações. É o discurso que não cede, mas, se renova na voz de correntes científicas interessadas em explicar as diferenças raciais no campo da mente desconhecida (HORGAN, 2002), uma vez que as quantidades de melanina na pele não se mostraram suficientes para estabelecer gradientes evolutivos, tampouco superioridade entre grupos.

O espectro do racismo científico assombra virulentamente de leigos a intelectuais, além dos segmentos que se ancoram na defesa, a todo custo, de que diferenças raciais precisam ser estabelecidas para poder classificar os indivíduos quanto ao seu *status* racial e consequentemente, proporcionar a discussão do merecimento ou não de benesses legais, mais claramente na sociedade brasileira, de cotas raciais.

II – Discursos do Passado e do Presente

O racismo científico para Foucault (2005) conseguiu unir o poder soberano, aquele faz morrer (e deixa viver) ao biopoder que faz viver (e deixa morrer). A soberania tem relação com o absolutismo, que mesmo percorrendo a sociedade ciclicamente em múltiplas instâncias não foi capaz de manter seu esquema organizador (pautado na soberania) operante na administração e regulação de uma sociedade em revolução industrial. Durante a segunda metade do século XVIII Foucault observa a emergência de uma nova tecnologia de poder que não exclui a técnica disciplinar de trabalho e de regulação do corpo do indivíduo, mas, uma técnica denominada Biopolítica, ocupada em lidar com a população, diferentemente do indivíduo e de seu corpo.

> "No contínuo biológico da espécie humana, o aparecimento das raças, a distinção das raças, a hierarquia das raças, a qualificação de certas raças como boas e de outras, ao contrário, como inferiores, tudo isso vai ser uma maneira de fragmentar esse campo do biológico de que o poder se incumbiu; uma maneira de defasar, no interior da população, uns grupos em relação aos outros." (FOUCAULT p.304, 2005)

O poder relacionado a biopolítica, é "responsável" por assegurar a vida, e em minha análise do presente brasileiro, o de regulamentar as vidas por meio do conflito entre raças possível apenas no estabelecimento das categorias raciais puras – Branco/Negro. O mestiço ou pardo não cabe nesta regulamentação, é uma categoria problemática para o certo ou errado, em suma, não adentra na idéia de raça pura, apontada por Foucault como determinante para entender o racismo.

Um Estado brasileiro interessado no estabelecimento formal das desigualdades raciais (não sociais ou culturais) poderia alcançar êxito para justiça social em um país fenomenalmente miscigenado? Os pardos, miscigenados ou mulatos devem escolher um lado baseando-se em que? A resposta mais óbvia é a substituição da escolha por marca, fenótipo ou simplesmente cor da pele pela categorização com base na origem (a regra da gota de sangue), então, outro paradoxo se apresenta aos biólogos do discurso da igualdade, temos todos a mesma origem! E no caso específico de nosso território, como refere Magnoli (2009), cerca de 70% a 80% da população tem significativa ancestralidade africana, considerando parentescos recentes (já que toda a espécie humana tem origem africana).

Os pardos do Brasil são o alvo dos discursos "pró-grupos" e "contra-grupos", são os mestiços de nosso território que podem fornecer a massa crítica para o endossamento de causas raciais (não sociais, ao menos diretamente), formação de ONGs e justificativa para a formação de ministérios, secretaria especiais etc. que atendam o direito da maioria. Sim, o discurso do Estado racializado não é para a minoria Negra, será para a maioria auto-declarada Negra, que é a maioria da população brasileira (IBGE, 2010) e também a parte menos favorecida economicamente.

As cotas são um assunto polêmico, não restrito a determinados setores da sociedade. Apesar das divergências, é possível observar certo consenso nas discussões relacionadas ao seu caráter paliativo. O consenso em questão é o reconhecimento de que o combate a desigualdade racial por meio de políticas de cotas raciais não se dirige ao cerne do problema, qual seja, o péssimo sistema público de educação básica, incapaz de promover ascensão social a maior parte daqueles que dele dependem, em suma, a população brasileira com menores condições financeiras (independentemente da marca que carregam em seus tons de pele).

III – Problematizando para qual educação?

Doudou Diène[3] afirma que na atualidade o racismo encontra força quando é expressado por pessoas que gozam de fama em certo momento da história, penetrando a política, a religião, a literatura, a educação e os meios de comunicação, ficando raiz nas mentes das pessoas. Para Diène, o racismo é um discurso que só pode ser desconstruído (se for possível desconstruí-lo) se desenvolvermos uma estratégia para combatê-lo nas mentes, nos processos da educação, inclusive, afirmo, na educação em ciências, o que me leva concluir de forma teoricamente simplória que bastaria encontrar uma "educação adequada" para desarticular o discurso racista.

As técnicas de poder apontadas por Michel Foucault, mas precisamente as de normalização (controle do comportamento e do pensamento) e de biopoder (controle da população em seu fluxo e tamanho) mantêm entre si relações circulares e interdependentes. Segundo Branco (2009), o novo racismo da primeira metade do século XX discursa sobre a necessidade de morte de um grupo para vida do outro. Houve uma educação normalizadora com objetivo de ensinar a diferença e uma prática de controle da população para assegurar os direitos de vida dos puros. Neste momento levanto a hipótese de termos discursos no Estado, presentes em nossas Universidades (e em outros setores), determinando o que devemos ser ou o que devemos dizer que somos.

Estaríamos neste Estado com uma estrutura hegemônica de poder ou ainda no ápice do combate equilibrado de discursos? Nossos discursos em confronto são aqueles que divergem entre as diferenças a serem consideradas para a justiça social no Brasil. Devemos atender o discurso das cotas raciais ou das cotas econômicas? É possível atender ambos?

Sem ter pretensões neste momento de responder meu próprio questionamento, teço outras considerações, relativas ao biopoder concebido por Foucault, aos discursos científicos biológicos do século XXI e a nossa inserção, enquanto professores de ciências e biologia na discussão e na lida com as múltiplas vozes.

[3] Doudou Diène, foi diretor da Divisão de Diálogo Internacional da Unesco e relator especial da ONU sobre as formas contemporâneas de racismo entre 2002 e 2008. Suas considerações utilizadas neste texto estão disponíveis em http://www.midiaindependente.org/pt/blue/2005/10/334837.shtml, acesso em 28/03/2010

Considerando o racismo como invenção social e que todo discurso reserva uma posição ao sujeito, e que o sujeito necessita qualificar-se para ocupar tal posição, e ainda que a forma pela qual a sociedade melhor controla os discursos de verdade é por meio da educação (ARAUJO, 2001), questiono - *O que estou ensinado, problematizando ou simplesmente ignorando quando discuto ciências biológicas nas salas de aula*? As lentes que hora utilizo não me permitem ver diferenças biológicas entre grupos humanos, tampouco, ensinar alguma diferença entre tais grupos. Para Woodward (2000), a identidade é marcada pela diferença, e a diferença é sustentada pela exclusão. Identidade e diferença são produzidas em circunstâncias econômicas e sociais cambiantes, em nosso país, é possível afirmar que as diversas identidades nacionais residem nas diferentes formas pelas quais são imaginadas. Negros, Brancos e Mestiços são imaginados de diferentes formas, talvez, por esta razão existam discrepâncias nas classificações, nos julgamentos ou na determinação de nossas identidades raciais.

Minha utopia seria a de que em certo tempo todos se vissem iguais, pela grande diferença que cada um apresenta em relação ao outro e um a um entre todos os constituintes da população. O conflito gerado pelo racismo necessita da idéia de "pureza" Então porque aceitar ou defender esta idéia se tenho (temos) a opção de apropriar me da verdade científica narrada pelo discurso da igualdade? Se não existe verdade, e sim verdades, construo meu direito em afirmar nas bases conceituais de Khun (1997) que as verdades da unidade da espécie humana tem se apresentado de forma dominante em relação aos discursos raciais científicos. Estamos diante de uma nova "revolução" paradigmática nas ciências biológicas ou ao menos diante de um discurso renovado de igualdade entre os seres humanos.

Diante das tentativas de se dizer as mesmas coisas através de outros mecanismos, retorno ao principio de igualdade das revoluções liberais ocidentais, mais especificamente aqueles que Alves (1995) reconhece claramente na formação cidadã dos ocidentais, quais sejam, as declarações estabelecidas por revoluções burguesas ocorridas nos séculos XVII e XVIII, como a Carta de Direitos do Parlamento Inglês de 1689 e a declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão dos revolucionários franceses de 1789. Tais revoluções culminaram com o fim dos Estados monárquicos ou pelo menos de sua perda do poder.

Foucault (1997) tenderia a ver no liberalismo uma forma de reflexão crítica sobre a prática governamental, uma crítica que pode se apoiar em uma determinada teoria econômica ou se referir a um determinado sistema jurídico. A questão principal do liberalismo seria a reflexão sobre a necessidade do poder do Estado, sua necessidade de "mandar", "determinar" e "regular" e em quais aspectos e com quais intensidades.

Sendo atravessados por idéias liberais em uma democracia historicamente incipiente é natural que muitos brasileiros questionem os sistemas de cotas raciais para defender o discurso da meritocracia e da existência de brasileiros brancos tão ou mais pobres do que brasileiros negros, portanto, merecedores de benefícios. Contudo, meu posicionamento questionador aos sistemas de cotas raciais se dirige a impossibilidade de classificar em raças uma nação miscigenada, pelo paradoxo que causa aqueles que desejam o discurso de raça humana (e não de raças entre os humanos) e pelo temor em estabelecermos novos pontos de tensão social entre "raças", inclusive em espaços escolares.

Em um país com necessidades educacionais que percorrem da inexistência de recursos materiais a defasados processos de formação docente, temo que a compreensão da política de cotas seja substituída pela (re) validação de novos e velhos preconceitos, como aqueles que podem produzir discursos do tipo "*Está lá porque é Negro, e não porque é inteligente*" ou "*Prefiro ser atendido por um profissional que chegou até a universidade estudando do que um que recebeu a vaga de cotas*". O sistema educacional público brasileiro é apontado há décadas como algo a ser melhorado, sem, contudo, ter sido até o presente efetivamente melhorado. As ações afirmativas não devem produzir acomodamento pelo fato de estarem resolvendo as conseqüências de nossos problemas raciais, diferentemente de suas causas. Independentemente de mantermos ou não as cotas raciais, devemos acreditar que, por ser histórico, o racismo tem na educação a melhor possibilidade de desarticulação.

Educadores em ciências biológicas, ensinado genética clássica, neodarwinismo, projeto genoma e a igualdade do potencial cognitivo entre todos os seres humanos (independentemente dos grupos a que podem pertencer) devem problematizar os discursos das vozes que nos dizem o que devemos dizer que somos, caso contrário, seremos os interesses dos discursos alheios. A afirmação de Foucault (1980) - *Não é porque caiu doente que o homem morre; é fundamentalmente porque pode morrer que*

o homem adoece, me conduz a possibilidade de que, não é porque foi classificado em uma raça que o homem está sendo discriminado; é fundamentalmente porque pode ser discriminado que o homem deve pertencer a uma raça.

É preciso enxergar onde estamos e o que estamos reproduzindo, me enxergo, por vezes criticamente como um produto de discursos liberais, acreditando que se deva impor a igualdade em tempos multiculturais, economicamente desiguais e contra forças de Estado que para mim apresentam o interesse de fragmentar ainda mais a população. Aqueles que enxergam o discurso das cotas raciais como sendo essencialmente justas e consequentemente sociais, falariam de qual lugar?

Os discursos estão para serem discutidos e nesta perspectiva, como educador, admitirei que o cenário para a educação em ciências biológicas nos apresenta um campo fértil para visualizar discursos, problematizar verdades, criticar políticas e quem sabe, se reinventar. Não podemos deixar passar esta oportunidade. Vamos discutir.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. F. **Metrópoles, cidadania e qualidade de vida.** 8ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 1995.

ARAUJO, I, L. **Foucault e a crítica do sujeito**. Curitiba: Editora da UFPR, Carvalho (2007).

BAMSHAD, M. J. & OLSON, S. E. **Ambigüidades que limitam uma definição de raça.** Disponível em <www. sciam.com.br /conteúdo/matéria> Acesso em: 23/03/2010.

BARBUJANI, G. **A invenção das raças.** São Paulo: Contexto, 2007

BRANCO, G. C. **Racismo, individualismo, biopoder** *in* Revista Filos Aurora. Curitiba v.21 n.28. p.29-38. Jan/jun. 2009.

CARVALHO, A. F. **História e subjetividade no pensamento de Michel Foucault**. Tese de Doutorado. Orientadora: Scarlett Zerbetto Marton, Universidade de São Paulo – USP, defesa22/10/2007, 242 p. 2007.

DUARTE, R. H. **História e biologia: Diálogos possíveis, distâncias necessárias** *in* História, Ciências, Saúde Manguinhos. Rio de Janeiro v 16 n.4 Out/Dez. 2009

FOUCAULT, M. **O nascimento da clínica**. Rio de Janeiro: Forense Universitária; 1980.

FOUCAULT, M. **Resumo dos cursos do Collège de France** (1970-1982); Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 1997.

FOUCAULT, M. **Em defesa da Sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

GOMES, J, B. **Ações afirmativas: aspectos jurídicos** *In* SEYFERTH, G *et al Racismo no Brasil*. São Paulo: Editora Fundação Peirópolis. pp 65 – 71

HORGAN, J. **A mente desconhecida**. São Paulo: Companhia da Letras, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, acesso as informações populacionais - www.ibge.gov.br/home/mapa-site/mapa-site.php#populacao

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 8ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

MAGNOLI, D. **Uma gota de sangue: História do pensamento racial**. 1ª ed. São Paulo: Editora Contexto, 2009.

MAGNOLI, D. disponível www.estadao.com.br/estadaodehoje/20090514 acesso em 20/03/2010 2010.

WOODWARD, K. **Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual** *In* SILVA, T. T. da. (org) *Identidade e Diferença: a perspectiva dos estudos culturais*. Petrópolis: Editora Vozes, 2000.

SEMINÁRIO SÓCIOAMBIENTAL PARA ESCOLAS PÚBLICAS DO SUL FLUMINENSE

Sheila Karla Azevedo Paniagua (sheilaazevedo@educacao.rj.gov.br)
Sandra Rangel
Janete Nunes da Silva
CIEP Brizolão 495 Guignard

Resumo O seminário socioambiental é realizado em dois ou três dias onde acontece na escola palestras, mesas redondas com temas polêmicos além de 30 oficinas em média que ensinam técnicas de artesanatos, jogos educacionais, dança e esporte. Os alunos das escolas próximas inclusive escola indígena são convidados a participar. A escola conta com voluntários para ministrar os cursos e palestras e a secretaria de educação entra com o recurso para compra de materiais. Todos os cursos e palestras são gratuitos e a cada ano que passa a comunidade do entorno da escola aumenta a sua participação.
Palavras chaves: Seminário, oficinas e palestra, integração escola - comunidade.

Introdução:

O seminário socioambiental tem por finalidade abrir um canal de conhecimento e debate sobre os temas expostos, bem como proporcionar intercambio entre os educandos e a comunidade. Este projeto acontece no CIEP 495 Guignard, com objetivo de despertar no educando a importância do papel da escola na sua formação como cidadão. Os temas já trabalhados foram: I Seminário A importância da escola na formação do cidadão, II Seminário Água fonte de vida, III Seminário Ciência e Sociedade em busca da qualidade de vida, IV Seminário A busca pela cidadania, V Seminário Educação, política e sociedade.

O Seminário Sócio-ambiental é um Projeto já existente no CIEP - 495 GUIGNARD, desde 2003, com o intuito de atender alunos e escolas do Sul Fluminense. Além de servir como espaço para debates e realizações de cursos, contribuem para a formação e crescimento pessoal de cada cidadão de tais comunidades. O Projeto também visa a inserção de pessoas no mercado de trabalho.

Para exemplificar a relevância deste evento, obtivemos um público de 4400 participantes nos anos de 2003, 2005, 2006 e 2007 e esperamos alcançar um sucesso maior em 2010. Tendo em vista as realizações citadas, observou-se que as mesmas possuem interesses em comum, com o – Comitê de Entidades no Combate a Fome e Pela Vida-COEP, que também vem atuando em nossa região, pois, visam o desenvolvimento de Projetos voltados para geração de empregos e renda, iniciativas de educação e capacitação profissional, além dos projetos realizados para crianças e jovens.

Desenvolvimento:

O seminário socioambiental acontece em dois dias consecutivos, sendo as atividades realizadas em sua maioria no interior da escola. Os alunos e comunidade se inscrevem com antecedência em palestras e oficinas que são realizadas durante todo o período. Tem oficinas no turno da manhã, da tarde e da noite.

Todas as atividades contam para sua realização com voluntários que são convidados de professores e da própria comunidade que durante o curso passam um pouco do conhecimento que tem para os alunos inscritos. Os materiais necessários para as realizações das oficinas são fornecidos pela SEEDUC – Secretaria Estadual de Educação.

Contamos com muitas parcerias entre elas da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis, Corpo de bombeiros e Eletronuclear. No I Seminário as palestras tinham os seguintes tópicos: A usina nuclear e seus mitos, Impacto ambiental, Guia ecológico, Leitura de bússola, mapas e Gps, A importância da escola na formação do cidadão, Como agir em situação de perigo e Cuidado com a higiene bucal". No II Seminário sócio ambiental cujo tema foi a Água como fonte de vida, as palestras tiveram como enfoque: Saúde bucal, impacto ambiental e lençol freático, prevenção de doenças sexualmente transmissíveis e a importância da água para a Usina Nuclear. No III Seminário o tema foi Ciência e Sociedade em busca da qualidade de vida. No IV Seminário o tema foi a busca pela cidadania.

As oficinas mais solicitadas em todos os seminários foram: Artesanato com fibra de bananeira, Biscuit, Futsal, Voleibol, Basquete, Primeiros socorros, Do in, Massagem terapêutica, Estética, saúde e beleza, Artesanato com concha, Tricô, Alimentação alternativa, Cromoterapia, Shiatsu, Técnicas de desenho, Construção de brinquedos e peças com PET,

Inglês para iniciantes, Laboratório para baixinhos, Turismo ecológico, Brincando com matemática, Bordado em fita. Cada oficina dura em média 4 horas e os alunos podem se inscrever em diversas oficinas, pois acontecem durante os três turnos (manhã, tarde e noite).

No encerramento é realizada a exposição dos trabalhos produzidos nas oficinas.

A metodologia reúne os fundamentos do construtivismo e do sociointeracionismo. Integra teorias de Piaget (1973), Wygotsky (1994), Wallon (1973) Ausubel (1980) e Freire (1999) além da contribuição de outros autores e atores sociais. Propõe uma aprendizagem dinâmica, alegre e muito divertida.

O seminário revela a necessidade que os (as) alunos (as) têm em participar do processo inclusivo e exercitar a sua cidadania. O processo histórico da humanidade vem demonstrando a necessidade de investir nessas novas dinâmicas interativas. De forma a estimular, motivar e criar oportunidades para que o (a) aluno (a) possa vivenciar a aprendizagem com emoção. Utilizar novas metodologias que promovam o ensino e a aprendizagem com acessibilidade a diversidade contemplando o individual e o coletivo com humanização.

Os problemas do séc. XXI são muitos e os conflitos acentuam-se cada vez mais. No entanto, *"aprender a ouvir e a valorizar as pessoas são questões chaves nas regras de convivência emocional"* (Terra, 1999, p.223) para desenvolver a convivência no grupo. Sem dúvida há necessidade de se criar oportunidades para incluí-los ao sistema e as perspectivas centram-se no estado como um meio para organizar a sociedade civil. A cidadania pró-ativa organizada deve participar, cobrar ações e atitudes para com a desigualdade social.

Resultados

A cada seminário notamos um aumento na participação da comunidade e esta integração comunidade - escola tem trazido bons resultados no desempenho acadêmico dos alunos. Os pais cientes do compromisso que a escola tem para a formação de seus filhos se tornam mais presentes e acompanham as atividades dos filhos durante o ano escolar.

Notamos também que o numero de pais presentes nas reuniões aumentou e a procura por matricula na escola também demonstrando que a comunidade já nos olha de forma diferente, antigamente os nossos vizinhos não conheciam o trabalho que desenvolvíamos e

por sermos CIEP havia um preconceito implícito, tínhamos poucos alunos apesar do bairro ter muitos moradores, hoje nossa realidade é diferente, o numero de matriculas aumenta cada vez mais, os alunos entendem que a escola como formadora não prepara o aluno somente para concluir o ensino médio, mas prepara sim para que eles busquem novas formas e novos caminhos de aprender.

Este foi o objetivo do seminário e temos orgulho de dizer que os alunos alcançaram agora eles entendem que a realidade deles não se limita ao bairro onde moram, mas que eles podem seguir o caminho que desejar bastando para isso apenas dedicação, estudo e vontade de crescer.

Referencias bibliográfica:

PERRENOUD **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, Jean. **A Formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro, Zahar, 1971,80,90.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Lisboa: Moraes, 1973.

PNUD – **Programa Nacional para as Nações Unidas**. Disponível em:<http://www.pnud.org.br/milenio/alcançarodm.php. Acesso em 15 de junho de 2006.

Política de Inclusão - Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp> Acesso em 16 de março de 2006.

WALLON, H. **As origens do caráter na criança**. São Paulo: Difel, 1973.

Sites utilizados:

http://www.colband.com.br/ativ/nete/cida/dici/d.htm

http://pt.wikipedia.org/wiki/Paideia

http://www.colband.com.br/ativ/nete/cida/dici/d.htm

Anexos:

Em anexo estão os folderes usados durante os seminários sócio ambientais já realizados.

O seminário sócio-ambiental apresentou uma procura maior por oficinas que envolvessem artesanato e com maior busca por vagas no turno da manhã e da tarde. Foi solicitado pelos alunos que as oficinas tivessem uma duração maior e ocorressem durante o ano letivo. A comunidade participou ativamente das oficinas, sendo responsáveis pela elaboração de grande parte delas.

Quanto aos temas das palestras observamos uma mudança de comportamento e interesse em saber mais informações por parte dos alunos quanto aos cuidados que devemos ter com o ambiente que vivemos.

PROGRAMA

Quarta – 29/10

8:00 -Entrega de material e orientação sobre os locais das oficinas.
09:30- Lanche
10:00 – Solenidade de Abertura & Palestra inaugural: A importância da escola na formação do cidadão
12:00 – Almoço
13:00 – Oficinas
15:30 – Intervalo
16:00 – Palestra: Como agir em situação de perigo.
19:00 – Oficinas
20:30 – Jantar
21:00 – Palestra: Guia ecológico

Quinta – 30/10

08:00 - Oficinas
9:30 – lanche
10:00- Oficinas e Palestra: Cuidado com a Higiene bucal.

12:00 - Almoço
13:00 - Oficinas
15:30 – lanche
17:30 – Cinema na Escola
19:00 – Oficinas
19:30 - – Palestra: Impacto ambiental.
20:30 – Jantar
21:00 – Oficinas

Sexta feira – 31/10

08:00 – Oficinas.
12:00 – Almoço
13:0 0 – oficinas
15:30 – Lanche
16:00 – organização dos trabalhos realizados pelos alunos e de trabalhos artesanais da comunidade.
Montagem das barracas para a festa de encerramento**.**
19:00 – Solenidade de encerramento com a Palestra: A Usina Nuclear e seus mitos.
20:30 – Encerramento do seminário.

Oficinas oferecidas:

* Alimentação alternativa
* Turismo ecológico
* Caminhada ecológica
* Artesanato com fibra de bananeira
* Papel reciclado
* Técnicas de desenho
* Oficina do corpo
* Inglês para iniciantes
* Construindo brinquedo com pet
* Biodança
* Leitura, interpretação & literatura.
* Brincando com matemática
* Química no dia a dia
* Leitura e redação
* Tricô
* Crochê
* Ponto de cruz
* Musica e percussão
* Construindo nossa horta
* Técnicas teatrais
* Alongamento
* Ciranda
* Yoga
*

- **Ciclo de Palestras.**

Encerramento com exposição dos trabalhos.



Um mundo melhor é o mundo que devemos construir para nossos filhos

Agradecimento pela Colaboração aos:

Professores e funcionários do CIEP Guignard.

Grêmio estudantil do Guignard.

Palestrantes e responsáveis pela realização das oficinas.
ELETRONUCLEAR & FEAM
Corpo de Bombeiros

Comissão organizadora:

Edna Batista da Silva; Diretora geral.
Márcia Antônia de bulhões Reis & **Soraya** Diretora adjunta.
Sheila Karla Santos de Azevedo & Silvia Coordenadoras do evento.
Janete Nunes – Colaboradora especial.

Promoção: CIEP GUIGNARD

Apoio: Secretaria Estadual de Educação & Eletronuclear

Local do evento: Centro Integrado de Educação Pública (495) GUIGNARD, Perequê – Angra dos Reis.

Informações e inscrição no local do evento.
Período de inscrição: 10/09 a 30/09
Vagas limitadas a 30 (por oficina).

I - Seminário Sócio-Ambiental para Escolas Públicas do Sul Fluminense.

29 a 31 de Outubro de 2003



O que sabemos é uma gota, o que ignoramos é um oceano" . Isaac Newton.

PROGRAMA

Quarta – 01/06

8:00 -Entrega de material e orientação sobre os locais das oficinas.
09:30- Lanche
10:00 – Solenidade de Abertura & Palestra inaugural: Situação da água no Perequê.
12:00 – Almoço
13:00 – Oficinas
15:30 – Intervalo
16:00 – Palestra: Vocação Profissional.
19:00 – Oficinas
20:30 – Jantar
21:00 – Palestra: Turismo Ecológico

Quinta – 02/06

08:00 - Oficinas
9:30 – lanche
10:00- Oficinas e Palestra: Drogas & Doenças sexualmente transmissíveis.

12:00 - Almoço
13:00 - Oficinas
15:30 – lanche
16:00 – Palestra: Saúde Bucal.

17:30 – Cinema na Escola
19:00 – Oficinas
19:30 - – Palestra: Impacto Ambiental e Lençol freático.
20:30 – Jantar
21:00 - Oficinas

Sexta feira – 03/06

08:00 – Excursão a Fazenda Marinha, trilhas da região & Oficinas.
12:00 – Almoço
13:0 0 – oficinas
15:30 – Lanche
16:00 – organização dos trabalhos realizados pelos alunos e de trabalhos artesanais da comunidade.
Montagem das barracas para a festa de encerramento**.**
19:00 – Solenidade de encerramento com a Palestra: A importância da Água Para A Usina Nuclear.
20:30 – Encerramento do seminário.

Oficinas oferecidas:

*Inteligência Emocional (só p/professores)
* DO IN
* Shiatsu
* Alimentação alternativa.
* Artesanato com fibra de bananeira
* Futsal
* Caixas artesanais
* Massagem Terapêutica
* Xadrez Educacional (só p/professores)
* Técnicas de desenho
* Pintura em Tela
* Primeiros socorros
* Construindo peças com Pet
* Biscuit
* Brincando com a matemática
* Química do dia-a-dia
* Incentivo a Leitura
* Tricô
* crochê
* ponto cruz.
* Biodança
* Entendendo a geometria
* Inglês para Iniciantes
* Identidade cultural na obra de Monteiro Lobato
* Artesanato com concha
* Técnicas teatrais
* Português e a Música
* Ciranda
* Bordado em Fita

- **Ciclo de Palestras.**

Encerramento com exposição dos trabalhos.

Dia: 03/06/2005

- **Caminhada para panfletagem a partir das 08:00h.**
- **Organização da exposição a partir das 16h dos trabalhos executados nas oficinas.**

- **19:00h – Palestra & Solenidade de Encerramento.**

- **20:30 - Apresentação de Bandas da escola após o encerramento.**



Um mundo melhor é o mundo que devemos construir para nossos filhos.

Agradecimento pela Colaboração aos:

Professores e funcionários do CIEP Guignard.

Grêmio estudantil do Guignard.

Palestrantes e responsáveis pela realização das oficinas.
ELETRONUCLEAR & FEAM

Corpo de Bombeiros

Comissão organizadora:

Edna Batista da Silva; Diretora geral.
Márcia Antônia de bulhões Reis & **Soraya** Diretora adjunta.
Sheila Karla Santos de Azevedo & Silvia Coordenadoras do evento.
Janete Nunes – Colaboradora especial.

Promoção: CIEP GUIGNARD

Apoio: Secretaria Estadual de Educação & Eletronuclear

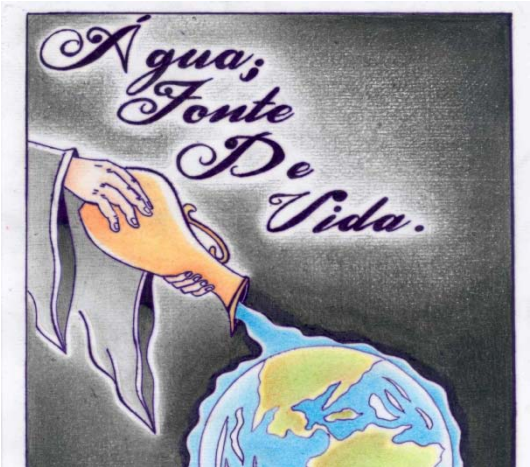
Local do evento: Centro Integrado de Educação Pública (495) GUIGNARD, Perequê – Angra dos Reis.

Informações e inscrição no local do evento.
Período de inscrição: 10/05 a 30/05

Vagas limitadas a 30 (por oficina).

II - Seminário Sócio-Ambiental para Escolas Públicas do Sul Fluminense.

01 a 03 de Junho de 2005



O que sabemos é uma gota, o que ignoramos é um oceano" . Isaac Newton.

PROGRAMA

Quarta – 25/10

08h00 - Entrega de material e orientação sobre os locais das oficinas.
09h30min- Lanche
10h00 – Solenidade de Abertura & Palestra inaugural:
12:00 – Almoço
13:00 – Oficinas
15:30 – Intervalo
16:00 – Palestra.
19:00 – Oficinas
20:30 – Jantar
21:00 – Palestra:

Quinta – 26/10

08:00 - Oficinas
9:30min – lanche
10:00- Palestra:

12:00 - Almoço
13:00 - Oficinas
15:30min – lanche
16:00 – Palestra: Saúde Bucal.

17:30min – Cinema na Escola
19:00 – Oficinas
19:30min - – Palestra:
20:30min – Jantar
21:00 - Oficinas

Sexta feira – 27/10

08:00 – Excursão a Fazenda Marinha, trilhas da região & Oficinas.
12:00 – Almoço
13h00 – oficinas
15h30min – Lanche
16h00 – organização dos trabalhos realizados pelos alunos e de trabalhos artesanais da comunidade.
Montagem das barracas para a festa de encerramento**.**

19h00 – Solenidade de encerramento com a Palestra: A influencia da Usina Nuclear na qualidade de vida da população do entorno (exceção das vilas residenciais).
20h30min – Encerramento do seminário.

Oficinas oferecidas:

* DO IN
* Shiatsu
* relaxamento
* Artesanato com fibra de bananeira
* Futsal
* Caixas artesanais
* Massagem Terapêutica
* Xadrez Educacional
* Técnicas de desenho
* Pintura em tecido
* Primeiros socorros
* Biscuit
* Matemática no dia a dia
* Química do dia-a-dia
* Confecção de textos para jornal
* Tricô
* crochê
* Ponto cruz.
* Biodança
* Inglês para Iniciantes
* Artesanato com concha

* Teatro
* Bordado em Fita
* Práticas no laboratório para baixinhos (p/professores de 1 a 4)

- **Ciclo de Palestras.**

Encerramento com exposição dos trabalhos.

Dia: 27/10/2006

- **Caminhada Ecológica para coleta de abaixo assinados 08h00minh.**
- **Organização da exposição a partir das 16h dos trabalhos executados nas oficinas.**
-



Um mundo melhor é o mundo que devemos construir para nossos filhos.

Agradecimento pela Colaboração aos:

Professores e funcionários do CIEP Guignard.

Palestrantes e responsáveis pela realização das oficinas.

ELETRONUCLEAR & FEAM
Corpo de Bombeiros & Defesa Civil

Comissão organizadora:

Sheila Karla Santos de Azevedo & Ana Paula cunha – (orientação pedagógica)
Edna Batista, Soraya & Silvia Maria Bastos (Equipe de Direção).
Janete Nunes (professora de Biologia)

Promoção: CIEP GUIGNARD

Apoio: Secretaria Estadual de Educação & Eletronuclear

Local do evento: Centro Integrado de Educação Pública (495) GUIGNARD, Perequê – Angra dos Reis.

Informações e inscrição no local do evento.
Período de inscrição: 01/09 a 10/10
Vagas limitadas a 30 (por oficina).

III - Seminário Sócio-Ambiental para Escolas Públicas do Sul Fluminense.

Ciência e Sociedade em busca da qualidade de vida

25 a 27 de Outubro de 2006



"O que sabemos é uma gota, o que ignoramos é um oceano". Isaac Newton.

Criando oportunidades e valorização do ambiente

PROGRAMA

Quinta-feira – 27/09

08h00 - Entrega de material e orientação sobre os locais das oficinas.
09h30min - Lanche
10h00 – Solenidade de Abertura & Palestra inaugural: Cidadão: Identificação de seus direitos como consumidor.
12h00min – Almoço
13h00min – Oficinas & Sessão de Cinema
15h00min – Intervalo
15h30min – Oficinas e Sessão de Cinema

Sexta feira – 28/09

08h00min – Excursão Ao Centro Histórico de Angra dos Reis & Oficinas.
10h00min – Palestra: Desperdícios – Como Evitar.
12h00min – Almoço
13h00 – Oficinas & Sessão de Cinema
15h00min – Lanche
15h30min– Mesa redonda – Os Benefícios de Angra 3 Para A Comunidade.

17h30 – Solenidade de encerramento do seminário.

Oficinas oferecidas:

* **DO IN (T)**
* **RELAXAMENTO (M/T)**
* **ARTESANATO COM FIBRA DE BANANEIRA (M/T)**
* **VOLLEY (M/T)**
* **MASSAGEM TERAPÊUTICA (T)**
* **DESENHO AVANÇADO – ESBOÇO AO AR LIVRO. (M)**
* **PINTURA EM TECIDO (M/T)**
* **PRIMEIROS SOCORROS (T)**
* **BISCUIT (M/T)**
* **PORTUGUES PARA CONCURSOS (M)**
* **TRICÔ (T)**
* **CROCHÊ (M/T)**
* **FOTOGRAFIA – NOÇÕES BÁSICAS (N)**
* **PONTO CRUZ. (M/T)**
* **FUXICO (M)**
* **ESTÉTICA FACIAL – LIMPEZA E MAQUIAGEM. (T)**
* **TEATRO DE FANTOCHES. (T)**
* **CONTAÇÃO DE ESTÓRIAS PARA CRIANÇAS (M).**
* **NOÇÕES DE CORTE E COSTURA (T)**
* **PETIÇÕES – A BUSCA PELOS SEUS DIREITOS (M/T).**
* **YOGA (T)**
* **LUZ E TELEFONE - CONFERINDO VALORES DE COBRANÇA. (M)**
* **PROBLEMAS COM AGUA E ESGOTO – A QUEM RECORRER (T).**
* **DIREITOS E DEVERES DO CIDADÃO CONSCIENTE (T)**
* **EDUCAÇÃO PARA O TRANSITO (T)**

M – MANHÃ / T - TARDE / N - NOITE



Um mundo melhor é o mundo que devemos construir para nossos filhos.

Agradecimento pela Colaboração aos:

PROFESSORES E FUNCIONÁRIOS DO CIEP GUIGNARD.
PALESTRANTES E RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DAS OFICINAS.
ELETRONUCLEAR & FEAM
CORPO DE BOMBEIROS & DEFESA CIVIL
DETRAN / PROCON

Período de inscrição: 01/09 a 22/09
Vagas limitadas a 30 (por oficina).

27 e 28 de Setembro de 2007

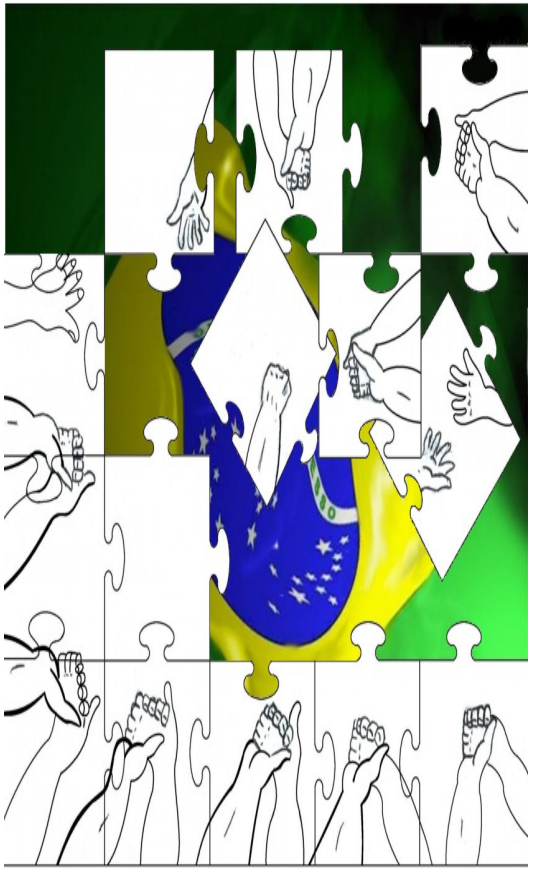
Comissão organizadora:

Sheila Karla Azevedo Paniagua & Ana Paula Cunha Pereira – (orientação pedagógica)
Edna Batista, Soraya Cristina Gonçalves Teixeira & Silvia Maria Bastos Souza (Equipe de Direção).
Janete Nunes (professora de Biologia)
Professores da Unidade Escolar.
Promoção: CIEP GUIGNARD

Apoio: Secretaria Estadual de Educação, Prefeitura Municipal de Angra dos Reis & Eletronuclear.
Local do evento: Centro Integrado de Educação Pública (495) GUIGNARD, Perequê – Angra dos Reis.

Informações e inscrição no local do evento.

IV - Seminário Sócio-Ambiental para Escolas Públicas do Sul Fluminense.
CIDADANIA – A BUSCA PELA PARTICIPAÇÃO



CIEP 495 GUIGNARD

(ETNO)ENTOMOLOGIA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM MERCADOS PÚBLICOS E HORTAS COMUNITÁRIAS EM TERESINA/PI

Élison Fabrício Bezerra Lima[1] (elisonfabricio@hotmail.com)[1]
José Ribamar de Sousa Junior[1] (riba_jrsjunior@hotmail.com)
Kelly Mayara Silva da Paz Santos[1] (kellymsps@hotmail.com)
Lúcia da Silva Fontes[2] (lfontes@ufpi.edu.br)
1 Alunos de Graduação em Ciências Biológicas – CCN/UFPI
2 Professora do Departamento de Biologia – CCN/UFPI

Resumo Os insetos compõem cerca de três quartos de toda a biodiversidade animal existente na Terra. Como são bastante perceptíveis e presentes no cotidiano de qualquer pessoa, eles devem ser utilizados em programas de educação ambiental. Este trabalho objetivou realizar educação ambiental com trabalhadores e transeuntes de cinco mercados públicos e cinco hortas comunitárias de Teresina/PI. Para tanto foi efetuado um estudo etnoentomológico prévio com o público, procurando reconhecer conceitos relacionados aos insetos. Então, com insetos coletados nos locais e exibidos em caixas entomológicas, foram realizadas oficinas educacionais para informar sobre estes animais e enfatizar a importância da preservação ambiental.

INTRODUÇÃO

Leão e Silva (1999) afirmam que nas décadas de 1960 a 1980 fortes impactos entre o homem e a natureza ocorreram. E, nos últimos anos nada é mais comentado do que as questões ambientais que pairam sobre o mundo. Várias reuniões científicas e inúmeras previsões de como o planeta estará daqui a alguns anos são divulgadas constantemente. Neste contexto um agente modificador para esta situação já reconhecida por todos tornou-se protagonista na tentativa de fazer o que muitos chamam de "salvar o mundo": a conscientização. No dicionário "Houaiss" eletrônico, o termo conscientização refere-se à tomada de consciência (ou trabalho visando-a) da natureza das relações humanas dentro da sociedade em que se vive, especialmente da relação explorado/explorador, e de como atuar para modificar essa relação.

A partir do próprio significado que a palavra denota, não é difícil inferir o quão árduo é a tarefa de entrar na mente de milhões de pessoas e fazê-las transformar seus pensamentos e hábitos tão incutidos no cotidiano da sociedade como um todo que podem ser altamente prejudiciais ao meio ambiente, por vezes formados desde sua criação para algo que traga a "tomada de consciência" necessária para viver num mundo com menos entraves ambientais.

Aranha e Brandão apud Lima apud Biondo (1999) afirmam que a educação guarda em si as possibilidades extremas de transformar ou conservar a ordem socialmente estabelecida. E é com esse intuito que a educação ambiental é feita. A conscientização, assim, seria atingida pela educação e, a partir de então, a mesma educação, funcionando e atuando de maneira contínua de forma a mudar tais hábitos nocivos ao meio ambiente.

Biondo (2008) analisa que a educação ambiental hoje é bastante ampla, leva em conta não somente a relação do homem com o meio ambiente, mas sim perpassando pela relação do homem com a própria sociedade. Tomando essa noção bastante global da educação ambiental, no entanto, para se fazer educação ambiental de qualidade é preciso muito mais do que simplesmente falar sobre os aspectos básicos, corriqueiros e conhecidos dos problemas ambientais. É necessário, acima de tudo, "levar" de forma prática e palpável a natureza ao público-alvo. E nesses pontos existem alguns problemas: Um deles é que em grande parte dos casos de educação ambiental o público é composto de crianças, alunos matriculados em escolas. Isto é louvável, partindo do princípio que são os jovens que "herdarão" o planeta Terra e, portanto, deverão saber "zelar" por ele. É mister, no entanto, que se pense bem na grande camada da sociedade que resta sem que haja tanta preocupação de entidades promotoras deste processo, e que são, primariamente, as que mais agem diretamente no ambiente. Outro problema é que, para que a educação contenha algo palpável e prático, é preciso que, enquanto a educação ocorre, os "alunos" notem concretamente o que estão fazendoe tenham contato direto. Nem sempre é possível que se use os lindos cenários naturais que muitos gostam de trabalhar inserindo a educação ambiental (ecoturismo, por exemplo) para que os educandos vejam *in loco* os problemas e hajam de imediato, tanto porque nem sempre eles estão disponíveis quanto porque nem todos podem chegar a esses recintos bastante seletivos. Assim, torna-se sumariamente preciso que se busque, nas proximidades dos locais, ação da população de um modo geral e meios que contribuam para a concreção necessária na educação ambiental.

Para resolver tais problemas algo bastante simples, e que pode ser realizado tanto em pequenas quanto em gigantescas cidades pode ser feito: o uso dos insetos.

Os insetos compreendem o grupo de animais mais diverso da face da Terra. Existem mais espécies de insetos que todas as outras classes de animais em conjunto. É difícil, inclusive, apreciar completamente o significado desse enorme grupo e de seu papel no padrão biológico da vida animal (HICKMAN, ROBERT & LARSON, 2004). Erwin (1997) estimou que pudessem existir 30 milhões de espécies de insetos, sendo que atualmente são conhecidas pouco mais de um milhão delas. Só no Brasil estima-se que 15 milhões de espécies de insetos, a maioria sem quaisquer descrições taxonômicas, sejam endêmicas (PINTO et.al., 2002).

A representatividade cultural desses animais parece depender de três fatores: sua saliência perceptual, ou tamanho e visibilidade; sua saliência ecológica em termos de abundância e distribuição; e seu impacto antropogênico, ou os papéis que podem desempenhar nos vários setores sócio-econômico-culturais da vida humana (GURUNG, 2003; MORRIS, 2004).

Pela grande influência que os insetos tem no cotidiano popular e pela facilidade de observá-los, torna-se extremamente plausível quaisquer ações de educação ambiental se utilizando dos mesmos.

Para tanto, entra um outro ramo da Entomologia que pode ser muito útil no preparo das ações educacionais: a Etnoentomologia. A ciência que se refere ao estudo de como esses organismos são percebidos, conhecidos, classificados e utilizados por diferentes povos chama-se Entoentomologia (COSTA NETO, 2002), que, de forma genérica, pode ser considerada um ramo da Etnozoologia.

Esta ciência relativamente nova, quando usada em ações prévias de educação ambiental, pode dar ricas impressões do que a população pensa sobre os insetos, o que deve ser abordado durante o método educacional.

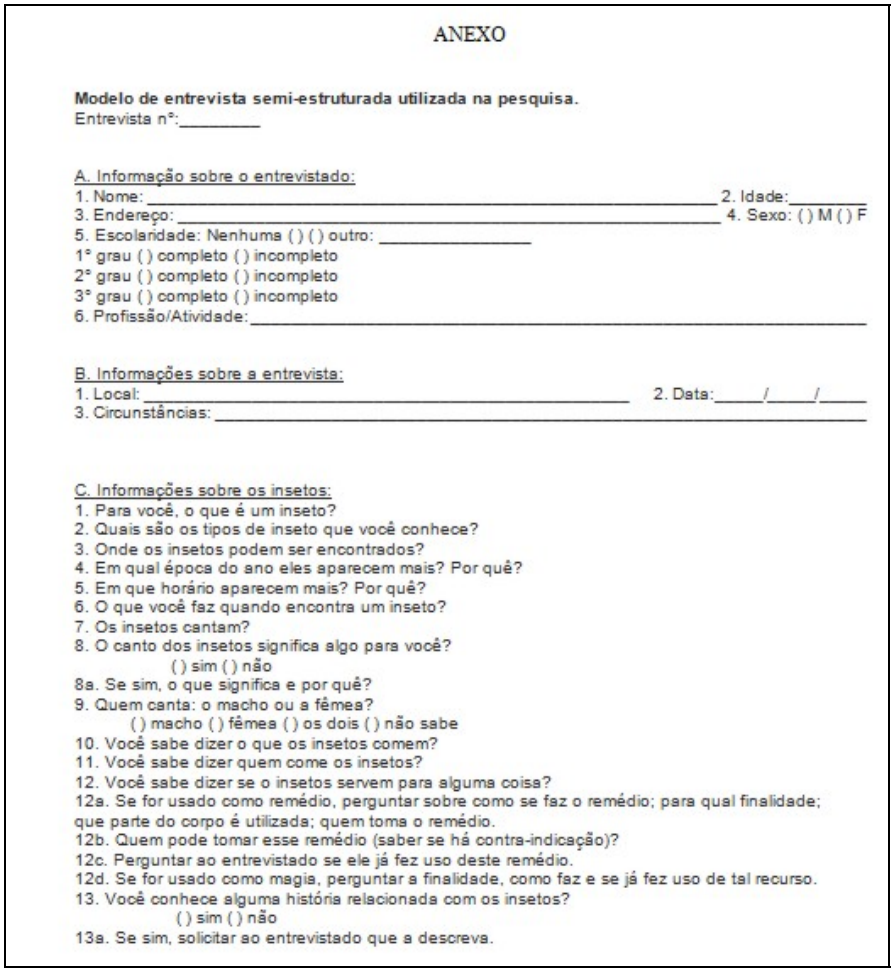
Teresina tem população estimada em 802.537 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2009). Na cidade existem vários recintos plausíveis de pesquisa etnoentomológica, podendo-se destacar seus mercados públicos e as 43 hortas comunitárias, política pública da Prefeitura Municipal, objetivando gerar trabalho e renda, melhorar o padrão alimentar das famílias carentes da periferia e aumentar a oferta de hortaliças no município (MONTEIRO & MONTEIRO, 2006).

Devido à grande passagem de transeuntes e trabalhadores nestes locais e a fácil observação dos insetos torna-se bastante interessante tentar realizar educação ambiental em locais como esses, onde se consegue atingir uma grande gama de pessoas, com diferentes níveis socioculturais e com idades também das mais diversas. Desta forma, este trabalho objetivou a realização de educação ambiental em 10 locais de Teresina/PI utilizando, para isso, a observação de insetos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar a educação ambiental baseada nos insetos em Teresina/PI foram feitas entrevistas etnoentomológicas em 10 localizações diferentes da cidade de Teresina, seguindo um modelo pré-estruturado de perguntas, modificado a partir de Costa Neto & Dias (2005) (Figura 1), buscando-se reconhecer os conceitos sobre insetos arraigados na população de Teresina de forma geral. As entrevistas feitas foram filmadas, ficando armazenadas no Laboratório de Entomologia da UFPI. Durante o certame, faziam-se somente as perguntas e ouviam-se as respostas. Depois, no computador do laboratório, é que a entrevista era transcrita para o editor de texto, de forma a não perder informações. Os locais de entrevista foram as Hortas Comunitárias dos bairros São Joaquim, Vila Apolônia, Tabuleta, Dirceu Arcoverde e Geovane Prado, além dos Mercados Públicos dos bairros Centro, Mafuá, Dirceu Arcoverde, Parque Piauí e a CEAPI (Central de Abastecimento do Piauí) (Figuras 2 e 3).

Nestes locais foi entrevistado um total de 80 pessoas, sendo 40 de cada sexo, com idade entre 18 e 86 anos, entre Junho e Agosto de 2009, nas manhãs de Terças-Feiras e Sextas-Feiras (Figura 4).



ANEXO

Modelo de entrevista semi-estruturada utilizada na pesquisa.
Entrevista nº:_____

A. Informação sobre o entrevistado:
1. Nome: _____ 2. Idade:_____
3. Endereço: _____ 4. Sexo: ( ) M ( ) F
5. Escolaridade: Nenhuma ( ) ( ) outro: _____
1° grau ( ) completo ( ) incompleto
2° grau ( ) completo ( ) incompleto
3° grau ( ) completo ( ) incompleto
6. Profissão/Atividade: _____

B. Informações sobre a entrevista:
1. Local: _____ 2. Data:_____/_____/_____
3. Circunstâncias: _____

C. Informações sobre os insetos:
1. Para você, o que é um inseto?
2. Quais são os tipos de inseto que você conhece?
3. Onde os insetos podem ser encontrados?
4. Em qual época do ano eles aparecem mais? Por quê?
5. Em que horário aparecem mais? Por quê?
6. O que você faz quando encontra um inseto?
7. Os insetos cantam?
8. O canto dos insetos significa algo para você?
( ) sim ( ) não
8a. Se sim, o que significa e por quê?
9. Quem canta: o macho ou a fêmea?
( ) macho ( ) fêmea ( ) os dois ( ) não sabe
10. Você sabe dizer o que os insetos comem?
11. Você sabe dizer quem come os insetos?
12. Você sabe dizer se o insetos servem para alguma coisa?
12a. Se for usado como remédio, perguntar sobre como se faz o remédio; para qual finalidade; que parte do corpo é utilizada; quem toma o remédio.
12b. Quem pode tomar esse remédio (saber se há contra-indicação)?
12c. Perguntar ao entrevistado se ele já fez uso deste remédio.
12d. Se for usado como magia, perguntar a finalidade, como faz e se já fez uso de tal recurso.
13. Você conhece alguma história relacionada com os insetos?
( ) sim ( ) não
13a. Se sim, solicitar ao entrevistado que a descreva.

Figura 01. Modelo de entrevista semi-estruturada utilizada na pesquisa.

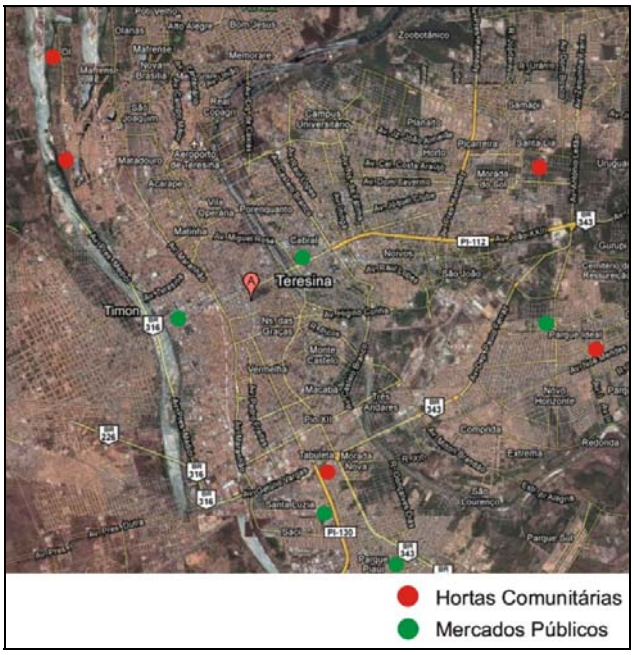


Figura 02. Mapa parcial de Teresina com os respectivos locais de aplicação das entrevistas (Fonte: Google Maps, modificado).



Figura 03. Vistas parciais do mercado Central de Teresina e da Horta comunitária do bairro Dirceu Arcoverde. Teresina/PI. 2009. (Foto: LIMA, E.F.B.)



Figura 04. Entrevista semiestruturada sendo feita com um trabalhador do Mercado Público do Mafuá. Teresina/PI. 2009. (Foto: LIMA, E.F.B.)

A segunda etapa foi a de coleta dos insetos nos locais de entrevista. Através de diversas técnicas, tais como armadilhas *pitfall*, rede entomológica (ou puçá), guarda-chuva entomológico, bandejas d'água e coleta manual. Os insetos capturados foram montados e conservados em uma caixa entomológica, a ser mostrada nas oficinas de educação ambiental. Além de insetos, outros animais foram coletados, e feita a distinção entre os diferentes grupos de animais.

Por fim, de posse dos dados etnoentomológicos e com os insetos coletados, foi feito um material impresso em papel reciclado informando sobre os insetos e sua importância. Nos locais foram montadas mesas para explicação e mostra dos insetos, enfatizando a importância ambiental dos mesmos, o quanto nossas ações como seres humanos podem interferir na vida desses e de inúmeros outros animais e como devemos agir de forma semelhante a estes muito tão pequenos exemplares de animais, principalmente os sociais, que formam verdadeiras e complexas sociedades, que trabalham em prol do bem comum. Além disso, foi falado também sobre o uso de agrotóxicos e o porquê de os insetos se tornarem pragas em alguns locais, tentando, ao máximo possível, simplificar a linguagem.

Estas oficinas eram feitas com os próprios trabalhadores dos 10 locais e outros transeuntes que mostravam curiosidade em aprender.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram a grande quantidade de conceitos errôneos que a população teresinense tem acerca dos insetos. Dos 80 moradores entrevistados foi possível observar que segundo a maioria deles, os insetos são "bichos perturbadores, que causam mal aos humanos", e, como exemplos, elencaram vários destes animais, incluindo alguns que não pertencem, sequer, à classe Insecta, tais como aranhas, escorpiões, minhocas, jacarés, cobras, lagartos e diversas aves. O preconceito quanto a esses animais foi tão grande que quase 100% dos entrevistados disseram que a primeira reação que eles têm ao ver um inseto é tentar matá-lo.

Para os entrevistados, todos os animais considerados asqueirosos foram colocados como sendo insetos. No cotidiano popular realmente se atribui muito ao termo inseto um sentido pejorativo, como se esses animais somente trouxessem males ao ser humano. Vale ressaltar que os insetos relatados nas hortas diferiram um pouco dos citados nos mercados públicos. Nos primeiros, foram ditos mais animais que prejudicavam as plantações, como lagartas, gafanhotos, etc.. Já nos mercados públicos, animais que se alimentam dos produtos a serem vendidos, como moscas, baratas, etc. Dos 98 animais citados como insetos, somente 43 eram realmente pertencentes ao grupo dos insetos. O restante era formado por aracnídeos, anelídeos, anfíbios, répteis, aves, mamíferos e até fungos.

A partir dos resultados foram feitas 10 oficinas nos mesmos locais de busca. Um total de aproximadamente 500 pessoas foi atingido, algo bastante interessante para a educação ambiental. É importante que projetos que levem a educação à sociedade sejam feitos, facilitando muito com que as pessoas tenham a visão ambiental aprimorada.

Nas oficinas procurou-se primeiro explicitar o que realmente são insetos, animais invertebrados artrópodes assim como crustáceos, aracnídeos, diplópodes e quilópodes, porém que diferem destes por uma série de razões, explicadas nas oficinas. Enquanto isto era feito, as características que diferenciavam alguns destes animais eram mostradas *in loco*, com os animais coletados nos locais das oficinas. Logo após, os preconceitos que a população tinha sobre os insetos foram desmistificados. Insetos não causam o mal, somente se alimentam,

como qualquer um de nós; existem vários insetos úteis, tanto na alimentação como na extração de compostos utilizados no dia-a-dia popular; nem todo inseto é praga, os que são pragas o fizeram por ação antrópica, que, devido às culturas, expuseram grande quantidade de alimento a esses seres e retiraram, para plantar suas culturas, boa parte das fauna e flora nativa responsável por manter a quantidade de determinado inseto em controle; nem todo inseto transmite doenças. Os insetos são, sim, muito importantes no equilíbrio ambiental, eles servem de base na cadeia alimentar, mantendo outros animais também em níveis normais, decompondo outros seres vivos, produzindo substâncias importantes, etc.

A participação popular foi bastante forte. No momento em que se explicava sobre os insetos muito era perguntado, e as oficinas eram bastante participativas. Deste ponto, foi falado da importância, assim como os insetos e qualquer outro ser vivo tem, dos seres humanos saberem do seu papel no ambiente em que eles mesmos vivem. Pensar que seus atos terão conseqüências ao seu próprio redor, que cada ser vivo, por “simples” que seja, tal qual um inseto, que desapareça da face da Terra trará malefícios como conseqüência para o ambiente, que pode culminar na própria vida “despreocupada” que muitos levam.

Com os insetos a mostra, alguns dados biológicos foram ditos, mostrando como os insetos faziam para sobreviver no ambiente. O esforço deles deveria ser recompensado. Ações humanas não teriam o direito de retirar animais como eles do meio em que vivem. Além disso, foi falado sobre a necessidade que se tome estes e outros animais, tão evidentes no cotidiano de cada um, como exemplo. Seres que, embora sejam irracionais, respeitam o ambiente em que vivem, fazem parte da reciclagem de nutrientes, estão em perfeito equilíbrio com a natureza, e muitos ainda se agrupam em sociedades altamente evoluídas, algo que, infelizmente, nós ainda estaríamos longe.

CONCLUSÕES

Com as oficinas, um público de cerca de 500 pessoas das mais variadas idades foi atingido. Muito foi passado em relação à vida dos insetos e sua importância no meio ambiente.

É sumariamente importante que a educação ambiental não somente se atenha à educação formal, em escolas. É vital que todos tenham acesso a este tipo de conhecimento

mesmo não estando matriculados em colégios, já que na sociedade não agem somente os escolares.

Foi feita uma tática de educação ambiental seja feita de forma generalizada, massificadora, para alguma mudança na sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIONDO, E. **A educação ambiental na escola básica do Vale do Taquari/RS:** atuação, temas e dificuldades dos docentes. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário Univates, Lajeado/RS, 2008.

COSTA NETO, E.M. 2002. **Manual de etnoentomología**. Manuales & Tesis SEA. 4:1-104.

DIAS, M.A., COSTA NETO, E.M. 2005. "Grilos" (Orthoptera) na Percepção dos Moradores de Feira de Santana, Bahia. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**. 5 (2): 99-114.

ERWIN, T. L. A copa da floresta tropical: o coração da diversidade biológica. *In*: WILSON, E. O. (ed.). Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 158-165.

GURUNG AB. 2003. Insects – a mistake in God's creation? Tharu farmer's perception and knowledge of insects: a case study of Gobardiha Village Development Committee, Dang-Deukhuri, Nepal. **Agricultural and Human Values** 20: 337-370.

HICKMAN, C.P.; ROBERTS, L.S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 846 p.

HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2007. 1 CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Estimativas das populações residentes, em 1º de julho de 2009, segundo os municípios. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP_2009_TCU.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2010.

LEÃO, A.L.C; SILVA, L.M.A. **Fazendo Educação Ambiental.** 4ª Ed. Recife: CPRH, 1999. 32 p.

MONTEIRO, J.P.R. & MONTEIRO, M.S.L. 2006. Hortas comunitárias de Teresina: agricultura urbana e perspectiva de desenvolvimento local. **Red Iberoamericana de Economia Ecológica.** 5: 47-60.

MORRIS, B. **Insects and human life**. Oxford: Berg Publishers, 2004.

PINTO, A.C. et al. 2002. Produtos naturais: atualidade, desafios e perspectivas. **Quím. Nova**. 25 (1): 45-61.

A PRODUÇÃO DE CACHAÇA ARTESANAL E A APRENDIZAGEM ESCOLAR DO CONCEITO DE SUPERFÍCIE ESPECÍFICA: CONSTRUINDO RELAÇÕES

Rosiléia Oliveira de Almeida (rosi_oliveira@terra.com.br)
Universidade Federal da Bahia – Faculdade de Educação

Resumo Com base em concepções não essencialistas de cultura, analisamos como as escolas de Abaíra-BA podem contribuir para o posicionamento crítico dos alunos diante das estratégias locais de identidade construídas em torno da produção da cachaça artesanal. A partir de um estudo socioantropológico das práticas produtivas buscamos sensibilizar as escolas para que sintonizassem seus currículos com o meio social. Através da aplicação do conceito de circularidade entre as culturas, evidenciamos que é possível articular modelos cognitivos da vida cotidiana e da ciência, interpretando fenômenos cuja compreensão foi favorecida pela aprendizagem de conceitos científicos, entre os quais o de *superfície específica*.

Palavras-chave: saberes cotidianos; conhecimento científico; aprendizagem escolar; circularidade de saberes, superfície específica, produção de cachaça artesanal.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos resultados de pesquisa de doutorado no campo educativo (ALMEIDA, 2008), apoiada em um estudo socioantropológico que contribuiu para a compreensão mais profunda dos produtores, como grupamento social e como indivíduos (BRANDÃO, 1995). Buscamos entender como os sujeitos se posicionam diante das estratégias de identidade construídas em torno da produção da cachaça, as quais contrastam com o cenário intensamente tenso, conflituoso e dinâmico, desde que novos critérios de qualidade do produto passaram a invadir os discursos e as práticas locais.

Analisamos possibilidades de se colocar em relação em sala de aula, numa perspectiva de circularidade entre as culturas (GINZBURG, 1987; TURA, 2002), as lógicas culturais próprias da ciência e aquelas implícitas nos múltiplos e dinâmicos saberes cotidianos, fornecendo evidências de que a aprendizagem científica e o posicionamento crítico dos alunos são favorecidos pela ancoragem sociocultural dos conteúdos.

A tentativa de sensibilizar professores para a perspectiva de se colocar em relação as lógicas culturais próprias dos saberes cotidianos e científicos foi inspirada por autores influenciados pela psicologia sócio-histórica. Mortimer e Scott (2002) e Candela (1998), a partir da concepção de que a aprendizagem resulta da negociação de significados em torno de diferentes perspectivas culturais, sugerem que os recursos culturais dos alunos sejam mobilizados no plano social da sala de aula, em interações discursivas mediadas pelo professor. Como tínhamos por objetivo evidenciar que as escolas podem articular o plano social da sala de aula com o plano social mais amplo, ajudando os alunos a atribuir sentido às suas experiências, como indivíduos e como coletividades, nos dedicamos à análise dos contextos interativos em sala de aula, optando por tomá-los como evidências da circulação de saberes.

Nesse sentido, um referencial importante correspondeu ao campo dos estudos culturais, que, segundo Nelson, Treichler e Grossberg (2001, p. 27), envolve a "preocupação com as interrelações entre domínios culturais supostamente separados", questionando, em contextos específicos, as práticas tanto da academia quanto da vida cotidiana que geram e mantêm a exclusão.

A pesquisa teve caráter qualitativo, com o nosso envolvimento nos processos culturais do contexto investigado, a descrição e a interpretação das práticas culturais locais, dos encontros formativos com os professores, durante os quais buscamos atuar no seu nível de disposição para ensaiar modalidades de ensino compromissadas com o contexto sociocultural, bem como das situações didáticas interativas desenvolvidas com os alunos.

Uma das atividades desenvolvidas foi escolhida a partir da constatação que os produtores locais utilizam uma grande variedade de equipamentos na produção da cachaça, no que se refere à natureza dos materiais empregados e tamanhos. Os professores estavam curiosos em saber se essa diversificação ajusta-se à estratégia local de identidade vinculada à produção da cachaça de qualidade.

Foram apresentadas aos professores várias situações-problema cuja base explicativa era o conceito de superfície específica: Faz diferença: moer a cana inteira ou picada na extração do caldo? O tamanho das partículas na decantação? O tamanho das dornas na fermentação? O tamanho do alambique na qualidade da cachaça? Usar lenha inteira ou bagaço nas fornalhas? O comprimento e o diâmetro da serpentina na condensação? O tamanho do tonel no envelhecimento da cachaça? O tamanho da rapadura no tempo requerido para ela esfriar?

Na construção de argumentos os professores acionaram sua experiência sociocultural, o que, no entanto, não foi suficiente para garantir o estabelecimento, pela maioria deles, de relações compreensivas. Com base, por exemplo, na informação de que o envelhecimento da cachaça envolve reações químicas entre alguns de seus componentes e substâncias da madeira, que alteram o sabor, a cor e o aroma da bebida, a maioria dos professores considerou que o tamanho do tonel não tinha relação com a eficiência do processo de envelhecimento. Poucos consideraram os tonéis maiores ou os menores mais eficientes.

> *Se você deixa pelo mesmo período, vamos supor um ano, o envelhecimento vai ser o mesmo, independente de ser tonel pequeno ou grande.* (profa.Cleide)
>
> *Quanto maior a área de contato, melhor. No tonel maior aumenta a área de contato, mesmo aumentando a quantidade de líquido também. No maior, porque tem maior área de contato.* (prof. Evanilson)
>
> *Para o envelhecimento, eu acredito que o recipiente menor facilita... Eu acho que é mais rápido. Eu acho que o contato da cachaça com a madeira é mais direto... a distância do líquido para a madeira é menor.* (prof. Romilson)

A maioria dos professores não considerou a possibilidade de todas as questões terem uma base explicativa comum. A professora Joseane percebeu que as justificativas ligadas às experiências cotidianas não estavam dando conta de explicar os fenômenos, comentando recorrentemente: *"o que tá pegando a gente é **por quê!**"*. Buscando manter coerência com a recomendação de Moreira (2000, p. 131), de que a prática precisa ter centralidade nos estudos sobre currículo, pois "não precisa configurar prescrição, podendo constituir uma abordagem contextualizada e incluir aspectos propositivos que favoreçam ao professorado o melhor delineamento de sua ação pedagógica", vivenciamos uma atividade que permitiu a compreensão do conceito de superfície específica.

1 O CONCEITO DE SUPERFÍCIE ESPECÍFICA

Os professores ficaram bastante surpresos ao saberem que todas as questões tinham uma base explicativa comum, reconhecendo que as situações em que deram respostas corretas de que *"faz diferença"* foram baseadas na intuição ou na experiência**.** Manifestaram ansiedade para entenderem o ***porquê***, sugerindo: *"Então, agora vamos ver por que faz diferença!..."*.

Diante do argumento de que os professores precisam desafiar os alunos a construir modelos explicativos diante de situações desafiantes, ajudando-os de forma contingente às suas

necessidades, os professores receberam bem a proposta de realizarmos uma atividade. A construção de cubos de diferentes tamanhos e a comparação qualitativa de suas áreas superficiais e volumes (Fig. 1-4) permitiu a compreensão da base explicativa comum dos fenômenos: o conceito de superfície específica.



Fig. 1. Comparação das áreas superficiais dos cubos por sobreposição.



Fig. 2. Comparação dos volumes através da colocação do cubo menor dentro do maior.



Fig. 3. Comparação dos volumes dos cubos de 2 cm e de 4 cm de aresta.



Fig. 4. Comparação dos volumes dos cubos de 4 cm e de 8 cm de aresta.

Ao final das comparações os professores concluíram que a área superficial aumenta 4 vezes, enquanto que o volume aumenta 8 vezes, de forma que quanto menor o cubo, maior a relação entre a área superficial e o volume. Através de operações matemáticas chegaram à generalização de que em objetos pequenos a área superficial é grande em relação ao volume e de que em objetos grandes ocorre o inverso, sendo que lhes foi apresentada a informação de que essa generalização é traduzida no conceito de superfície específica, a qual é reduzida à

metade com a duplicação da aresta. Passaram, assim, a entender[1] a razão da deformação do cubo de 16 cm de aresta, quando cheio de areia, concluindo que, embora ele fosse semelhante aos demais, do ponto de vista geométrico, era diferente do ponto de vista físico.

> *Vixê não!... a área duplica não... é mais! Vai dar mais... A área não duplica não... não vai na mesma proporção que o comprimento não!... Ela quadruplica. O volume quadruplica também porque... o de 2 daria 8... o outro de 4 daria 64... oh!... que?... que?... é nada!... que?... é bem mais!... 64... é vezes 8!* (prof. Romilson)

Ao tomarem conhecimento de que todas as questões da atividade tinham relação com o conceito de superfície específica, os professores passaram a ressignificar suas impressões primeiras sobre as questões:

> *É, agora acho que virou tudo ao contrário também na questão do envelhecimento, sabia? Mas vai ser no menor, né? Eu entendi agora... porque aqui vai caber muito líquido e a parede do tonel é pouca.* (prof. Evanilson)

Os professores perceberam que seus conhecimentos práticos sobre a produção da cachaça, embora ajudassem a dar sentido aos fenômenos, não eram suficientes, dando-se conta de que a teoria, traduzida no conceito de superfície específica, permitiu-lhes compreender a relação entre o tamanho/natureza dos equipamentos utilizados na produção da cachaça e os requisitos de qualidade do produto.

> Profa. Mara: *Uma vez uma pessoa de fora chegou no mercado e perguntou: "por que essa cachaça é amarela e a outra é branca?... E por que a amarela é mais cara?"... Mas eu não sabia responder.*
> Profa. Fernanda: *Agora você já sabe! A branca fica só no depósito de aço-inox. Esse tonel de madeira é muito grande, então o tempo para a cachaça envelhecer seria muito grande. É muita cachaça para uma área superficial pequena. Aí a cachaça fica amarela, mas ela foi só armazenada Agora os pequenos já têm uma área grande para um volume pequeno e por isso a cachaça envelhece mais depressa.*

Essa constatação de que a teoria é importante para nos ajudar a dar sentido à prática foi tomada como referência para a analogia com a formação docente: o conhecimento prático sobre a aprendizagem dos alunos, embora importante para regulação da ação didática, poderia ser enriquecido pelo estudo reflexivo e crítico das teorias pedagógicas que discutem possibilidades de ensino a partir da experiência sociocultural dos alunos e que indicam princípios metodológicos importantes para gerar aprendizagens significativas. Os professores

[1] Em decorrência da necessidade de fechamento das atividades, partimos do pressuposto de um entendimento compartilhado dos conceitos, embora tenhamos consciência de que isso nem sempre se processa, em decorrência de existir, conforme advertem Mortimer e Scott (2002), uma etapa individual de reconstrução dos significados, que faz com que os sujeitos realizem aproximações diferenciadas aos conceitos científicos.

expressaram o sentimento de que a abordagem escolar dos conteúdos poderia ser mais interessante, se conseguissem aproximá-la das vivências dos alunos.

> *É interessante. Essa atividade envolve transferência de calor, composição dos materiais... Porque os meninos aqui vêem a Química como?... A gente não tem aquela Química de laboratório aqui. Aquela Química em que se pode fazer experimento, se pode estar fazendo essas coisas. Aqui a Química é mesmo aquela parte burocrática, a parte do currículo do aluno, é só seguir o livro, é cálculo. Aquela coisa de átomo, diagrama de Pauling, equações e tal, A Química está ligada demais na vida de cada um e acaba não estando. A gente acaba não conseguindo passar isso pra eles.* (prof. Henrique)

Na visão dos professores os saberes cotidianos dos produtores têm uma importante dimensão prática, faltando-lhes, no entanto, a compreensão das razões das suas ações. Os professores concluíram que estão em desvantagem em relação aos produtores, pois não dispõem desse saber prático sobre a produção de cachaça e, além disso, carecem de um conhecimento formal mais elaborado que permita dar sentido a elas, reconhecendo que foi uma novidade a noção de superfície específica e sua diferença em objetos pequenos e grandes.

A atividade foi encerrada com uma discussão sobre a necessidade de desnaturalizar o currículo, refletindo sobre o fato de o conceito de superfície específica, mesmo sendo **tão antigo**, tendo sido percebido por Arquimedes (286-212 a.C.) e descrito por Galileu em 1638, no livro Duas Novas Ciências; **tão simples**, podendo ser percebido intuitivamente na vida cotidiana, e, ainda, **tão importante**, por seu caráter unificador e por sua relação com a vida cotidiana, não ser abordado nas aulas de Ciências e Matemática (ALMEIDA, 1998).

Os professores ficaram satisfeitos com a vivência da atividade, externando que as recomendações que comumente recebem de que a escola deve valorizar o contexto sociocultural têm natureza discursiva, não lhes indicando possibilidades de organização de situações didáticas que traduzam essas recomendações no cotidiano da sala de aula[2]. Essa dificuldade, associada ao receio de que os alunos sabem mais do que eles sobre a produção da cachaça ou de que não serão capazes de responder suas perguntas, faz com que se refugiem no livro didático.

[2] Almeida (2006) considera que uma condição para que as recomendações feitas aos professores tenham efeitos em suas práticas é que não sejam genéricas, o que requer que sejam apresentados e discutidos seus fundamentos, indicadas as características do conteúdo que justifiquem sua possível adoção, expostas as teorias (filosófica, psicológica, social e/ou pedagógica) em que se baseiam, fornecidas as condições de produção e os procedimentos seguidos, compartilhadas as dificuldades encontradas no percurso e, ainda, apresentados exemplos do funcionamento dos problemas que a recomendação visa solucionar. A participação dos professores como parceiros na pesquisa, mantendo-se atentos às evidências de aprendizagem dos alunos, permitiu que eles se dessem conta de que é possível problematizar não só a prática cotidiana de produção da cachaça, mas também a sua própria prática docente, percebendo-as como objeto de interesse epistemológico.

2 FAZ DIFERENÇA O TAMANHO DO TONEL?

O professor Romilson concordou empolgado com a proposta de que desenvolvêssemos a atividade sobre o conceito de superfície específica em suas aulas de Matemática, relacionando-o com conceitos científicos. Foram apresentadas aos alunos várias situações-problema. Em relação ao envelhecimento da cachaça, a maioria dos alunos considerou que no tonel pequeno a cachaça envelheceria mais depressa, *"no pequeno envelhece mais rápido porque tem pouca cachaça"*, *"no grande, pra ficar do mesmo jeito, demora mais"*, mas alguns consideraram que *"no grande é mais depressa porque tem mais madeira"*.

Através de intervenções mediadoras, os alunos concluíram que as arestas de dois cubos consecutivos *"dobram"* e que as áreas aumentam *"4 vezes!"*, generalizando, entusiasmados, essa conclusão para todas as situações em que há duplicação da aresta: *"é a mesma coisa!"*. (Fig. 5). Com a ajuda do professor Romilson os alunos constataram que, ao contrário de sua hipótese inicial de que o volume de cubos consecutivos aumentaria também 4 vezes, o aumento era de *"8 vezes"* (Fig. 6).



Fig. 5. Comparação das áreas dos cubos.



Fig. 6. Comparação do volume dos cubos.

De um raciocínio inicial em termos de atributos absolutos, como *"objetos grandes têm área maior"*, os alunos passaram a compreender que os objetos pequenos têm uma área superficial proporcionalmente maior que objetos grandes, generalizando essa noção para outras circunstâncias. Ao dividirem mentalmente um cubo de 16 cm de aresta em 8 cubos de 8 cm de aresta, concluíram que se mantém o volume, mas duplica-se a área. Perceberam, também, com base no raciocínio inverso, que, ao se juntar os oito cubos menores, de cada um deles

"três lados ficam expostos" e "3 lados ficam escondidos", concluindo que no cubo maior a área superficial é a metade da área superficial do conjunto dos cubos pequenos.

Em outra escola as professoras de Ciências, Mara e Fernanda, e o professor de Matemática, Alcides, participaram da atividade em que os alunos realizaram o estudo comparativo da área e volume dos cubos. Segundo Alcides, *"no livro esses assuntos estão no final, primeiro a área e depois o volume"*, reconhecendo que esses conceitos não são relacionados entre si e com fenômenos cotidianos e que ele próprio desconhecia a noção de superfície específica. Após a comparação das áreas dos cubos, por sobreposição e pelo cálculo matemático, os alunos concordaram com a idéia da aluna Taíse de que, *"como a forma continua a mesma, o volume também vai aumentar quatro vezes"*. Porém, surpreenderam-se ao constatar que o aumento do volume é proporcionalmente maior do que o aumento da área superficial e que a relação A/V (superfície específica) é reduzida à metade à medida que dobra a aresta do cubo.

A partir dessas conclusões os alunos passaram a reinterpretar as questões. Reinaldo, que já achava, intuitivamente, que *"no barril pequeno deve envelhecer mais rápido e no grande deve demorar mais"* agora concluiu que *"no tonel menor envelhece mais rápido porque tem pouca cachaça para uma parede grande"*. Expliquei que, por lei, a cachaça deve envelhecer em tonéis de, no máximo, 700 L por, pelo menos, um ano. Para verificar o entendimento pelos alunos perguntei se seria melhor realizar o envelhecimento em barris de 350 L ou de 700 L. Os alunos raciocinaram corretamente, afirmando que seria melhor usar barris de 350 L porque o envelhecimento seria mais rápido. Fábio, empolgado, disse que *"em 6 meses já daria!"*, concluindo que *"é só comprar mais barris pequenos pra envelhecer mais rápido!"*, com a concordância dos colegas. Esse comentário desafiou-nos a refletir coletivamente, o que resultou na conclusão de que a redução do volume à metade, de 700 L para 350 L, não resultaria na diminuição do tempo requerido para o envelhecimento também à metade, pois esse raciocínio desconsiderava a diferença de superfície específica. Partindo da suposição de que o barril fosse cúbico, explicamos que, se o volume duplica, a área da superfície não poderia dobrar, já que ela aumenta proporcionalmente menos que o volume.

A área superficial do cubo menor teria que ser, necessariamente, maior que a metade da área superficial do cubo maior. Dessa forma, o cubo menor teria, com certeza, maior área específica e, portanto, iria requerer menor tempo para envelhecimento da cachaça. No entanto, enfatizamos que a área específica do cubo menor não poderia ser o dobro da área específica do cubo maior, condição necessária para que o tempo de envelhecimento fosse

reduzido de um ano para seis meses, porque, para que isso acontecesse, o volume do cubo menor teria que ser 8 vezes menor que o volume do cubo maior e não, apenas, a metade, já que, como já havíamos estudado, quando a aresta do cubo dobra, a área aumenta 4 vezes, o volume aumenta 8 vezes e a superfície específica é reduzida à metade.[3]

Após a comparação qualitativa e quantitativa da área e do volume de cubos de diferentes dimensões, os estudantes ressignificaram suas respostas. Jonei, que havia considerado que o tempo de envelhecimento seria igual no barril grande e pequeno, disse: *"no barril pequeno tem mais madeira pra quantidade de cachaça que tem e envelhece mais rápido"*.

Enfatizamos junto aos professores que a vivência desta atividade não tinha finalidade prescritiva, servindo apenas como pretexto para discutirmos a necessidade de uma postura investigativa e reflexiva diante do cotidiano e para evidenciarmos que o posicionamento em relação às estratégias de identidade locais requer a compreensão dos requisitos de qualidade da cachaça, evitando-se posturas simplificadoras diante dos dilemas envolvidos nos processos de mudança cultural em curso na região.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. J. P. M. de. Prescrições e recomendações ao professor na solução de problemas do ensino na educação em ciências. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 47-51, dez. 2006. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/97/97>. Acesso em 12 mar. 2008.

ALMEIDA, R. O. de. **Sobre ser grande e ser pequeno**: as tendências de pensamento de professores e alunos sobre as relações entre tamanho e vida. 1998. 202 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

_____. **Ajofe e alcoometria: poderão viver juntos?** As escolas diante das mudanças socioculturais ligadas à produção de cachaça artesanal na microrregião de Abaíra – BA. 2008. 347 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

[3] No momento da aula não sugerimos a realização do cálculo do tempo requerido para o envelhecimento da cachaça no barril de 350 L porque achamos que poderíamos encontrar alguma dificuldade para explicar, mesmo com a ajuda do professor de Matemática. Porém, a resposta de Fábio nos desafiou a buscar conjuntamente a resposta, que foi apresentada aos alunos na aula seguinte. Concluímos que o tempo requerido para o envelhecimento da cachaça no barril de 350 L seria de 9,6 meses.

BRANDÃO, C. R. **Em campo aberto**: escritos sobre a educação e a cultura popular. São Paulo: Cortez, 1995.

CANDELA, A. A construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de Ciências. In: COLL, C. e EDWARDS, D. **Ensino, aprendizagem e discurso na sala de aula: aproximações ao estudo do discurso educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 143-169.

GINZBURG, C. **O queijo e os vermes**: o cotidiano e as idéias de um moleiro perseguido pela inquisição. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

MOREIRA, A. F. B. Propostas curriculares alternativas: limites e avanços. ***Educação & Sociedade***, v. 21, n. 73, p. 109-138, 2000.

MORTIMER, E. F. e SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 33, p. 283-306, 2002.

NELSON, C.; TREICHLER, P. A. e GROSSBERG, L. Estudos culturais: uma introdução. In: SILVA, T.T. da (Org.). **Alienígenas na sala de aula:** uma introdução aos estudos culturais em educação. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 7-38

TURA, M. de L. R. Conhecimentos escolares e a circularidade entre culturas. In: LOPES, A. C. e MACEDO, E. (Org.) **Currículo:** debates contemporâneos. São Paulo: Cortez, 2002. p. 150-173.

ABORDAGEM DE UM CONTEÚDO CIENTÍFICO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIA UMA EDITORA EVANGÉLICA: E IMPLICAÇÕES PARA A DIALOGICIDADE

Rodrigo da Silva Santos [1](rodrigositientibus@yahoo.com.br)
Geilsa Costa Santos Baptista [2](geilsabaptista@yahoo.com.br)
1 - Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Ciências Biológicas,
2 – Universidade Estadual de Feira de Santana
Departamento de Educação
Programa de Pós-Graduação em Ensino,
Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS)
Grupo de Pesquisa em História,
Filosofia e Ensino de Ciências Biológicas

Resumo: São apresentados resultados de um estudo que objetivou identificar as abordagens dos conteúdos científicos acerca da Origem da Vida presentes nos livros didáticos de ciências de uma editora evangélica. A finalidade deste trabalho é discutir as implicações dessa abordagem para a dialogicidade nas salas de aula. Os livros didáticos analisados apresentam abordagens do conteúdo em questão de maneira híbrida, com pouco aprofundamento e incorreções científicas. Isto pode conduzir a uma prática pedagógica que não promove a dialogicidade. Como conseqüência, os estudantes poderão construir uma visão deformada do conhecimento científico acerca do tema.
Palavras-Chave: Livros didáticos de ciências; Editora evangélica; Dialogicidade.

INTRODUÇÃO

Segundo Cobern & Loving (2001), a ciência representa o modo característico de conhecer das sociedades ocidentais modernas. Tal conhecimento possuem valores e contextos de aplicação que diferem das outras formas de conhecer o mundo. A ciência é um sistema explicativo naturalista, verificável, material, que se limita a responder os fenômenos naturais de maneira objetiva e empírica, sendo baseada em testificações (pelo menos em princípio), estando muito além de uma mera descrição *ad hoc*, pressupõe também que existe ordem e causação na natureza e é legitimada através do consenso dentro da comunidade científica (COBERN & LOVING, 2001).

Para Cobern & Loving (2001), todas as salas de aulas são ambientes multiculturais e, sendo assim, é possível a consideração de outros sistemas de saberes nesses espaços, além da ciência, desde que haja uma clara demarcação do discurso científico com relação aos discursos desses sistemas. Ainda para estes autores, isto é importante para manter um limite coerente dos propósitos práticos da ciência escolar, que é ensinar teorias, conceitos e modelos científicos (EL-HANI & MORTIMER, 2007).

A demarcação da ciência escolar com relação aos demais sistemas de saberes culturais nas salas de aula de ciências contribui para o estabelecimento do diálogo cultural, nos quais os estudantes poderão ter as suas visões de mundo ampliadas e a compreensão de que algumas realizações da ciência podem ser alcançadas por outros domínios epistemológicos (COBERN & LOVING, 2001).

A idéia de estabelecimento de diálogos na educação escolar também está presente nos argumentos do educador e pesquisador brasileiro Paulo Freire. Para ele, uma educação escolar de qualidade é, antes de tudo, uma educação em que todos têm acesso. Isto significa dizer que os professores devem reconhecer os espaços das salas de aula como ambientes compostos por indivíduos com diferentes visões de mundo, oriundas de diferentes culturas, e, com base nisto, gerar oportunidades para que eles possam construir criticamente os seus conhecimentos, de modo a tornarem-se sujeitos livres e emancipados (FREIRE, 2006). De acordo com Freire (2006), numa educação escolar libertadora, o professor deve privilegiar relações de comunicação dialógica, nas quais as diversas vozes são escutadas, problematizadas e refletidas.

Tomando por base as premissas acima pontuadas, é possível inferir que o ensino de ciências que pretenda o respeito à diversidade cultural é imprescidindível o diálogo entre saberes culturais, no sentido de permitir o favorecimento das argumentações por parte dos estudantes, sendo o professor o mediador das falas. Isto, certamente contribuirá para a superação de práticas pedagógicas autoritárias e etnocêntricas, centrada na supervalorização de determinados conhecimentos culturais em detrimento de outros - como, por exemplo, de conhecimentos científicos sobre conhecimentos religiosos, e vice-versa - e, além disto, a convivência pacífica entre os domínios do conhecimento e o respeito à diversidade de idéias.

No tocante a representação dos conhecimentos científicos nas salas de aula de ciências, os livros didáticos, certamente, tem se apresentado como importantes veículos. E isto porque são bastante utilizados, por serem considerados, tanto por professores

como por estudantes, como instrumentos de direcionalidade das discussões (NETO & FRACALANZA, 2006). Sendo assim, percebe-se a importância da investigação dos conteúdos abordados nesses livros, como caminho para entendimento das práticas pedagógicas em ciências voltadas para o diálogo cultural. Como bem afirma Lopes (1997), pouco adianta modificar metodologias de ensino, caso não sejam enfrentadas discussões da tessitura epistemológica dos conceitos científicos ensinados através dos livros didáticos. Isto deve acontecer de maneira crítica, levando em conta, principalmente, a natureza do conhecimento científico (BRASIL, 2008).

No presente artigo, são apresentados resultados de um estudo que objetivou identificar quais as abordagens dos conteúdos científicos acerca da Origem da Vida presentes nos livros didáticos de ciências de uma editora evangélica. A finalidade deste trabalho é discutir as implicações dessa abordagem para a dialogicidade nas salas de aula de ciências. Espera-se que os dados aqui contidos sirvam de apóio para as discussões na literatura específica em ensino de ciências, especialmente sobre a demarcação dos conhecimentos científicos dos religiosos, especificamente daqueles bíblicos, nas salas de aulas de ciências. Do mesmo modo, para a formação continuada e prática pedagógica, no sentido de contribuir para reflexões e tomada de decisões diante de situações diversas nos espaços das salas de aula nos quais ocorram conflitos epistemológicos.

METODOLOGIA

A pesquisa, de natureza qualitativa, consistiu de um estudo de caso, envolvendo análise documental, tendo com objeto de estudo os livros didáticos de ciências (do 6º ao 9º ano), editados e publicados pela Casa Publicadora Brasileira (CPB), uma editora de tradição evangélica ligada à Igreja Adventista do Sétimo dia.

Foram selecionados os capítulos contendo abordagens sobre Origem da Vida e, neles, foram extraídos os trechos pertinentes ao tema, a saber: Orientações didático-metodológicas (do exemplar do professor); Exercícios propostos; Frases de início de capítulo e imagens. Seguidamente, esses trechos foram agrupados em quatro categorias e analisados de maneira descritivo-reflexiva, buscando amparo para as discussões e conclusões no Pluralismo Epistemológico, defendido por Cobern & Loving (2001), e na Dialogicidade, proposta por Freire (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os trechos que abordam Origem da Vida foram organizados em três categorias principais: 1- Perspectivas sobre a origem da vida; 2- Concepção de origem da vida como Evolução; 3- Orientações pedagógicas e introdução ao pensamento religioso Adventista.

Os livros didáticos analisados abordam a origem da vida sob quatro perspectivas: a química, extraterrestre (ou panspermia cósmica), a criacionista[1] e o Planejador Inteligente. Os trechos com a abordagem sobre origem química enfocam o modelo defendido pela ciência acadêmica, onde a vida pode ter origem em uma época bastante remota, nas condições da Terra primitiva através da síntese de moléculas químicas e bioquímicas (PURVES *et al*, 2005; MENCK & OLIVEIRA, 2001). Serve como exemplo o trecho abaixo:

> Com o contínuo bombardeamento de cargas elétricas [sobre a atmosfera primitiva], formaram-se compostos orgânicos como aminoácidos. Esses [...]se uniam, formando as proteínas. Que eram conduzidas para os mares primitivos, onde, com o passar do tempo (milhões de anos) foram se concentrando e resultaram nos coacervados. (EBLING; FRAIBERG & LEAL 2005_d, pág. 19).

No que tange a perspectiva extraterrestre, apenas o livro do 8º ano (pág.18) traz uma descrição, e de maneira muito superficial: "[...] os panpermistas acreditam que os organismos microscópicos chegaram à Terra vindo de outro lugar no universo". Os autores explicam a panspermia cósmica sem detalhamentos que permitam aos leitores a compreensão dos argumentos centrais dos seus defensores. Isto, conseqüentemente, pode conduzir os estudantes a análises simplistas e pouco aprofundadas.

Uma terceira explicação é apresentada nos livros didáticos sobre a origem da vida, a criacionista. A idéia central abordada nos livros didáticos é a de que a vida teve origem a partir da ação divina, conforme pode ser constatado no trecho contido no livro didático do 8º ano:

> Podemos parar e pensar, então, no poder da palavra de Deus. Ele disse, por exemplo: "Haja luz!"e houve luz. Da mesma forma, e utilizando o mesmo poder, foram criados o solo, a água, o ar, os vegetais e os animais (EBLING; FRAIBERG & LEAL 2005_d, pág. 19).

Nos livros didáticos são encontradas várias citações de um "Planejador Inteligente" para a origem da vida. Termos como "Criador", "Inventor", e "Mente Infinitamente Inteligente" também são freqüentes nesses livros. Segundo Aagaard

(2002) Planejador inteligente é a proposição que o universo e todo seu conteúdo são obras de um desígnio inteligente, não sendo, portanto resultado de forças naturais. A seguir, um exemplo dessas citações:

> É possível ver um Planejamento Inteligente para haver seres vivos na Terra. [...] Será que tudo isso ocorreu por acaso? Seria possível toda essa perfeição vir à existência sem uma "Mente infinitamente inteligente" para planeja e criar?
>
> O rei Salomão, considerado "o maior sábio que já existiu", disse que Deus com sabedoria estabeleceu a Terra. Com as recentes descobertas científicas sobre o sistema Solar, a declaração de Salomão se mostra mais ampla. "Aquele que é perfeito em sabedoria", "criou a Terra para ser habitada (EBLING; FRAIBERG & LEAL 2005_b, p.14, grifos nossos).

De maneira geral, a idéia do Planejador inteligente presente nos livros didáticos de ciências aproxima-se da idéia do Deus cristão, pois recorrem aos textos bíblicos para referir-se aquele que estabeleceu a Terra; Os autores trazem para o contexto do ensino de ciências elementos que sugerem compor o sistema de suas crenças religiosas, no caso, da Igreja Adventista; Os autores utilizam argumentos que afirmam ser provenientes do Planejamento Inteligente e, ao mesmo tempo, defendem ser criacionistas; As explicações contidas nos livros didáticos sugerem uma síntese dos elementos oriundos do conhecimento científico com revelações bíblicas, naquilo que Madeira (2007) descreve como "criacionismo científico".

Como no decorrer dos livros são expostas explicações científicas e religiosas sem uma clara demarcação e muitas vezes fora de seus contextos de validação, isto pode trazer como conseqüência a construção de idéias dúbias ou hibridas sobre a origem da vida (FONSCECA, 2005). Segundo Fonsceca (2005), a mistura entre as idéias sobrenaturais oriundas da cosmovisão religiosa e os modelos explicativos da ciência pode gerar um conhecimento novo, algo em torno de um meio termo entre estes dois sistemas de saberes. Para Cobern & Loving (2001), a hibridização de conhecimentos de natureza distintas conduz os estudantes a não compreensão da natureza da ciência como é praticada na atualidade, a qual representa uma cultura distinta, dotada de características que lhes são próprias. Este tipo de abordagem pode levar ao educando a não reconhecer os limites epistemológicos dos sistemas de saberes além de não propiciar a formação de uma consciência crítico no que tange ao contexto de validação de cada domínio do conhecimento (COBERN & LOVING, 2001).

A supremacia das abordagens criacionistas sobre os demais modelos explicativos para a origem da vida demonstra um nítido posicionamento anti-dialógico entre os sistemas de saberes estruturados nos livros didáticos. Tal posicionamento assemelha-se aos aspectos de abordagem de uma educação bancária sendo essencialmente anti-democrático caracterizando-se principalmente pela conquista, a divisão, a manipulação e a invasão cultural (FREIRE, 2006).

Sempre que os autores se referem a origem da vida, a origem da Terra, do Universo e a própria evolução orgânica, chamam estes eventos conjuntamente de "teoria da evolução". Entretanto a teoria da evolução biológica não se ocupa em entender a origem do universo, da Terra ou até mesmo a origem da vida na Terra. Uma vez que a evolução só é possível a partir de "material já existente", ou seja, formas de vida já existentes: "Evolução biológica (ou evolução orgânica) é a mudança nas propriedades das populações dos organismos que transcendem o período de vida de um indivíduo" (FUTUYMA, 1997, pág. 07). Tais concepções incorretas do ponto de vista científicas sobre a teoria da evolução têm implicações diretas para a compreensão por parte dos estudantes no tocante a estrutura explicativa evolucionista. Provocam o distanciamento do real significado desta teoria e sua eficiência, além de comprometer uma série de outros conceitos estruturantes como história geológica, ecologia, genética entre outros conhecimentos que embasam esta teoria (CICILLINI, 1997).

Nas orientações dadas aos professores nos livros didáticos há uma descrição de Ciência como "Ciência Cristã":

> A Ciência, corretamente entendida e interpretada, é coerente com a verdade última, a qual emana de Deus e pode ser vislumbrada pelo homem (EBLING; FRAIBERG & LEAL 2005$_{a,b}$, pág.III).

Embora parecer compreender a importância dos estudos científicos para a ampliação das concepções que as pessoas têm do ambiente ao seu redor, a orientação pedagógica deixa implícita no trecho acima que, em última instância, as descobertas científicas devem ser interpretadas a luz da Bíblia, ou substituídas por argumentos bíblicos.

Os livros didáticos de ciências sob análise trazem várias citações de que a Educação Adventista tem por objetivo formar cidadãos pensantes, úteis à comunidade e à pátria em que vivem e, no entanto, consideram como válida apenas uma visão que se tem sobre a natureza, especificamente a visão bíblica. Como é possível perceber, existe uma contradição entre o seu objetivo e a abordagem dos conteúdos nos livros didáticos. É

válido considerar que, como livro didático de ciências, esses livros deveriam apresentar apenas conteúdos produzidos pelas ciências, conforma propõem El-Hani & Mortimer (2007) com relação aos objetivos de ensinar ciências, que é ensinar conteúdos científicos apenas. Também é válido considerar que para o exercício da sua cidadania, no sentido de participação crítica no meio social onde vive, o indivíduo necessita ter acesso as diversas informações, pois isto contribuirá para o seu desenvolvimento intelectual. A ausência ou insuficiência dessas informações reforça as desigualdades, fomenta injustiças e pode levar a uma verdadeira segregação.

CONCLUSÕES

O discurso predominantemente bíblico-criacionista expresso nos livros didáticos de ciências da editora evangélica sob estudo pode conduzir a uma prática pedagógica em ciências de caráter não dialógico.

Consideramos que mesmo em escolas de tradição religiosa, que tenham como objetivo central a construção de uma educação cristã nos indivíduos, não é produtivo a incorporação nos livros didáticos de ciências de conteúdos de natureza bíblica. Os resultados dessa incorporação serão sempre prejudiciais, tanto para uma educação científica quanto para uma educação religiosa que se pretenda com qualidade, pois os estudantes não conseguirão perceber uma clara demarcação do discurso científico e nem do discurso bíblico.

Sugerem-se reflexões sobre os livros didáticos analisados e a busca de outros recursos que contribuam para a promoção de oportunidades nas quais os estudantes possam compreender os conhecimentos científicos, em constante diálogo com outros conhecimentos, incluindo aí os religiosos. Nesses diálogos, os estudantes poderão perceber a existência de uma ampla gama de explicações para os fenômenos da natureza e refletir criticamente sobre cada uma delas, sem que seja preciso a defesa de superioridade epistemológica, nem das explicações científicas e nem das explicações religiosas. Através do diálogo, os estudantes poderão construir uma consciência crítica, a qual lhe conferirá a emancipação, no sentido de participação atuante na sociedade e meio cultural em que vive (FREIRE, 2006).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAGAARD, E. Planejamento Inteligente - Parte I: História até 1986. In: Anais do 4º Encontro Nacional de Criacionistas. (88-104), São Paulo, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Guia de Livros Didáticos PNLD: Ciências. Brasília, 2008.

CINCILLINI, G. A. A Produção do Conhecimento Biológico no contexto da Cultura Escolar do Ensino Médio: A Teoria da Evolução como Exemplo. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, 1997.

COBERN, W. W. & LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: Implications for science education. Science Education, V. 85, 2001, p. 50-67.

EBLING, N. E. S.; FRAIBERG, M. M.; & LEAL, C. R. Ciências Interativa. Livro do 6º ano. Exemplar do professor. CPB. Tatuí-SP, 2005_a.

EBLING, N. E. S.; FRAIBERG, M. M.; & LEAL, C. R. Ciências Interativa. Livro do 7º ano. Exemplar do professor. CPB. Tatuí-SP, 2005_b.

EBLING, N. E. S.; FRAIBERG M. M.; & LEAL, C. R. Ciências Interativa. Livro do 8º ano. Exemplar do professor. CPB. Tatuí-SP, 2005_c.

EBLING, N. E. S.; FRAIBERG, M. M.; & LEAL, C. R. Ciências Inter@tiva – Livro do 9º ano. Exemplar do professor. CPB. Tatuí-SP, 2005_d.

EL-HANI, C. N & MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. Culture Studies of Science Education, V. 2, p. 2007, p. 657–702.

FONSCECA, L. C. S. Religião popular: o que a escola pública tem a ver com isso? Pistas para repensar o ensino de ciências. Tese (Doutorado em Educação) UFRJ, Niterói, Rio de Janeiro-RJ, 2005.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido**.** 44ª Edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FUTUYMA, D. Biologia Evolutiva. Ribeirão Preto: SBG/CNPq. 1997.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: Inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos. Contexto e Educação, Ano 11,n 45, p. 40-59. 1997.

MADEIRA, A. P. L. Fé e Evolução: Influências de crenças religiosas sobre a criação de homem e na aprendizagem da teoria da evolução com alunos do 3º ano do ensino médio. Dissertação (Mestrado em Ciências da Religião), PUC/SP, São Paulo-SP, 2007.

MENCK, C. F. M. & OLIVEIRA, M. C. Origem da vida: Um tempo curto para uma experiencia bem-sucedida. In: MATIOLI, S. R. (Org.) Biologia molecular e evolução. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2001

NETO, J. M. & FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. In: NETO, J. M. & FRACALANZA, H. O Livro didático de ciências no Brasil. Ed. Komedi, Campinas, 2006

ORGEL, L. E. As Origens da vida, moléculas e seleção natural. Trad. Helena Cristina Fontenele Arantes. Ed. Editora da UNB, Brasília, 1985.

PURVES, W. K.; SADAVA, D. Vida: a ciência da biologia. Volume 1: Célula e Hereditariedade. 6ª Ed. Artmed. Porto Alegre, 2005.

CULTURA AFRO-BRASILEIRA NA EDUCAÇÃO: UM PERFIL DA RELAÇÃO ESCOLA – POVO NEGRO

Soraia A. M. Silva[1] (sossoassuncao@hotmail.com)
Marília Campos[2]
Lana Fonseca[3].
Licenciada em Ciências Biológicas- UFRRJ[1],
Docente do Instituto Multidisciplinar - UFRRJ[2]
Docente do Instituto de Educação, DTPE - UFRRJ[3]

Resumo Essa pesquisa é fruto de Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e objetiva discutir como as Culturas Negras e as temáticas relacionadas se encontram no cotidiano escolar. As Culturas Negras, resultado da Diáspora Africana com costumes nativos, tem com a implantação da Lei nº 10. 639/03, uma forma de implantar sua presença no Currículo Escolar, Para a realização desse trabalho, realizamos entrevistas e questionários com professores e alunos de uma escola particular e uma escola pública do município de Seropédica (RJ) objetivando analisar como a discussão sobre as culturas negras se encontram nas escolas atualmente.
Palavras-chave: Culturas Negras, Lei nº10. 639/03, Escola.

I. Introdução

Mesmo sendo dois mundos completamente diferentes, durante a Educação Básica no ensino público e privado sentia o mesmo olhar preconceituoso e avaliador. Estudar nos dois tipos de instituição acarretou algumas análises, como a diferença no número de alunos negros em cada uma. Neste período senti falta de referências negras fortes e atuantes no Corpo Docente. Vivendo em um ambiente repleto de dificuldades, com os alunos me dirigindo pelas palavras pejorativas sobre minha cor ou meu cabelo que, muitas vezes, me fizeram chorar. Uma situação de estereótipo e imagens negativas do Povo Negro que permanecem em toda nossa sociedade, com reflexos na escola. E com a falta de informações durante Formação dos Professores, pelas amarras do conteúdo

escolar ou simplesmente pelo desinteresse do tema, influenciam muito a situação de alienação do Corpo Discente. Fazendo com que os alunos tenham referência dos negros apenas no período da escravidão, omitindo assim a extensa e bela história desse povo e sua influência na nossa pátria.

Esse artigo é fruto de um trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e te como objetivo analisar a implantação da cultura e história afro-brasileira e africana na Educação Básica, a partir da pesquisa realizada no município de Seropédica (RJ). Tivemos ainda como objetivos específicos verificar o cumprimento da Lei nº 10639/03 nas escolas; identificar as dificuldades do Corpo Docente na abordagem da Cultura Negra e analisar a percepção do Corpo Discente em relação à Cultura Negra e seus principais personagens.

II. Revisão Bibliográfica

Este assunto mesmo sendo de grande importância, tem poucas discussões no meio acadêmico. Mas trabalhos e artigos publicados têm grande expressão nacional.

Trabalhos que descrevem como viveu e ainda vive o Povo Negro na sociedade e com ênfase no Ambiente Escolar. Como sua Cultura é desvalorizada: (Lopes, in Munanga, 2005: p.187).

> *"É preciso insistir sempre que a sociedade brasileira é preconceituosa e discriminadora em relação à sua população. (...). Os Negros, ao longo da História do Brasil, têm sido, juntamente com os índios, os mais discriminados."*

A Escola que atualmente é a segunda casa dos jovens, tem o papel de mudar os estereótipos sobre o Negro (GOMES, 2003: p. 77):

> *"A escola, enquanto instituição social responsável pela organização, transmissão e socialização do conhecimento e da cultura, revela-se como um dos espaços em que as representações negativas sobre o negro são difundidas. E por isso mesmo ela também é um importante local onde estas podem ser superadas. Cabe ao educador e à educadora*

> *compreender como os diferentes povos, ao longo da história, classificaram a si mesmos e aos outros, como certas classificações foram hierarquizadas no contexto do racismo e como este fenômeno interfere na construção da auto-estima e impede a construção de uma escola democrática.*"

A necessidade de expor a Cultura Negra nas escolas é uma necessidade, exposta com ênfase com implantação da Lei nº 10.639/03, relatada no trecho das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das relações Ético-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana (p.17):

> *"Cumprir a Lei é, pois, responsabilidade de todos e não apenas do professor em sala de aula. Exige-se, assim, um comportamento solidário dos vários elos do sistema de ensino brasileiro, tendo-se como o ponto de partida o presente parecer que junto com outras diretrizes e pareceres e resoluções, têm o papel articulador e coordenador da organização da educação nacional."*

Mas só a lei não é suficiente, a Formação de Professores é primordial na melhor abordagem sobre o assunto (Barroso *in* Gonçalves, 2007: p.47):

> *"Os modelos de formação contínua de professores têm de estar orientados para mudanças dos comportamentos e das práticas, o que exige um trabalho simultâneo sobre a pessoa do professor, sobre o seu universo simbólico e sobre suas representações, mas também sobre os contextos de trabalho e o modo como se apropriam deles. Já não se trata de, primeiro, "formar professores", para que depois eles possam aplicar o que aprenderam, na transformação das escolas."*

Com a melhor capacitação do professor, reflete no cotidiano escolar e na busca da extinção de acontecimentos como estes relatados (Gomes, 2002: p.41)

> *"A trajetória escolar aparece em todos os depoimentos como um importante momento no processo de construção da identidade negra e, lamentavelmente, reforçando estereótipos e representações negativas sobre esse segmento*

> *étnico/ racial e o seu padrão estético. O corpo surge, então, nesse contexto, como suporte da identidade negra, e o cabelo crespo como um forte ícone identitário."*

Exaltar a importância da Cultura e Povo Negro na sociedade, um dos primeiros passos na diminuição gradativa e que sabe com a extinção do preconceito racial no Brasil.

III. Metodologia

Foi feita uma coleta de dados em duas instituições de ensino – **uma particular e outra pública** da cidade de Seropédica, (RJ). Com os docentes realizamos uma entrevista semi-estruturada com os professores, na qual realizamos as seguintes perguntas:

- Você acha que o Currículo Escolar abrange a Cultura Afro-brasileira e Africana?
- Você conhece a Lei 10.639/03?
- Já presenciou algum comentário pejorativo ou alguma "brincadeira" preconceituosa entre os alunos em sala de aula ou outra dependência escolar sobre raça ("Cor")?
- O que você fez?(Sendo a resposta anterior "sim")
- Na escola, é enfatizada a importância dos dias 13/05 e 20/11 na Cultura Brasileira ou esta data passa com outras pelo ano.
- Qual sua opinião sobre as ações afirmativas implantadas pela Secretária Estadual de Educação?

E com os alunos, realizamos um questionário e a análise de fotos de ícones negros com os alunos. Esse questionário foi realizado com alunos do 3º Ano do Ensino Médio e estava estruturado da seguinte forma:

- Como você se define?
- Você acha que o povo africano influenciou na Cultura Brasileira?

( ) Sim ( ) Não

- Você acha que a situação do negro mudou após a abolição da Escravatura?

( ) Sim ( ) Não

- Escreva o nome de três pessoas negras famosas.

- Você conhece alguma religião de origem africana? Qual?
- Qual sua opinião sobre a cota para ingresso de alunos negros no Ensino Superior?
- Já sofreu algum tipo de preconceito pela sua raça? (Definição na pergunta) “01” = Negro ou Afro-descendente)

Já o trabalho com fotos foi realizado da seguinte maneira:

Foram dados aos alunos 10 imagens de diferentes personalidades negras nacionais e internacionais, com uma numeração no verso das imagens de 01 a 10. E “jogo” era a identificação dessas pessoas, que os alunos citassem o nome, de onde conheciam e qual a importância daquela personalidade na Cultura Negra e se não sobesse também que isso fosse relatado por escrito.

As personalidades foram:

1. Taís Araújo;
2. Martin Luther King;
3. Pelé;
4. João Cândido;
5. Seu Jorge ;
6. Barack Obama;
7. Zumbi dos Palmares;
8. Cartola;
9. Machado de Assis;
10. Gloria Maria.

IV.Resultados e Discussão

IV.1. As entrevistas com as professoras

Entrar em contato com as professoras e ouvir seus relatos nos permitiu entender como ainda temos um longo caminho a trilhar, no que diz respeito à implantação da Lei 10639/03 e introduzir no currículo, questões ligadas a temas considerados polêmicos, como preconceito, racismo, por exemplo. Estas professoras foram:

Professora X - Docente na disciplina Língua portuguesa e Literatura, Etnia Branca e Religião Católica (praticante). (Colégio Público).

Professora Y - Docente da disciplina História, Etnia Negra e Religião Protestante. (Colégio Particular).

Através das respostas, foi discutida a eficiência ou não da Lei 10.639/03 que incentiva o respeito à história e ao povo negro, estabelecendo a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana na Educação Básica. Algumas delas:

> Professora X: *"Conheço... assunto vem mais a tona nas escolas vai ajudar na implantação da lei, começou a ser divulgada, influenciando bastante na sua implantação nas escolas"*.
>
> Professora Y: *"(...) acho porque eles (MEC) querem colocar como disciplina, por enquanto esta sendo dividido por disciplina (...) nós vamos trabalhar a questão do negro em diferentes sociedades, não é trabalhado como fosse obrigatório (relação com a Lei nº10. 639/03), trabalhamos porque está inserido no conteúdo (...)"*.

E perceber através das respostas, como o preconceito ainda está presente em nossa sociedade e vem do lugar que menos espera:

> Professora X: *"Já sofri preconceito (...), com certeza, já fui chamada de "macumbeira" (...), partindo dos próprios colegas (professores do mesmo colégio) quando comecei a trabalhar com a Cultura Afro, não imaginei que os próprios educadores tivessem tantos preconceitos com relação à Cultura."*

A Professora Y, mostra como a ética profissional e o respeito ao semelhante podem "driblar" as diferenças:

> *"Em cima disso, no lado religioso tem muito preconceito. (...) Trabalhei na parte da África, trabalhei muito bem a parte religiosa, que já pude observar isso, mesmo eu, por exemplo, sou protestante. Isso não quer dizer que não sou professora, e não devo passar da mesma forma como vou falar da Cultura Africana, (...) minha religião vai ficar fora da escola,*

> *devo ser profissional, isso que tento passar para meus alunos."*

E constatar no relato da Professora X, como um professor deve agir em sala de aula e perpetuar essa ação na sociedade.

> *"Trabalhando com a Cultura Afro também sofri preconceito (...), continuei trabalhando de forma mostrar a eles, e viver no preconceito é uma prática que a gente já vê há muito tempo no mundo. Não sai da noite para o dia da cabeça e dos corações, que a gente pode trabalhar isso, tentar trabalhar com o* ***respeito****, minha palavra de ordem é* ***respeito*** *aos outros (...), eles (alunos) não são obrigados a participar, e sim obrigados a* ***respeitar****,* ***respeitar*** *o outro."*

IV. 2. Os questionários com os alunos

Após a tabulação dos dados, pudemos perceber com relação às respostas dos alunos (Identificados de 01 a 23), que na **escola pública**, os alunos em sua maioria (74%) se autodefinem como negros e pardos

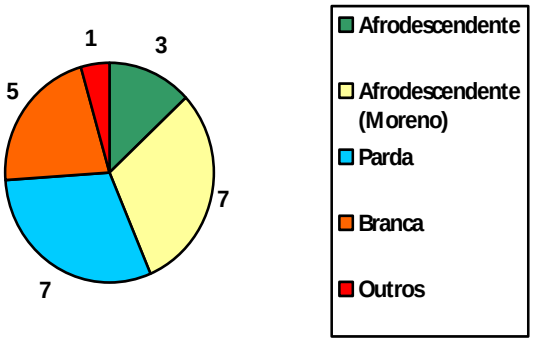


Figura 1: Distribuição da autodefinição de etnia deita pelos alunos

O que chama atenção é que poucos alunos se definiram com segurança como negro ou afrodescendentes. Ocorreu a "criação" de um termo na autodefinição: "Afrodescendente Moreno", uma mistura do termo utilizado atualmente e classificação realizada no

cotidiano. Também houve uma aluna que foi classificada na categoria "outros", pois ela não conseguiu se definir:

Aluno 23: *"Uma pessoa morena, não sou branca e nem preta."*

As influências do povo africano em nossa cultura foram apontadas de forma quase unânime, a referência à música, dança, culinária e capoeira. Com uma resposta da Aluna 20 que resume bem as opiniões da turma:

"Influenciou muito nossa cultura sim, ex: capoeira, seu ritmo de dança. Não só isso, mas trouxe outros tipos de conhecimentos para os brasileiros."

No decorrer do questionário, o depoimento da Aluna 21 demonstra com certos estereótipos e imagens negativas vinculadas às características do Povo Negro estão enraizadas na População Brasileira. Quando ela diz:

"Eles são parecidos conosco, os cabelos "duros" e a cor negra."

Mesmo ela que se define como:

"Sou parda, nos olhos dos racistas sou negra."

Ela demonstra uma dificuldade em se definir, baseando-se na visão dos outros, que chama de "racistas", mas ela mesma tem o mesmo comportamento e generalizar o Povo Negro como gente de cor negra e cabelo "duro", ou seja, ela se sente discriminada, mas mantém a mesma postura de perpetuar os pré-conceitos freqüentes em nossa sociedade.

Os alunos apresentaram respostas bem distintas sobre a situação do Negro da abolição da Escravatura até os dias atuais, com ênfase em reflexões sobre a manutenção do preconceito:

Aluna 01(Branca): *"Um pouco, não quanto deveria, pois ainda são alvo de preconceito e tudo mais, mas mudou sim."*

Aluno 10 (Negro): *"Continua o preconceito e racismo pelos (para) os negros."*

E um assunto delicado, abordado no questionário as Religiões de Origem Africana, se alunos conheciam ou não. A maioria citou "Candomblé", "Umbanda", "Macumba".

Outra resposta muito freqüente (34% dos alunos), não nenhuma religião, com resposta demonstrando o desconforto com essa questão.

Aluna 16 (Branca "dos olhos verdes"): *"Não, nem me interessa."*

Uma imagem da Intolerância religiosa, que estar tão presente em nossa sociedade.

IV. 3. O "Jogo"

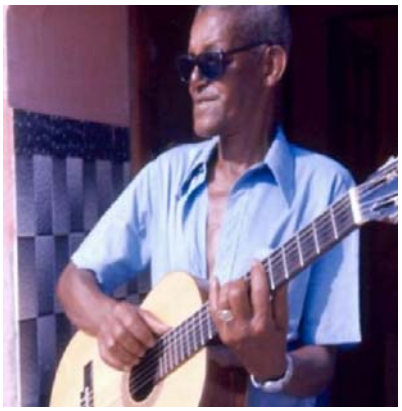
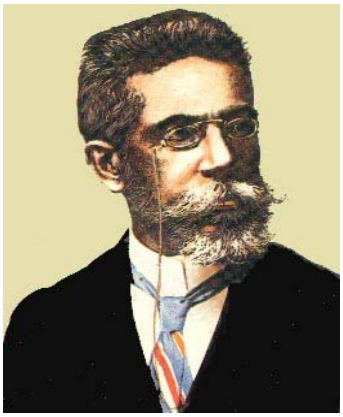
Após o questionário, foi realizada a análise de fotos de ícones Negros Nacionais e Internacionais:

Taís Araújo (01), Martin Luther King (02), Pelé (03), João Cândido (04), Seu Jorge (05), Barack Obama (06), Zumbi dos Palmares (07), Cartola (08), Machado de Assis (09) e Gloria Maria (10), respectivamente.









Depois das respostas, foram disponibilizadas informações de cada personalidade e sua contribuição a Cultura e ao Povo Negro.

Nesse "jogo" as personalidades mais citadas foram:

Taís Araújo; Barack Obama, Pelé, Seu Jorge e Cartola.

João Cândido e Zumbi dos Palmares, ninguém acertou e Luther King foi confundido por 3 vezes com Nelson Mandela. Respostas que refletem como a maior parte do conhecimento sobre o Povo Negro e suas principais personalidades chega às crianças e jovens, através dos vários tipos de Mídia. E também como o conteúdo em sala de aula sobre História dos Negros não está sendo trabalhado de maneira satisfatória.

Mas o que marcou as respostas foi a Aluna 01, que se declarou Branca, ter maior número de acertos (8), conhecer personalidades como Cartola e sua música de sucesso "As rosas não falam", mostrando que o assunto a interessava por fazer parte da Cultura Brasileira, ao contrário dos alunos Negros que infelizmente, durante a visita, mostraram desinteresse sobre o assunto.

IV. 5. As ações afirmativas

Pergunta comum às professoras e aos alunos foi sobre o tema "ações afirmativas" e as cotas nas universidades para alunos negros, que muitas vezes se confundem, mas são atos diferentes, que são utilizados no intuito de aumentar as oportunidades do ensino superior às pessoas afrodescendentes.

Ato que possui um caráter emergencial e transitório. Sua continuidade dependerá sempre da avaliação constante e da comprovada mudança no quadro de discriminação.

Essa é uma discussão polêmica, apresenta pessoas literalmente contra, apenas por pensar na perda "sua vaga" na Universidade e decréscimo na qualidade de Ensino.

> Aluna 20 (Branca): *"Eu acho que as cotas têm que ser para quem não tem condições financeiras, acho que se o negro "quer ser igual à gente", pois sei que é,(...), porque não podem estudar e tirar a nota que tem que tirar."*

Segundo o IPEA (2001), a escolaridade média de um jovem Negro com 25 anos gira em torno de 6,1 anos de estudo; um jovem Branco da mesma idade tem cerca de 8,4 anos. Uma grande diferença de 2,3 anos se compararmos a média de estudo de um adulto que é aproximadamente 6 anos. E vendo que 98% dos jovens Negros entre 18 e 25 anos não ingressaram no Ensino Superior (1999), reflete a dificuldade de o Negro ter educação.

São algumas justificativas para implantação de cotas, com a reserva de um número de vagas nas Universidades e Empresas Públicas e Privadas para entrada de pessoas dos grupos ditos "Minorias" no País. Os Negros, Deficientes visuais, auditivos e físicos, Índios e "Pobres" nas Universidades e Mulheres em representação pública e política.

Com as informações distorcidas pela mídia, o "restante" das pessoas se sentem alvo de "preconceito", como se estivessem roubando a sua vaga, mas não sabem como as cotas são definidas. Pessoas com renda baixa, e estão incluídos nas cotas, pelo ingresso quase absoluto de alunos de Colégios Privados e oriundos de Cursos Pré-vestibulares. Com isso, temos respostas como essas:

> Aluno 04 (Afrodescendente Moreno): "*Um absurdo, pois todos têm direito de fazer uma faculdade, não deve se limitar as vagas pela cor de pele."*
> Aluna 08 (Morena): *"Acho que isso é um tipo de preconceito que jamais poderia existir atualmente."*

Muitas vezes, as pessoas ficam "em cima do muro" quando questionadas se são a favor ou contra. Mas as pessoas que participaram desta entrevista justificaram sua indecisão:

> Professora X: *"Acho (...), não tenho uma opinião exatamente formada a respeito, porque a princípio achei que seria contra, porque não acho que deveria haver a*

> *diferença, quando a gente fala em "cota" , fala em diferença, mas depois fiquei analisando algumas outras coisas que me levaram a julgar isso (cota) como necessário pela questão da oportunidade, questão econômica. Estudando um "pouquinho" da Cultura Afro, eu concordei o respeito com povo (Negro), com a cor, todos têm direito de igualdade, negros, pobres, tomos somos iguais."*

> Aluna 19 (Afrodescendente "Morena"): *"Por um lado, eu concordo. Se não fosse a cota, muitos negros não teriam ingressado na faculdade, pois estamos no século XXI, ainda existe um grande preconceito. Mas é uma grande "palhaçada" a cota, pois independente da cor, todos têm grande capacidade de entrar."*

A opinião de uma aluna reflete o que as cotas representam para muitos Negros que têm a vontade de crescer profissionalmente:

> Aluna 03 (Negra): *"A minha opinião é que é ótimo ter esta cota. Até porque se não tivesse, muitos alunos não teriam realizados seus sonhos."*

V. Conclusão

Neste trabalho, foi analisado como a Cultura Negra está presente ou não na Escola, assim se refletindo no conhecimento e opiniões dos professores e alunos sobre ela e ao respeito ao Povo Negro. Ficou evidente pelos depoimentos das docentes que, a abordagem sobre a Cultura Negra limita-se a tópicos como Escravatura no Brasil, fazendo com que os alunos só relacionem o Povo Negro a esses fatos e assim escondendo a beleza da cultura vinda na Diáspora Africana e acrescentando um "jeitinho" brasileiro de ser. Foi visto o conhecimento dos docentes sobre a lei, mas seu cumprimento nas escolas é feito por disciplinas específicas, como História e Literatura. A ênfase no assunto não ocorre com conceitos interligados a tópicos específicos, que são determinados pelo currículo escolar para cada ano. Assim, a abordagem sobre a Cultura e seu Povo fica presa a capítulos e não é colocado em pauta no cotidiano

escolar. Ver que nossos alunos são os reflexos de estímulos fornecidos pela escola, pelos meios de comunicação, resultando num estereótipo negativo sobre o Negro. Suas descrições limitam-se a pele preta e cabelo "duro", inferiorizando o povo e muitos a si mesmo, por busca da uniformidade da beleza de "primeiro mundo". Mas é gratificante perceber que apesar disso, ainda tem pessoas que se orgulham do que são e que conhecem um pouco da pluralidade da Cultura Brasileira, sendo negro ou não. A riqueza, complexidade e peculiaridade da Cultura Negra devem ser estudadas e apreciadas pelo Povo Brasileiro. Povo esse que, a cada dia e com apoio da família, governo e escola, irá aprender e apreciar as características da nossa gente e assim poderemos viver uma sociedade em que o **respeito** às diferenças será a palavra de ordem, na direção de um país e um mundo melhor.

VI. Referências Bibliográficas

Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das relações Ético-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. NEABUERJ, Sempre Negro, 24 p.

GOMES, N. L. **Trajetórias Escolares, corpo negro e cabelo crespo: reprodução de estereótipos ou ressignificação cultural?** Revista Brasileira de Educação, n.21, p.40-51, Setembro-Dezembro, 2002.

GOMES, N. L**. Cultura Negra e Educação**. Revista Brasileira de Educação. Vol. 23: p.75-85. 2003.

GONÇALVES, M. A. R.(Org.) Educação**, Arte e Literatura Africana de Língua Portuguesa: 2- Contribuições para a discussão da questão racial na escola.** Editora Quartet, Rio de Janeiro, p.300, 2007.

Instituto de pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2001)

MUNANGA, K. (Org.). **Superando o racismo na escola**. Brasília. Ministério da Educação; Secretaria de Educação continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

ENTRE OS ÚTEIS E NOCIVOS SALVAM-SE OS BELOS E BONS: REPRESENTAÇÕES DE SERES VIVOS DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Albaneide Cavalcante Oliveira (albaneide_bio@yahoo.com.br)
Centro de Estudos John Knox (CEJK)
Silvia Nogueira Chaves (schaves@ufpa.br)
Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica. (IEMCI)

Resumo Nessa pesquisa investigamos representações de seres vivos nas memórias de estudantes de 6ª série do Ensino Fundamental. Tomamos a noção de representação na perspectiva dos Estudos culturais, como ato de criação lingüística, cultural, arbitrário sem qualquer conotação mentalista associada a uma suposta interioridade psicológica. O material analisado nessa pesquisa constitui-se de narrativas de estudantes obtidas a partir da exposição de imagens de organismos, utilizadas como estratégia evocativa de memória. Análises das narrativas indiciam existência de representações essencialistas e fixas dos seres. Nelas os organismos são referidos com base em atributos tidos como inerentes, inatos. Assim temos representados nas memórias dos estudantes, a cobra feia e má, o cavalo belo, imponente e saudável, a mosca feia e asquerosa. Tais representações encontram ecos em narrativas que circulam em diferentes midias que hoje participam do repertório cultural da humanidade.

O início...

Foi a partir de vivências pedagógicas nas aulas de ciências, que surgiram os questionamentos norteadores desta pesquisa. As questões que inquietavam podem ser assim sintetizadas: que impactos as experiências que vivemos tem em nossa educação? Como são construídas essas experiências em nós e nos diversos campos de saber? Como elas se expressam na forma que nos vemos e vemos os outros, o mundo? Contudo, por se constituírem questões muito amplas para serem respondidas no âmbito de uma investigação na formação inicial, foi necessário delimitá-las a aspectos mais próximos à prática docente

atual tornando-as exeqüíveis nas condições de que dispúnhamos. Assim, para este estudo propusemo-nos a investigar: Que representações de seres vivos trazem na memória estudantes da 6ª série do ensino fundamental? Como e qual a produtividade das representações existentes nas memórias dos alunos?

Tomando como referências os Estudos culturais e a investigação narrativa, exploramos relatos de memória, ou seja, narrativas produzidas por estudantes, para discutir como os seres vivos estão representados em tais relatos e quais os efeitos que as representações produzem na forma dos estudantes se relacionarem com os demais seres vivos.

Para tanto, é necessário trazer alguns conceitos que orientam as pesquisas no campo teórico em que nos movemos. Vale destacar que na perspectiva que assumimos neste trabalho, representação não é algo que se constrói pela relação direta do sujeito com o mundo, mas sim em processos sempre mediados pela linguagem, pelos significados que já estão culturalmente demarcados, discursivamente instituídos (SILVA, 1999). Por tanto, com base nessa noção, as representações são compreendidas como produções culturais que atravessam diferentes grupamentos sociais e fabricam modos de ser e ver, ou no caso do presente trabalho formas de ver os seres vivos.

Desta forma, filmes e desenhos veiculados através da televisão, revistas, jornais e internet produzem forma de ser e ver o mundo produzem subjetividades. Mais do que informação essas mídia operam como dispositivos pedagógicos que produzem e põem em circulação valores, representações, sendo, portando lugares de formação ao lado da escola, da família, das instituições religiosas (FISCHER, 2002).

A mídia de forma geral participa da formação de várias representações, que segundo Sabat (2002) contribuem para a ampla transmissão de saberes culturais. De acordo com Mühlen (2007), além de atingirem amplamente o grande público os filmes infantis veiculam diversos produtos e movimentam quantidade exorbitante de dinheiro na indústria cinematográfica. De forma que se torna perceptível a importância de estudos mais aprofundados da influência dessas pedagogias culturais, tal qual nomeia Ortiz (2009).

> *Os filmes de animação que circulam na cultura têm se constituído como artefatos que ensinam de forma prazerosa sobre uma série de aspectos. Essas películas estão presentes no cotidiano de muitas crianças, além do fato de serem assistidas inúmeras vezes por elas, seja na*

> *escola, em casa ou ainda no cinema. Esses filmes atuam como uma Pedagogia Cultural na contemporaneidade*

Assumindo tal perspectiva este trabalho se propõe, não somente a apresentar uma análise dos filmes infantis, mas a utilizar a noção de artefato cultural - *recursos pedagógicos de produção e transmissão de conhecimentos e saberes, e fazem parte de um amplo e eficiente currículo cultural* – para compreender que representações são construídas por esse recurso, visto que se constituem uma pedagogia cultural que forma tanto quanto o currículo escolar.

DA TEORIA A EMPIRIA

O material empírico da pesquisa foi produzido a partir de relatos autobiográficos de estudantes de 6ª série do Ensino Fundamental de duas escolas da região metropolitana de Belém, Nestes relatos os estudantes foram estimulados a narrarem memórias de suas relações com seres vivos. Para isso utilizamo-nos de imagens de diferentes organismos de todos os reinos (segundo a classificação zoológica), incluindo os vírus, como estratégia evocativa de memória. O propósito dessa estratégia foi estimular nos estudantes a produção de narrativas que guardassem relação com a temática sob investigação.

Encerrado o processo de produção das narrativas partimos para a organização do material para análise. Após inúmeras leituras dos relatos, e do confronto entre teoria e empiria sistematizamos as narrativas dos estudantes em quatro núcleos temáticos, a saber: Estético-etico; Estético-afetivo, Mítico; Antropocêntrico. Nesses núcleos procuramos agrupar narrativas que incidissem sobre temas semelhantes. Assim, no núcleo estético-moral agrupamos narrativas que convergem para associação entre atributos éticos como bondade e maldade a estéticos, como beleza e feiúra. No núcleo estético-afetivo reunimos relatos que associavam atributos estéticos dos organismos ao afeto que desenvolviam por eles (carinho, medo, nojo...). No Mítico, organizamos as narrativas que associavam os seres a algum tipo de poder, tais como sorte, azar... Por fim, no núcleo antropocêntrico reunimos os relatos que situavam os demais seres sempre em relação a sua utilidade para o humano.

Contudo, atendendo o limite estabelecido para esse texto, para efeito de análise traremos para discussão apenas os núcleos estético-moral, e estético afetivo.

Vale destacar que as fronteiras entre os núcleos temáticos discutidos nas diferentes seções são tênues. Em outras palavras, seria possível situar uma narrativa em mais de um núcleo temático, uma vez que elas não são estanques. Assim, a opção por situá-las nesse ou naquele núcleo é mais uma questão de ênfase do que de enquadramento.

SE É BELO É BOM?

Nessa seção, reunimos narrativas que convergiram para associações entre atributos estético-morais dos seres – em que a aparência está extremamente ligada a noções de bem e mal, melhor e pior – e, atributos estético-afetivos, nas quais o afetivo aparece vinculado ao prazer ou desprazer que os seres provocam. Como exemplo, encontramos beleza sendo associada à alegria e feiúra ao nojo, e/ou ao medo. Essas representações denotam modos de ver, preferir e rejeitar determinados grupos de seres vivos.

Nessa perspectiva, destacamos o relato de uma estudante:

> *As garças eram bonitas, mas os flamingos eram espetaculares... Eu totalmente curiosa, me aproximei mais um pouco da área. Me inclinei, me inclinei mais... até que um dos flamingos resolveu expulsar-me de lá. Ele correu na minha direção berrando nos meus ouvido. Me joguei com tudo para trás, morrendo de medo de levar uma bicada. Todos riram, o que foi vergonhoso. Mesmo após o incidente, continuo admirando os flamingos... aves belas com penas delicadas e coloridas de uma cor calmante, que vive em harmonia no seu habitat, encantando as pessoas como eu. (**Carol, grifos meus)***

Ao que parece, a aluna possui critérios para dizer que as garças eram menos bonitas que os flamingos, a conotação positiva da beleza parece ser forte o suficiente para, mesmo depois de ser enxotada pelo bicho, ela manter sua admiração por ele – *continuo admirando os flamingos...* –, mostrando a continuidade independente do que os animais façam com ela, nesse caso, mesmo depois que o flamingo a havia feito passar vergonha. Isso nos leva a questionar: o que nos faz preferir um animal em detrimento do outro? De onde vem essa associação entre o belo e o bom? Onde estão ancorados nossos critérios de beleza? E o que esses discursos produzem?

O relato da estudante ao mesmo tempo nos fala de uma noção estética que precede a experiência, (pois, ao que parece, aquele era seu primeiro contato com os flamingos)

mantém e produz atitudes favoráveis em relação ao animal, ao considerar a suposta agressividade sofrida como um *incidente* e não como atributo do *espetacular flamingo*.

Assim, o lugar da beleza é também o lugar da docilidade, da mansuetude, da delicadeza, *"... penas delicadas e coloridas, de uma cor calmante, que vivem em harmonia com o seu habitat, encantando pessoas como eu"*, indiciando que existem atributos na aparência do flamingo que concedem aos olhos da aluna diferentes sensações e julgamentos de melhor ou pior.

Esta representação, em que o belo está associado ao bom e o feio relaciona-se ao mau, está presente nos filmes infantis, em que as figuras que possuem comportamentos considerados socialmente positivos (boas) são sempre belas e as figuras que praticam comportamentos tidos como negativos (maus) são sempre feios, como no caso do clássico Chapeuzinho vermelho (Irmãos Grim), no qual a menina inocente e boa, além de linda, é dotada de juventude e vitalidade e o papel de feio e mau era da figura do lobo. Isso se deve ao fato de haver padrões estéticos, comportamentais e psicológicos a serem seguidos e ditos como normais, assim como afirma Matos & Neves (2003)

> *A tendência é considerar como normais os padrões da classe dominante* (no caso a humana). *Assim, como herança tem-se, dentre muitas outras, as polaridades: melhor/pior, capaz/incapaz, bom/mau, válido/inválido, normal/anormal*

O poder impregnados no discurso estético presentes em nossa sociedade contemporânea estabelece padrões e comportamentos ditos corretos. Essas e outras polaridades aparecem em vários relatos dos alunos, independentes de frequentarem a escola pública ou a particular. Existe uma normalidade que deve ser seguida na sociedade e para que algum indivíduo seja incluído na sociedade, deve encaixar-se nesses padrões.

Esses critérios do belo enclausurado em nós não são inerentes ao pensamento humano, mas sim à linguagem que, segundo Foucault (1996), se apresenta em forma de discurso e este constrói uma grade complexa, indicando que os critérios estão longe de ser um elemento neutro e desprendido de envolvimento com o próprio ser; ou seja, quando a aluna descreve o flamingo, não o faz imparcialmente, mas os discursos que instituem um flamingo belo para ela aparecem no momento que justifica porque gosta mais deles do que das garças (igualmente belas, mas menos incomuns). No seu relato, aparecem aspectos de seus critérios

de beleza que participam de seu "olhar moral", ela diz: *"... penas delicadas e coloridas, de uma cor calmante,"*. Quem ou o quê disse à aluna que ter penas delicadas e coloridas dotam um ser com a capacidade de trazer calma aos olhos humanos? Nesse caso, para ela, a cor das penas exercia esse papel; entretanto; pergunto-me onde estão esses conceitos de estética associados com o ético, impregnados no ideário da aluna?

No filme a "A Bela e a Fera" (Walt Disney) a figura do príncipe/herói aparentemente é subvertida, pois o rapaz com sentimentos bons é feio esteticamente e o rapaz malvado é belo, no entanto analisando mais a fundo, no momento em que a personagem Bela consegue "modificar" o coração do personagem Fera, este se transforma em um belo rapaz, do mesmo jeito que era antes de ser Fera. Aplicando a estética desse filme na análise das representações da estudante Carol, vê-se que, assim como no filme, a estética está associada à bondade. No filme, para ter direito à beleza, é necessário, nem que seja no fechar das cortinas, ser moralmente bom, transformar-se de fera em belo; transformação estética que só é obtida pela transformação moral do personagem. Em ambos os casos, a associação estético-moral está mantida.

A estética não está associada somente aos organismos que causam boas sensações, mas, também, aos que "transmitem" vitalidade, força, destreza; ou seja, seres que desempenham de forma exemplar sua capacidade no local onde estão situados. É essa capacidade perfeita vista no relato do aluno Marcos:

> *Eu viajei com meu pai, minha mãe e meu irmão para a ilha do Marajó, foi legal lá tinha muitas coisas, piscina, hidro entre outros, mas o que mais me chamou a atenção foi um cavalo nossa ele era muito, muito lindo, quando eu subi nele e corri. ele só faltava voar, meu pai pegou outro muito bonito e corria de um jeito inacreditável, ele andava com uma sincronia linda*

Na narrativa de Marcos beleza e destreza estão lado a lado. Vê-se, também, o emprego de vocabulário diferenciado para representar a capacidade *inacreditável*, a *sincronia linda* do *lindo* cavalo. Qual a produtividade desse discurso? Que atrações, compulsões, rejeições mobilizam? Que seres são por ele incluídos/excluídos do universo estético-afetivo do estudante? Que formas de ser admiráveis são fabricadas? Como essas representações (que estabilizam, autorizam e associam noções tais como estética-saúde, vitalidade-poder a um

grupo de organismos) participam das formas de nos relacionarmos com os seres, pensando uma relação de cuidado ambiental?

Valendo-se das associações produzidas, vimos, por muito tempo, circular nas diferentes mídias campanhas publicitárias que vinculavam a figura do cavalo (livre, saudável, imponente) a marcas de cigarro, mobilizando elementos estético-afetivos dos potenciais consumidores. Nos clássicos comerciais da marca Marlboro (e, no Brasil, os da marca Hollywood), a imagem do cavalo aparece associada à de natureza, vigor e masculinidade, tentando criar, como nos diz Kellner (1995: 114), uma associação entre os produtos oferecidos e as características socialmente desejáveis e significativas. Assim, não causa admiração que esse tipo de representação apareça justamente na narrativa de um menino. Ainda sobre a figura do cigarro, associado à liberdade, aventura poder (ÁVILA E DONEGA 2008)

Essas identidades positivas que são transmitidas nas propagandas culminam sendo associadas à figura do cavalo, e esses limites devem ser transpostos tendo como resultado a liberdade. Dessa forma, são os artefatos culturais que produzem discursos como a ideia de realização e felicidade concedidos aos que comprarem o produto; por isso, a figura do cavalo acaba ganhando atributos além do estético, como vitalidade e poder. Segundo Paraíso (2008), existem conexões entre currículo e imagens. O currículo, que fala sobre si e de si, é um território político e povoado por influências da própria cultura. Essas influências podem até mesmo ser propagandas.

Em contrapartida, aparecem relatos em que há visões de animais que são desprovidos de beleza, como no relato da aluna Maria.

> *Quando eu fechei a porta dos fundos uma lagartixa pulou no meu ombro, eu fiquei gritando e pulando igual uma doida e minha mãe rindo de mim. Quando a lagartixa foi embora eu fiquei lagrimando de tanto que o susto foi grande.*

O que o fato de algo não ser esteticamente belo para determinada pessoa interferirá nas suas formas de lidar com os seres? Extermínio, exclusão e eliminação? Esses discursos hegemônicos, que definem seres para portarem “faixas” de prejudiciais ao homem, que afirmam a existência de organismos nocivos, úteis, ou melhores para atender as necessidades humanas, produzem o quê?

Tais descrições nos possibilitam pensar que um dos desdobramentos do fato de se atribuir características ruins a animais é que por meio delas justificam-se práticas de extermínio, escamoteando o lugar biológico de determinado animal. Essa noção está presente no relato do aluno Lucas, quando diz:

> *Quando eu ainda morava em apartamento estava brincando de bola até que eu vi uma mosca ai eu disse para mim mesmo 'hoje eu mato esta mosca!!!!!!!! Ai eu matei ela, ai saiu um monte de micróbios, mais como eu era muito idiota que achava que era filhinhos da mosca, mais a minha mãe me explicou tudinho, ai eu nunca mais matei uma mosca*.

Em que lugar esse discurso situa a mosca? O local do nojo e da necessidade de extermínio; ou seja, o lugar "social" da mosca acaba sendo o lixo, pelo fato de se alimentar de restos de comidas e, por isso mesmo, concentrarem-se nos lixões. Que outros espaços de pertencimento essa noção excluiu? Existem moscas que são especializadas somente em polinização, tirando néctar de uma planta e levando para outra. Estas não estão representadas na categoria mosca. Moscas na perspectiva circulante são seres que devem ser excluídos e mortos por seus hábitos alimentares e de oviposição. Contudo, cabe um destaque: do mesmo modo que tais representações foram fabricadas como verdades e realidades elas também podem ser (re)criadas e transformadas no interior da cultura. Isso sinaliza o papel da educação em ciências para o deslocamento desses lugares fixos, promovendo a circulação de outros discursos que fabriquem seres em outras perspectivas menos antropocêntricas.

UM FIM SEM PONTO FINAL

Quem tem o poder de classificar, localizar os lugares dos seres no mundo? Essa não é uma questão de fácil resposta. Há muitas narrativas, discursos que disputam o poder de enunciar "a verdade". Ciência e mídia estão entre eles, ora convergindo, ora divergindo, sempre oscilando ao longo da história, entre espaços de hegemonia e submissão. Vimos nessa pesquisa representações de seres vivos que os discursos produzem e daí depreendemos a produtividade social que delas advem.

Daí a importância de se produzir trabalhos que analisem representações dos organismos dentro do ensino de ciências, pois a escola como um todo deve atentar para os discursos. Discursos que, às vezes, são proferidos no âmbito da própria comunidade

científica, como é o caso dos animais que são representados como pouco higiênicos e acabam sendo deslocados da posição de transformadores de matéria orgânica para o lugar do nojo, e do impuro, como é o caso da mosca.

Há um aspecto central que comparece nas diferentes representações presentes nos relatos dos estudantes, isto é, uma cosmovisão antropocêntrica. E, decorrente dela, uma compreensão que atravessa todos os relatos; a ideia de que todos os animais já possuem um lugar fixo no cosmo, do qual não se pode fugir. Cobras serão sempre perigosas e do mau; baratas e moscas, asquerosas e indesejáveis; cães e gatos, sempre domésticos; porcos, sempre impuros; lagartixas, chupadoras de sangue; morcegos, vampiros sugadores de sangue; corujas, anunciadoras de morte e catástrofes.

O que produz tais discursos? Que formas de relação com o mundo deles advem? Na balança dos úteis-nocivos; belos-feios; bons-maus, quem merece viver? Quem precisa ser eliminado, quem tem seu valor assegurado? Por quê? Por quem?

Se por um lado consideramos que as representações aqui discutidas foram produzidas em certas condições históricas de possibilidade, por outro, podemos pensar, mantendo a mesma linha de raciocínio, que outras poderão ser fabricadas a partir de novos discursos. Quem os proferirá? Qual o papel da escola, do ensino, dos professores de ciências-biologia nesse processo?

Talvez, como profissionais que operam por trás dos muros das escolas, essas sejam questões importantes para pensarmos nossas práticas, para as projetarmos de modo distinto do que viemos fazendo. Ampliar a noção de cultura, aqui entendida como sistemas partilhados de significados (WOORDWARD, 2000), vinculando a ela a noção de contingência, pode ser um caminho que, libertando-nos da idéia do uno, da verdade, nos abra para novas experiências com o outro, com o múltiplo, o plural. Pluralidade que abrigue diferentes formas de ver os seres, que não nos circunscrevam em lugares estáveis, imutáveis, perenes, que não justifiquem por supostos argumentos biológicos o valor ou desvalor que imputamos à vida nas suas mais diferentes formas de expressão.

Referências

ÀVILA & DONEGÁ. A mídia televisiva e as identidades de fumantes. **Revista indexada Unicamp. LÍNGUA, LITERATURA E ENSINO**, Maio/2008 – Vol. III

FISCHER, B. M. R. Docência, cinema e televisão: questões sobre formação ética e estética Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação Revista Brasileira de Educação v. 14 n. 40 jan./abr. 2009FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. Leituras filosóficas Ed. 13º Edições Loyola, 1996

KELLNER, D. television, politics, and society: toward a critical theory of television. westview press, 1995.

MATTOS, G. F. F. & NEVES Discutindo A Diversidade Através Da Literatura E De Filmes Infantis. No endereço**: http://www.virtu.ufjf.br/artigo%202a30.pdf. Acessado em: 30.11.2009 as 15:00 h** 2009;

MÜHLEN, J.C. VON Robôs: Pensando as representações corpo a partir de um filme infantil **Revista Digital - Buenos Aires** - Ano 12 - N° 113 - Outubro de 2007;

ORTIZ, P. N. Representações de escola em filmes de animação. no endereço: **http://www.anped.org.br/reunioes/32ra/arquivos/trabalhos/GT16-5755--Int.pdf** ; acessado em 30.11.2009 as 16:00 h. ULBRA 2009

PARAÍSO, M. A Pesquisas pós-criticas em educação no Brasil: Esboço de um mapa. Faculdade de Educação Universidade Federal de Minas Gerais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 34, n. 122, p. 283-303, maio/ago. 2004;

SILVA, T. T.. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. 2. ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2003

SABAT, Ruth. Filmes infantis como máquinas de ensinar. Trabalho apresentado na **25ª Reunião Anual da ANPEd** (Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), no GT Educação e Comunicação. Caxambu (MG): 2002. Texto disponível em http://www.anped.org.br/reunioes/25/ruthfrancinisabatt16.rtf. Último acesso: (04.11.2009);

WOODWARD, Kathryn. Identidade e diferença: uma introdução teórica e conceitual. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). *Identidade e diferença*: a perspectiva dos estudos culturais. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 7-72

GRAMSCI E O ENSINO DE BIOLOGIA "ORGÂNICO"

Raphael Alves Feitosa (rafeitosa@oi.com.br)
Mestrado em Educação Brasileira
Universidade Federal do Ceará

Resumo: Esse trabalho visa compreender alguns aspectos que relacionam a Educação de Biologia e das Ciências da Natureza e as ideias filosóficas de Antonio Gramsci. Em especial, evocamos os conceitos de Intelectual Orgânico, práxis e escola unitária para desenvolver uma discussão em torno da temática. Diante dessas concepções, percebemos a importância do papel do professor de Biologia como um intelectual engajado na transformação da escola e da sociedade.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Gramsci; Intelectual Orgânico.

1. Introdução

Apesar de várias pesquisas enfatizarem a importância de se formar professores engajados na transformação social, a formação de professores de Ciências, bem como, o próprio Ensino das Biologia (seja na universidade ou no ensino básico) está arraigado pela concepção tecnicista, neutra, a-política e a-histórica da educação (Krasilchik, 1987).

Partindo dessa constatação, quais seriam as contribuições de Antonio Gramsci na disseminação de uma "nova" concepção de Ensino de Biologia? Para tentar responder a esta questão, citaremos a seguir alguns dos principais elementos que compõem as bases do pensamento gramsciano sobre educação, a qual será a base para as nossas reflexões posteriores, buscando aspectos que relacionam a Educação das Ciências da Natureza e as ideias filosóficas de Gramsci.

Iniciamos destacando a perspectiva de encarar o trabalho docente como um trabalho intelectual. Essa categoria é proveitosa, pois ela oferece uma base teórica para examinar-se a atividade docente como forma de trabalho intelectual, em contraste com sua definição em termos meramente instrumentais ou técnicos. Ademais, ela ajuda a esclarecer o papel que os

professores desempenham na produção e legitimação de interesses políticos, econômicos e sociais variados, através das pedagogias por eles defendidas e utilizadas. Ao encarar os professores como intelectuais, podemos elucidar a importante ideia de que toda a atividade humana envolve alguma forma de pensamento. Nessa perspectiva, destrói-se o mito de que a natureza do trabalho intelectual é determinada por uma posição de classe social: "este modo de colocar a questão entra em choque com preconceitos de casta" (GRAMSCI, 1988, p. 11).

Para o autor, "todos os homens são intelectuais, poder-se-ia dizer então; mas nem todos os homens desempenham na sociedade a função de intelectuais" (idem, p. 7). Nesta perspectiva, ele denota uma concepção para o termo "intelectual" diferente da leitura popularmente ligada ao termo: para Gramsci, o intelectual é o trabalhador que realiza uma função social que não está predominantemente ligada ao trabalho eminentemente físico (como os professores, por exemplo); já no pensamento popular, o termo representa uma pessoa de pensamento genial e/ou teórico.

Ainda seguindo as ideias de Gramsci, para se distinguir os intelectuais dos não-intelectuais devemos levar em conta "a direção sobre a qual incide o peso maior da atividade profissional especifica, se na elaboração intelectual ou se no esforço muscular-nervoso" (GRAMSCI, 1988, p. 7). Assim, ele expande o conceito de intelectual:

> [...] eu próprio dilato muito a noção de intelectual e não me refiro à noção corrente que se restringe aos grandes intelectuais. Essa dilatação influi também sobre certas determinações do conceito de Estado que comumente é entendido como sociedade política (ou ditadura, ou aparelho coercivo para conformar a massa popular a um tipo de produção e economia de um movimento determinado) e não como equilíbrio da sociedade política com a sociedade civil (ou hegemonia de um grupo social sobre toda a sociedade nacional exercido através das organizações assim chamadas privadas, como por exemplo, a Igreja, os sindicatos, as escolas, etc.) e precisamente na sociedade civil agem os intelectuais especificamente [...] (GRAMSCI, 1965, apud NOSELLA, 1992, p. 93).

Nesse sentido, Gramsci preocupa-se com o papel da cultura e dos intelectuais nos processos de transformação histórica. Suas ideias sobre educação surgem desse contexto. Ele apresenta os trabalhadores como intelectuais intimamente entrelaçados nas relações sociais, pertencentes a uma classe, a um grupo social vinculado a um determinado modo de produção. Toda a aglutinação em torno de um processo econômico precisa dos seus intelectuais para se apresentar também com um projeto específico de sociedade (e também de educação):

> Cada grupo social, nascendo no terreno originário de uma função essencial no mundo da produção econômica, cria para si, ao mesmo tempo, organicamente, uma ou mais camadas de intelectuais que lhe dão homogeneidade ou consciência da própria função, não apenas no campo econômico, mas também no social e político: o empresário capitalista cria consigo o técnico da indústria, o cientista da economia política, o organizador de uma nova cultura, de um novo direito, etc. (GRAMSCI, 1988, p. 3-4).

A cultura exerce um papel fundamental no aparelhamento da sociedade. E Gramsci busca compreender o papel dos intelectuais na organização da cultura. Assim, ele demonstra que os intelectuais estão ligados a sociedade civil, ou seja, o lócus relacionado aos aspectos não coercitivos do governo de classe que confere conteúdo ético e hegemônico ao Estado, através do consenso e controle das massas operárias. Essa apreciação da sociedade civil é um conceito-chave para compreender as complexas articulações de uma formação social moderna. A sociedade civil é o centro de contado no qual as classes sociais lutam para exercer a hegemonia cultural e política sobre o conjunto da sociedade. Para o autor, as principais instituições da sociedade civil que criam a hegemonia intelectual e o consenso moral são: o Partido Político, a Igreja e a Escola.

Nesta perspectiva, Gramsci arquiteta a sociedade política como uma extensão da sociedade civil, formulando o seu conceito de superestrutura (Estado ampliado):

> Para ele, o momento político-militar consolida a direção econômica e ideológica de uma classe social. De acordo com o grau de vinculação à sociedade civil, a sociedade política poderá assumir muitas formas. Quando ela ganha autonomia em relação à sociedade civil, tem-se uma ditadura pura e simples. Quando ela depende da sociedade civil, pode-se falar de uma hegemonia política, exercida pela classe social que dirige politicamente a coerção (MAGRONE, 2006, p. 359).

Assim, o autor consolida a relevância dos seus estudos sobre a educação, em busca de formular uma proposição de organização escolar que fosse adequada ao momento em que a Itália vivia no início do século XX. Em especial, Gramsci dedica-se ao papel dos intelectuais na manutenção ou reformulação da hegemonia social e cultural. Visando modificar o panorama hegemônico de seu tempo, ele alerta para a importância dos intelectuais na formação e/ou manutenção do *status quo* estrutural (das relações de produção capitalista) e superestruturais (da relação social e política).

Para tanto, Gramsci, em contraposição às teorias que na sua época defendiam a elitização dos intelectuais - que se assustavam com o avanço das massas, que desprezavam a democracia popular ou separavam a política da ciência - valoriza o saber popular, defende a socialização do conhecimento e recria a função dos intelectuais conectando-os com as lutas políticas das massas populares. Assim, ele retrata a profunda relação dos intelectuais com as camadas populares, reconhecidas como portadora de sujeitos ativos possuidores de criatividade, promovendo dessa forma a universalização da intelectualidade. Ou seja, o autor está convencido de que todos possuem a capacidade de pensar e agir, de elaborar conhecimentos através de um ponto de vista próprio.

2. O professor de Biologia como um Intelectual Orgânico: um ser da *práxis*

Vale ressaltar que a missão de guiar as classes para que estas assumam o papel hegemônico não corresponde aos intelectuais individualmente considerados, mas aos intelectuais "orgânicos", ou seja, àqueles identificados com os interesses preponderantes nelas. O intelectual orgânico faz surgir, na respectiva sociedade, a consciência de classe. Integrado pelos intelectuais orgânicos, os aparelhos de hegemonia social convertem-se em consenso coletivo, ou numa instituição ético-política que ajuda a classe a conquistar a hegemonia. São considerados orgânicos porque emersos do seio da própria classe e porque atuam historicamente em razão dos interesses da classe da qual se originaram. Daí, a designação de intelectuais "orgânicos" distintos dos intelectuais tradicionais. Estes últimos, para Gramsci, eram basicamente aqueles intelectuais atrelados a uma formação sócio-político-econômica superada e a um *status quo* que não fazia mais sentido, vivendo em uma neutralidade (distanciamento das questões sociais, na verdade). Isso os tornava incapazes de compreender o conjunto do sistema da produção e das lutas hegemônicas onde fervia o jogo decisivo do poder econômico e político. Assim, acabavam excluídos não apenas dos avanços das ciências, mas também das transformações em curso na própria vida real (MANACORDA, 1990; SEMERARO, 2001).

Os Intelectuais Orgânicos fazem parte de um "organismo vivo" e em expansão. Por isso, estão ao mesmo tempo conectados com o mundo do trabalho, com as organizações sócio-político-culturais. Ao fazerem parte ativa dessa rede socialmente tecida, os intelectuais

"orgânicos" se interligam com um projeto global de sociedade. Então, são orgânicos os intelectuais que, além de especialistas na sua profissão que os vincula profundamente ao modo de produção do seu tempo, elaboram uma concepção política que os habilita a exercer funções culturais e educativas para assegurar a hegemonia social e o domínio estatal da classe que representam (GRAMSCI, 1988).

Segundo Semeraro (2006), os Intelectuais Orgânicos de Gramsci possuem as seguintes tarefas para a consolidação de uma nova sociedade: a) Não se cansar jamais de repetir os mesmos argumentos e variar literariamente a sua forma; a repetição é o meio mais didático e eficaz para agir sobre a mentalidade das classes populares. b) Trabalhar para elevar intelectualmente as camadas populares, cada vez mais vastas, o que significa trabalhar na criação de elites de intelectuais de um novo tipo que surjam diretamente da massa e que permaneçam em contato com ela para se tornarem os seus sustentáculos. Essa segunda tarefa, quando contemplada, é o que verdadeiramente transforma o cenário ideológico de uma época.

Esse conceito é bastante relevante para os professores de Biologia, uma vez que o docente como um intelectual a serviço de uma classe possui um papel mister na mudança paradigmática e revolucionária da sociedade. Em especial, o Ensino de Biologia, que opera na teia "orgânica" da ciência-sociedade-tecnologia-ambiente (CSTA), deve primar pelo desenvolvimento de intelectuais a serviço das classes oprimidas da nossa sociedade.

Assim, esse movimento histórico de transformação revolucionária só se torna possível desde que as classes subalternas gerem um grupo de intelectuais orgânicos por meio de um "progresso intelectual de massas", gerando uma nova cultura, invólucro de uma nova hegemonia e de um novo bloco histórico[1]. Para isso tudo, a formação de uma camada de intelectuais orgânicos seria imprescindível. Somente dessa forma é que teríamos mudanças sociais que possam perdurar, haja vista que:

> [...] qualquer movimento superestrutural orgânico é duradouro, pois representa as ideologias dos diferentes grupos sociais situados na estrutura. Assim, a organicidade dos movimentos superestruturais sempre irá depender da sua vinculação com o nível estrutural (MAGRONE, 2006, p. 361).

[1] Bloco histórico na perspectiva gramsciana se refere à ligação entre a Estrutura das forças de produção (capitalista, em nosso caso) e a Sociedade civil, e suas instituições objetivas materializadoras do consenso social.

Diante dessa concepção gramsciana, as massas devem ser educadas de modo a tornarem-se sujeitos ativos e conscientes na vida social-política. Nessa perspectiva, a Educação das Ciências Naturais deve ser realizada pela mediação dos intelectuais, isto é, dos indivíduos que organizam e difundem a concepção de mundo de uma classe social que, emergindo do terreno da produção econômica, procura exercer o seu governo sobre a sociedade. Como colaboradores de uma determinada classe social, são eles que realizam as funções subordinadas da hegemonia social, buscando obter o consentimento das massas ao domínio político da classe social à qual estão organicamente vinculados (MANACORDA, 1990).

Na perspectiva gramsciana, a educação deveria estar organicamente ligada ao trabalho. Seu ponto de partida era o trabalho industrial moderno, a fábrica. Nela ele via uma semente de todas as novas formas organizativas de humanismo e de cultura:

> [...] a comissão interna, o conselho de fabrica, o Sindicato, o Partido, a Economia geral, enfim, a história e o socialismo, naturalmente também a própria escola unitária. Essa concepção epistemológica constituía, para Gramsci, a sólida base teórica para pensar coerentemente uma sociedade, uma cultura e uma escola realmente unitárias (NOSELLA, 1992, p. 32).

Em sua análise, Gramsci formula uma nova organização para a escola, partindo de seu principio educativo: a educação deve capacitar uma nova forma de agir ao mesmo tempo intelectualmente e manualmente, em uma organização educativa unitária, vinculada às instituições produtivas e culturais da sociedade. A essa proposta, o autor batiza de “escola unitária”:

> O advento da escola unitária significa o inicio de novas relações entre o trabalho intelectual e o trabalho industrial não apenas na escola, mas em toda a vida social. O princípio unitário, por isso, refletir-se-á em todos os organismos de cultura, transformando-os e emprestando-lhes um novo conteúdo (GRAMSCI, 1988, p. 125).

Gramsci (1988) acredita que a “escola é o instrumento para elaborar os intelectuais de diversos níveis” (p. 9) - níveis esses os quais se destacam os orgânicos e os tradicionais. A esses últimos, ele destaca uma importância: “A formação dos intelectuais tradicionais é o problema histórico mais interessante” (idem, p. 15).

Assim, ele se interessa, em primeiro lugar, em compreender o fenômeno, a função e a relevância dos tradicionais, considerados co-responsáveis pelo atraso das massas mais

simplórias. Gramsci espera aniquilar esse bloco intelectual que os mantêm externos ou até contrários à aliança proletária. E um dos poderosos instrumentos para conseguir essa aniquilação é a escola unitária.

Uma vez que os intelectuais tradicionais são formados na escola tradicional, eles alimentam as massas proletárias num estado de emersão e alienação. Desta feita, a escola unitária cumpriria, ao menos, duas funções vitais: a formação de novos intelectuais orgânicos ligados aos oprimidos e a absorção dos tradicionais. Com isso, os intelectuais poderiam homogeneizar o proletariado e levá-lo à emancipação, pela consciência de sua própria função histórica, criando, assim, um novo nexo psico-físico no bloco histórico.

Para Gramsci (1988), a reforma intelectual e moral que surge com a modernidade encontra seu ponto mais alto na filosofia da práxis - a atividade teórico-prática que proporciona a todos a possibilidade de compreender e decidir a respeito do mundo em que se vive. Nesse ponto de vista, para Gramsci a tarefa epistemológica não se resolve apenas nas palavras de indivíduos dotados de boas intenções que descrevem a realidade, mas está vinculada a um ativo agir político:

> O cientista experimental é [também] um operário, não um puro pensador e seu pensamento é continuamente controlado pela prática e vice-versa, até formar a unidade perfeita de teoria e prática (p. 98).

Para que as práticas emancipatórias sejam efetivadas nas escolas e universidades, e em especial no Ensino de Biologia, é preciso buscar saídas para as dificuldades encontradas. Uma possível solução é encarar o estágio supervisionado, a ser exercido prioritariamente nas escolas de educação básica, como o lócus inicial da práxis dos futuros professores. A práxis é uma forma de atividade específica, distinta de outras com as quais pode estar intimamente vinculada, pois agrega a indissociabilidade entre teoria e prática. Nessa perspectiva, ao se usar a teoria é possível ampliar as discussões geradas em sala de aula, e fazer com que os alunos reflitam sobre o que estaria acontecendo no estágio supervisionado. Assim, o estágio pode servir como uma atividade instrumentalizadora da práxis docente, seguindo uma nova linha de “escola unitária”; não de aproximação exclusiva entre trabalho manual e intelectual; e sim de unidade entre trabalho (docência) e instrução (formação inicial e continuada).

Considerações finais

A formação teórica dos professores de Biologia, nas faculdades e universidades, encontra uma condição propicia para a reflexão critica sobre a prática nos estágios supervisionados. Com isso, o currículo poderia se desenvolver de modo a efetivar uma aproximação entre o trabalho dos futuros professores (o exercício da docência) e a teoria vista na universidade. Nessa perspectiva, no estágio não haveria separação entre teoria e prática, pois elas estariam unidas pela *práxis,* a qual é vista como o ponto mister para a transformação da escola e da sociedade (GRAMSCI, 1988). Neste sentido, essa tarefa do professor não se resolve em "conversas vazias", mas está vinculada ao seu ativo agir político, que opera de forma tal que o real possa se tornar inteligível às classes subalternas e que estas possam descobrir e se libertar das condições desumanas em que vivem. Assim, ao invés de ser privativo de uma ótica individualista, o estágio deveria ser um local de práxis e, consequentemente, de organicidade entre formação intelectual na universidade e preparação para o trabalho docente na escola. E para estabelecer essa unitariedade, seria crucial o trabalho vivente do professor formador, enquanto intelectual reflexivo-engajado consciente da contraposição cultural do universo escolar versus o universo social. Por esta consciência ele deveria ensinar em conformidade com a cultura superior representada pelos oprimidos. Caso isso não ocorra, continuaremos a ter inovações regulatórias e "uma escola retórica, sem seriedade porque faltará a corposidade material do 'exato' e a 'verdade' será tal somente nas palavras, ou seja, será retórica" (GRAMSCI, 1988, p. 132), ou seja, continuaremos a ver mudanças apenas ao nível das propostas curriculares formais e/ou do discurso dos professores, e não em suas práticas curriculares.

Partindo desse ponto de vista, compreendemos que o papel do professor é amplo, pois suas práticas curriculares são diversas e operam com suas concepções e vivências particulares. Como defendemos nesse trabalho, o exercício da docência é político em essência, portanto deve estar engajado numa perspectiva de transformação da sociedade, buscando uma forma alternativa de vida que não esteja ligada ao modelo capitalista opressor. Para finalizar, gostaríamos de deixar um pensamento que pode resumir nossa posição em defesa da formação dessa categoria de professores:

> Daí porque é possível dizer que, na escola, o nexo instrução-educação somente pode ser representado pelo trabalho vivo do professor, na medida em que o mestre é consciente dos contrastes entre o tipo de sociedade e de cultura que ele representa e o tipo de sociedade e de cultura representado pelos alunos, sendo também consciente de sua tarefa, que consiste em acelerar e em disciplinar a formação da criança conforme o tipo de superior em luta com o tipo inferior (GRAMSCI, 1988, p. 131).

Referências Bibliográficas

GRAMSCI, A. **Os intelectuais e a organização da cultura**. 6. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1988.

_____. **Lettere dal carcere**. Turin: Giulio Einaudi Editora. 1965.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EdUSP. 1987.

MAGRONE, E. Gramsci e a educação: a renovação de uma agenda esquecida. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 26, n. 70, p. 353-372, set./dez. 2006

Manacorda?

NOSELLA, P. **A escola de Gramsci**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1992.

SEMERARO, G. Intelectuais "orgânicos": atualidade e contraponto. In: **Anais da 29ª reunião anual da ANPED**, Caxambu-MG, 2006. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/29ra/trabalhos/trabalho/GT17-2687--Int.pdf>. Acesso em: 12/09/2008.

_____. Anotações para uma teoria do conhecimento em Gramsci, **Revista Brasileira de Educação**, n. 16, p. 95 – 104, 2001.

LIVRO DIDÁTICO, ENSINO DE CIÊNCIAS E GÊNERO: REFLEXÕES NECESSÁRIAS

Zaida Barros Dias (zaidadias@ig.com.br)
Lérida De Oliveira (leridaoliveira@hotmail.com)
ESEBA/UFU

Resumo O presente texto tem como objetivo examinar os papéis de gênero inscritos nas representações imagéticas de um livro didático de ciências do 6º ano, tendo como base os estudos culturais na sua vertente pós-estruturalistas e nos estudos de autores como Hall, Bordieu e Louro. No final ficou evidente que a identidade hegemônica de gênero ainda é o masculino.

INTRODUÇÃO

As questões de gênero existem e fazem parte do nosso dia-a-dia. Estão inseridas nas sociedades do mundo inteiro e apresentam-se sob as mais diversificadas formas e para cada uma delas existe um conjunto de variáveis físicas, psicossociais que contribuem para a formação integral de homens e mulheres.

Como professoras de Ciências na ESEBA/UFU- Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia, percebemos a importância de compreender as razões que direcionam e dimensionam no âmbito social, as formas como a sociedade, tem lidado com as questões de gênero.

Nosso olhar se voltou especialmente para a temática gênero dentro do livro didático porque uma das autoras deste texto está desenvolvendo um projeto de doutorado no programa em Ciências Sociais na PUC/SP – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, mas também, por que historicamente os estudos sobre o gênero estão ganhando um lugar especial dentre as demais instâncias e instituições sociais; razão pelas quais nos enveredamos na perspectiva dos estudos culturais e pós-estruturais.

Por outro lado, entendemos que nos últimos anos, em especial na última metade XX, o planeta foi palco de experiências transformadoras e uma das mudanças mais marcantes ocorreu nas relações homem-mulher; revelaram-se novos femininos e masculinos e as discussões de questões relacionadas à identidade masculina e feminina se tornaram cada vez mais emergentes.

O discurso sobre as diferenças entre mulheres e homens é, muitas vezes, um jogo de palavras usado para justificar o lugar ocupado pelas mulheres em nossa sociedade.

Para nós, não é uma tarefa fácil iniciar uma discussão sobre gênero em função da multiplicidade de nuances, interfaces e do uso indiscriminado dessa palavra em vários setores da sociedade.

Para definirmos o que é gênero, pegamos emprestado algumas afirmações de Louro (2003, pág. 41):

> "Gênero não pretende significar o mesmo que sexo, ou seja, enquanto sexo se refere à identidade biológica de uma pessoa, gênero está ligado à sua construção social como sujeito masculino ou feminino (…) Não se trata mais de focalizar apenas a mulher como objeto de estudos, mas sim os processos de formação da feminilidade e da masculinidade, ou sujeitos femininos e masculinos".

Estas afirmações nos leva a perceber que os estudos de gênero vêm recebendo uma definição que foge da oposição binária macho/fêmea interessando-se pelos aspectos sócio-culturais.

Acreditamos que as relações de gênero são constituídas socialmente, o que implica dizer que elas se dão de forma diferente de uma sociedade para outra e em épocas diferentes. Ou seja, os sujeitos históricos têm suas relações fundamentadas por um padrão dominante no gênero. Neste trabalho, o foco é pensar e repensar a necessidade da desconstrução do que é ser homem e ser mulher na sociedade atual, abrindo possibilidades existentes na compressão das diferentes formas de masculinidade e feminilidade que se constituem socialmente.

Defendemos em outro trabalho (DIAS, 2009) o argumento que o gênero continua sendo uma ferramenta conceitual, política quando se pretende colocar em xeque ou instaurar formas de organização social e que nada é "natural". Toda verdade é parcial e provisória e resulta de disputas travadas em diversos âmbitos do social e da cultura e pode, por isso, ser questionada.

Compartilhamos com Scott (1990) que os estudos de gênero, podem iluminar importantes questões do ponto de vista epistemológico, metodológico e mesmo em relação aos produtos do conhecimento.

EDUCAÇÃO , ENSINO DE CIÊNCIAS E GÊNERO: ALGUMAS REFLEXÕES

A escola, enquanto instituição social, precisa problematizar os discursos hegemônicos sobre o gênero, possibilitando que essa temática, também, passe a ser discutida e falada no espaço das salas de aula.

Professoras e professores de Ciências, assim como de outras disciplinas precisam estar atentos às idéias, conteúdos que refletem preconceitos e estereótipos quanto ao gênero, veiculados por diferentes meios de comunicação, como também nas suas práticas pedagógicas; e que possam contribuir para não perpetuação de preconceitos que repercutam nas escolhas de meninas e meninos quanto aos seus destinos, em nível pessoal e profissional. Como afirma Lima Junior (2001, p. 12)

> O espaço pedagógico / educacional, gendrado em sua inteireza, atende às demandas de grandes sistemas sociais, tais como o patriarcado e o machismo que perpetuam estruturas de dominação/exploração e que interferem no desempenho dos homens e das mulheres em situações específicas de aprendizagem.

Souza (2006) considera ser relevante a inserção de pesquisadores em estudos que articulem Gênero e Ciência, visto que a escola tem um papel importante na construção das identidades de gênero.

Uma análise realizada por ela, no período de 1998 a 2007, sobre artigos publicados em duas das mais importantes publicações sobre o Ensino e sobre Ciências, perfazendo um total 356 artigos, não foi identificado nenhum artigo na perspectiva do gênero. Esta pesquisadora acredita que uma das razões da ausência do gênero nesses estudos deve-se a absoluta falta desta discussão em cursos de formação docente.

Segundo Souza (2006) os estudos sobre o Ensino de Ciências, ignoram as questões de gênero e suas possíveis articulações com a prática de docentes, desconsideram os estudos feministas que denunciam o viés androcêntrico que caracteriza a ciência moderna e as conseqüências deste fato para as mulheres e para a sociedade.

Compartilhamos com Scott (1990) que os estudos de gênero, podem iluminar importantes questões do ponto de vista epistemológico, metodológico e mesmo em relação aos produtos do conhecimento.

Por sua vez, o livro didático pode ser eficaz na transmissão cultural e constituir-se em elemento de influência na formação e transformação da identidade dos estudantes (NOSELLA, 1979).

LIVRO DIDÁTICO E ENSINO DE CIÊNCIAS

A criação e a presença do livro didático resultaram de uma conseqüência do desenvolvimento da imprensa. Pois antigamente o ensino baseava-se em exposições orais pelo professor onde os alunos não dispunham de outro recurso para reforçar as informações recebidas em sala de aula.

As imagens representadas nos livros didáticos de Ciências são fundamentais na construção quanto na representação e comunicação de idéias e conceitos científicos.

Os livros se utilizam de uma linguagem verbal, escrita e de elementos pictóricos e gráficos no mesmo espaço da página, a fim de reforçar a informação escrita ou verbal e, além disso, tornar a leitura mais atraente.

Com a presença do livro didático foi possível a educação de um maior número de pessoas, com maior rapidez. Além disso, são fontes de informação, instrumento de comunicação, divulgação da ciência, do pensamento e de experiências.

Os livros contêm informações que os alunos/as precisam ter para poder demonstrar que cumprem os requisitos para serem aprovados em determinada matéria, já que os mesmos servem apenas para uso dos/as alunos/as e professores/as em suas escolas.

Estudos sobre os livros didáticos ganharam notoriedade porque os manuais didáticos tem norteado a prática pedagógica dos professores, constituindo-se por vezes no único material didático que os aprendizes podem ter acesso. As razões que explicam o alargamento da utilização dos LDs nas escolas de todo o Brasil são óbvias: eles são distribuídos gratuitamente pelo governo federal e contêm conhecimento apresentado didaticamente, de

forma reduzida e simplificada, veiculando informações "prontas" para consumo, o que facilita o trabalho do professor (SILVA e TRIVELATO, 1999).

A utilização dos livros, entretanto, chamou atenção para uma série de problemas relacionados a seu conteúdo. Nos últimos anos, diversas pesquisas, revelaram que os LDs na área de ciências apresentam deficiências notáveis: erros conceituais; ilustrações inadequadas; exercícios e atividades que não ativam a participação dos alunos, exigindo apenas cópia e memorização; disseminação de hábitos incorretos, preconceitos e desrespeito às diferentes etnias e classes sociais; descuido com a segurança e a integridade física dos aprendizes; presença de concepções equivocadas e mesmo mitificadas sobre ciência, ambiente, saúde e tecnologia (FRACALANZA, 1992; MALHEIROS, 1994; MOHR, 1994; BIZZO, 1996; SANDRIN et al, 2001; MEGID NETO e FRACALANZA, 2003).

Em 1985, o MEC implantou o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/ MEC) e em 1993, instituiu uma comissão para avaliação desses materiais (SILVA e TRIVELATO, 1999). A finalidade foi analisar os livros e elaborar um catálogo que orientasse os professores na escolha dos livros a serem utilizados. O mérito dessa proposta é que os livros que não reúnem condições mínimas para adoção são excluídos da lista apresentada aos professores. O ponto negativo é que raramente os docentes participam diretamente do processo de análise.[1] Uma crítica à questão da seleção dos livros é que o Governo Federal, como comprador das obras, que depois serão distribuídas nas escolas:

> "[...] ao definir critérios de avaliação dos compêndios escolares, para eliminar coleções do catálogo para a escolha dos professores, tem privilegiado, tanto os aspectos gráficos editoriais (diagramação, qualidade do papel, da impressão e da encadernação), quanto os que se relacionam com a perspectiva de utilização dos livros pelos escolares por pelo menos três anos (...), bem como poucos aspectos gerais relacionados ao conteúdo das obras ou às suas propostas de atividades (erros conceituais, inadequação metodológica, prejuízos à construção da cidadania, riscos à integridade física dos alunos). Assim, ao tornar os demais critérios apenas classificatórios das obras, acaba por não exercer, como comprador, os direitos de interferir sobre outros aspectos relevantes dos produtos que compra". (MEGID NETO e FRACALANZA, 2003, p. 153)

[1] Uma exceção foi o ano de 1997, quando professores da rede pública de diferentes estados do Brasil estiveram em Brasília e participaram das análises.

Apesar da existência das pesquisas, revelando os problemas e inconsistências presentes nos manuais didáticos, as editoras têm alterado de forma incipiente os conteúdos desse material, que permanecem assim, praticamente intocados na sua programação interna, apesar das modificações na estrutura de apresentação, com incorporação de fotos, esquemas e pequenas inovações, tornando o livro aparentemente mais atrativo para os estudantes.

É desejável que os professores não tomem o livro como referência indiscutível e que tenham condições para analisar cuidadosamente esses manuais, englobando conteúdos e valores (KRASILCHIK, 1996). "Cabe ao professor selecionar o melhor material disponível diante de sua própria realidade. Sua utilização deve ser feita de maneira que possa constituir um apoio efetivo, oferecendo informações corretas e apresentadas de forma adequada à realidade de seus alunos" (BIZZO, 2000, p. 66). Portanto, consideramos necessário instrumentalizar os professores para que eles não se transformem em transmissores mecânicos e acríticos das informações veiculadas nos manuais didáticos.

Considerando-se que o ensino de Ciências encontra-se estreitamente ligado a concepções tradicionais da ciência - principalmente através dos livros didáticos - é que nos propusemos a analisar um livro didático de Ciências.

OBJETIVO DA PESQUISA E RECURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho tem como objetivo investigar COMO AS QUESTÕES DE GÊNERO, SÃO REPRESENTADAS NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS do 6º ano do ENSINO FUNDAMENTAL?

Pretendemos buscar nas gravuras/figuras marcas lingüísticas que denunciem as questões de gênero nelas presentes; isto é, trazer à tona aquilo que na maioria das vezes ninguém vê, o que os professores às vezes não tomam conhecimento, por não saberem como abordar e ou até mesmo por descompromisso com o trabalho de sala de aula.

Para desenvolver essa pesquisa escolheu-se o livro didático de Ciências do 6º ano que faz parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2008), e que está sendo utilizado desde 2008

até 2010 na ESEBA/UFU, assim intitulado: Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano de Eduardo Leite do Canto

CAMINHOS TEÓRICOS

Para o desenvolvimento deste trabalho nos apoiamos nos estudos culturais, aporte teórico, onde a cultura ocupa o centro das discussões, e principalmente, por defenderem o pluralismo cultural e o respeito às diferenças.

Concordamos com Hall (1997, p. 26) que cultura significa "o terreno real, sólido, das práticas, representações línguas e costumes de qualquer sociedade histórica específica".

Neste trabalho o livro didático de Ciências é visto por nós como um dos artefatos culturais que fabricam significados e sentidos, envolvendo relações de poder e verdades cientificamente estabelecidas, e consolidando significados sobre o gênero.

Tanto as formas de linguagens – escritas e imagéticas – inscritas nos livros didáticos regulam e moldam os sujeitos. Neste momento, priorizamos as imagens, por considerá-las elementos que fazem parte das linguagens, e "são os meios que carregam significados porque operam como símbolos, os quais afirmam ou representam o significado que nós desejamos comunicar". (Hall, 1997 p. 32)

Assim, consideramos relevante olhar para o livro didático tentando localizar quais formas de representação de gênero são legitimadas. E nesse movimento de olhar, localizar os múltiplos elementos que estão em jogo para constituir as identidades culturais ligadas ao gênero.

Pretende-se buscar nas gravuras/figuras marcas lingüísticas que denunciem as questões de gênero nelas presentes; isto é, trazer à tona aquilo que na maioria das vezes ninguém vê, o que os professores às vezes não tomam conhecimento, por não saberem como abordar e ou até mesmo por descompromisso com o trabalho de sala de aula.

Para desenvolver essa pesquisa escolheu-se o livro didático de Ciências do 6º ano que faz parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD, 2008), e que está sendo utilizado desde 2008 até 2010 na ESEBA/UFU, assim intitulado: Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano de Eduardo Leite do Canto.

Considera-se importante ressaltar que não temos a intenção de avaliar a qualidade deste livro didático de Ciências, mas sim, de problematizar as construções identitárias acerca do gênero. Neste sentido, utilizaremos algumas imagens para compor esta análise como formas de expressões que engendram significados, constroem valores que funcionam como padrões naturais e normais.

DISCUTINDO OS RESULTADOS

No livro didático analisado contamos atentamente quantas imagens humanas representam o gênero masculino e quantas representam o gênero feminino.

Contamos 217 (duzentos e dezessete) imagens humanas, sendo que 161 (cento e sessenta e uma) das imagens são para o gênero masculino que corresponde a (74,2%) e 56 (cinqüenta e seis) imagens para o feminino que corresponde a (25,8%).

Nesse sentido, é possível evidenciar que existe uma identidade de gênero hegemônica: o masculino. A quantidade expressiva dessas imagens produzem um saber valorizado pela sociedade: a supremacia do masculino.

Nas análises feitas das imagens inscritas nos livros didáticos de ciências, é possível evidenciar que há um discurso apoiado no determinismo biológico que funciona como marcador das diferentes posições e lugares da mulher e do homem. A mulher e o homem estão posicionados em lugares e funções opostas, e a partir dessa oposição que vão sendo legitimadas relações sociais desiguais e que gradativamente são naturalizadas. Por isso, torna-se necessário entender “a forma como essas características são representadas ou valorizadas” (LOURO, 2003, p.21). Ou seja, aquilo que dizemos ou pensamos sobre as características construídas, é o que vai estabelecer as fronteiras do feminino e do masculino.

As imagens veiculadas no livro analisado destinam à mulher o desempenho das profissões domésticas, ainda que, atualmente elas estejam conquistando o espaço público, desconstruindo assim as fronteiras entre o público e o privado. (Figura 1 e 2)



Fig. 1

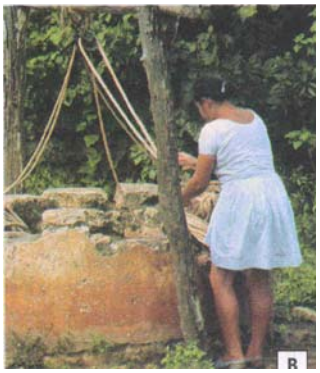


Fig. 2

O espaço público cabe ao homem e às mulheres é destinado o espaço privado, caracterizado por tarefas como o cuidado com os filhos e do lar, pouco valorizado e não remuneradas. (Figura 3)



Fig. 3

Por outro lado, os homens são associados à cultura e a mulher a natureza; num sentido popular "os homens são cabeça e as mulheres coração". (Figura 4 e 5)

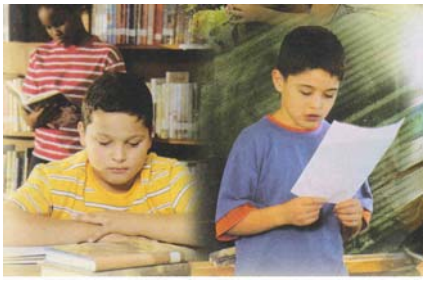


Fig. 4



Fig. 5

Na figura 6 o modelo de gênero feminino construído pela imagem do livro faz circular um discurso vinculado a meiguice, o amor, o servir, a pureza, a docilidade. Já para o masculino as imagens veiculam uma concepção do fazer, do dever, de autonomia, de força. (Figura 7)



Fig. 6



Fig. 7

A tarefa de cuidar das plantas recaiu sobre as meninas, já que as meninas normalmente são vistas como aquelas que são cuidadoras, são sensíveis. (Figura 8 e 9)



Fig. 8



Fig. 9

O espaço consagrado ao conhecimento dito cientifico é destinado ao homem; conforme apontam as figuras 10 e 11.

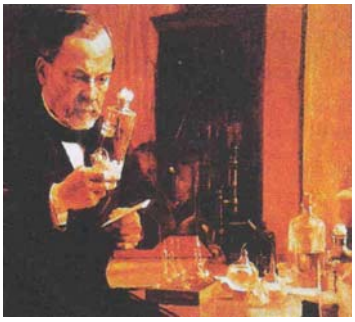


Fig. 10



Fig. 11

Mesmo trazendo gravuras que ilustram a realização de experiências, as meninas são meras expectadores e observadoras enquanto que aos meninos é destinado a função de montar e realizar as experiências. (Figura 12 e 13)

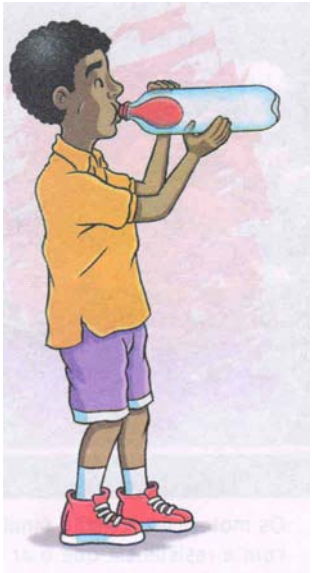


Fig. 12



Fig. 13

Assim, percebemos que para cada gênero existe uma posição e um lugar reservado na sociedade, que se diferenciam pelos muitos significados que lhe são atribuídos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos afirmar que existe uma escolha hegemônica, que está inscrita nos discursos dos livros didáticos de ciências que vão legitimando uma maneira de representar as identidades sociais ligadas ao gênero, por meio de um jogo sutil de poder.

Os discursos inscritos nas imagens, sutilmente, normalizam e disciplinam maneira de ser como sendo única e verdadeira; e destacam o gênero feminino em oposição ao masculino.

As análises das imagens mostraram que há regularidade e normalidade presentes nelas e que as identidades de gênero estão em lugares diferentes, em papéis diferenciados e desiguais. Esses papéis, por sua vez, contribuem para reforçar que mulheres e homens devem desempenhar funções de acordo com sua constituição biológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, N. Avaliação oficial de livros didáticos de Ciências: 1995-1999. Encontro Nordestino de Biologia, 3, 2000, Jequié/BA. *Anais*

BRASIL. Ministério da Educação. *Gênero e Diversidade Sexual na Escola: reconhecer e superar preconceitos.* Cadernos CECAD 4. Ministério da Educação, 2007.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais.* Ciências Naturais. S.E.F. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____ *Parâmetros Curriculares Nacionais:* primeiro e segundo ciclos - apresentação dos temas transversais. S.E.F. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* temas transversais. Ministério da Educação, Brasília: MEC/SEF, 1998.

FRACALANZA, H. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1987.

HALL, S. *A identidade Cultural na Pós-Modernidade*. Tradução de Tomaz Silva e Guacira Louro. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Harbra, 1996.

LIMA JUNIOR, Luis Pereira de. **Gênero e educação. Conceitos**, João Pessoa, v. 4, n.6, p. 1-180, jul./dez. 2001.

LOURO, Guacira Lopes. Corpo, escola e identidade. *Educação & Realidade*, v. 25, n. 2, p. 59-75, 2000.

MALHEIROS, Y. Veja com que livros seus alunos estão "aprendendo". **Nova Escola**, n. 77, ago/1994, p. 24-27.

MEGID NETO, J.; FRANCALANZA, H. O livro didático de Ciências; problemas e soluções. *Ciência e Educação*, v. 9, n. 2, 2003. (147-158).

NICHOLSON, Linda. Interpretando o gênero. **Estudos Feministas**, v. 8, n. 2 2000, p. 9 - 42.

NOSELLA, M.L.C.D. As belas mentiras: A ideologia subjacente aos textos didáticos. São Paulo, Cortez e Moraes, 1979. (Educação Universitária).

SANDRIN, N. F. M; PUORTO, G.; NARDI, R. problemas conceituais sobre serpentes e acidentes ofídicos em livros e outros materiais didáticos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 3. Atibaia. **Atas.…** ABRAPEC: Atibaia, 2001. (CD-ROM).

SCOTT, Joan. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. *Educação & Realidade*, v. 20, n. 2, v. 71-99, 1995.

SCOTT, J.. *Gênero: Uma* categoria útil para a análise histórica. Trad. Christine Rufino Dabat e Maria Betânia Ávila Recife: SOS Corpo. 1990.

SILVA, R. M.; TRIVELATO, S. L. R; Os livros didáticos de Biologia no século XX. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (II). *Atas...* Valinhos: ABRAPEC, 1999 (CD-ROM).

SOUZA, CYNTHIA. **História da educação: processos, práticas, saberes.** 3 ed. São Paulo: escrituras, 2003.

SOUZA, Angela Maria F. L. **Ensino de Ciências:** onde está o gênero! R. Raced. Salvador. N.13, p. 149-160, jan/jun. 2008.

LIVROS DIDÁTICOS COMO FONTES EM ESTUDOS CURRICULARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Michelle Capone Pereira[1] **(**minacapone@gmail.com)
Instituto de Biologia/UFRJ
Maria Margarida Gomes (margaridaplgomes@gmail.com)
Faculdade de Educação/UFRJ
Marcia Serra Ferreira (mserra@predialnet.com.br)
Faculdade de Educação/UFRJ

Resumo O trabalho visa a refletir sobre os livros didáticos em estudos curriculares sobre as disciplinas Ciências e Biologia apresentando o acervo histórico do 'Projeto Fundão Biologia', assim como um panorama de pesquisas que investigam esses materiais. O acervo histórico tem catalogados livros publicados no Brasil desde 1930 que são evidências de movimentos da história do ensino das Ciências. A partir da problemática: 'o que tem sido investigado sobre livros didáticos?', analisamos os trabalhos publicados nos Encontros Regionais e Nacionais da SBEnBio. Numa perspectiva sócio-histórica, defendemos que os livros didáticos são testemunhos dos embates travados nos campos científicos e educacionais.

Introdução

Este trabalho tem como objetivo refletir sobre a utilização de livros didáticos como fontes em estudos curriculares sobre as disciplinas escolares Ciências e Biologia e, para isso, apresentamos o acervo histórico desses materiais no 'Projeto Fundão Biologia', assim como um panorama das pesquisas já existentes que tomam os livros didáticos como empiria. Ele é parte de uma iniciativa[2] que investiga e revitaliza a memória do 'Projeto Fundão Biologia' como um projeto de extensão pioneiro na Universidade Federal do Rio de Janeiro, atuante, desde 1983, na formação inicial e continuada de professores da Educação Básica. Segundo Mesquita & Ferreira (2007), esse projeto foi concebido como parte de uma ação institucional mais ampla, em resposta a um edital da CAPES e, posteriormente, do 'Subprograma

[1] Bolsista IAC – Iniciação Artístico Cultural da UFRJ
[2] Projeto 'Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia', desenvolvido em parceria com o Núcleo de Estudos de Currículo (NEC) da FE/UFRJ.

Educação para Ciência' (SPEC/PADCT/CAPES). Desde então, o 'Projeto Fundão Biologia' permaneceu em funcionamento e foi adquirindo maior independência, tornando-se uma importante referência para licenciandos e professores da área no estado do Rio de Janeiro.[3]

Partimos do pressuposto que os livros didáticos materializam disputas em torno de quais conhecimentos têm sido socialmente reconhecidos, em detrimento daqueles que perderam espaço e foram historicamente excluídos, podendo ser investigados como expressões dos processos que 'fabricam' os conhecimentos escolares (SELLES & FERREIRA, 2004). Além disso, entendemos que esses materiais constituem importantes fontes em pesquisas que focalizam os diversos movimentos que produzem o ensino de Ciências e Biologia no país, o que incluem aqueles advindos tanto das diversas ciências de referência quanto do campo educacional (GOMES & FERREIRA, 2007). Consideramos, ainda, que os livros didáticos são "documentos monumentalizados" (LE GOFF, 1985) uma vez que são produzidos sócio-historicamente e, nesse sentido, 'guardam' tradições culturais e sociais representativas dos grupos que participaram dessa produção.

Tomando como referência as discussões anteriormente apresentadas, iniciamos esse texto apresentando o acervo histórico de livros didáticos de Ciências e Biologia do 'Projeto Fundão Biologia' para, em seguida, analisar produções que tomam esses materiais como fontes de estudo. Para tal, levantamos trabalhos dessa natureza em anais de eventos nacionais e regionais organizados pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) durante os últimos dez anos, entendendo-os como veiculadores de uma produção acadêmica expressiva na área.[4] O objetivo desse levantamento foi o de compreender como vêm sendo investigados os livros didáticos na área do ensino de Ciências e Biologia, e a análise dos trabalhos nos possibilitou organizar um panorama que vem contribuindo para um melhor entendimento da importância do acervo histórico existente no 'Projeto Fundão Biologia'.

O acervo histórico de livros didáticos do 'Projeto Fundão Biologia'

O acervo histórico de livros didáticos é parte da biblioteca do 'Projeto Fundão Biologia', possuindo exemplares voltados para o ensino de Ciências e Biologia que foram publicados entre as décadas de 1930 e 2000. Considerando esses materiais como evidências

[3] Localizado no IB/UFRJ e coordenado por docentes desse instituto, da FE/UFRJ e do CAp/UFRJ.
[4] Estamos nos referindo aos *Anais do I EREBIO RJ/ES*, aos *Anais do II EREBIO RJ/ES*, aos *Anais do I ENEBIO & III EREBIO RJ/ES* e aos *Anais do II ENEBIO & I EREBIO MG/TO/GO/DF*.

de diversos movimentos que fazem parte da história dessas disciplinas escolares no país, catalogamos até o momento 500 livros didáticos destinados à disciplina escolar Ciências e 160 livros didáticos destinados à disciplina escolar Biologia. Podemos identificar, por exemplo, um conjunto de livros de Ciências e Biologia – tanto os didáticos quanto aqueles destinados aos professores dessas disciplinas escolares – representativos do movimento renovador ocorrido no país a partir da década de 1960, o que inclui materiais como o 'Iniciação à Ciência'[5], o 'Ciências Físicas e Biológicas'[6], assim como as coleções 'azul' e 'verde' do 'Biological Sciences Curriculum Study' (BSCS), livros didáticos produzidos nos Estados Unidos e traduzidos e disseminados em nosso país no âmbito desse movimento renovador. [7]

Além disso, inúmeras coleções didáticas voltadas para o ensino de Ciências – tais como as de 'Carlos Barros'[8], 'Daniel Cruz'[9] e 'Paulo Maurício Silva & S. R. Fontinha'[10] – já se encontram organizadas em nosso acervo. Os exemplares das coleções destes dois últimos autores já foram, inclusive, objeto de investigação acerca da incorporação da temática 'ecologia' nos currículos da disciplina escolar Ciências, indicando que as seleções e as reconfigurações dos diversos conteúdos de ensino são tributárias de conhecimentos caracteristicamente produzidos pelos contextos escolares (GOMES, 2008). Podemos dizer que esses materiais do acervo histórico têm servido para o estudo da incorporação de outros temas nos diversos níveis de ensino, tais como a 'fotossíntese' na disciplina escolar Ciências (FERNANDES, 2010) e a 'evolução' na disciplina escolar Biologia (ROQUETTE, 2010).

Tomamos esses breves exemplos para argumentar que a socialização do acervo histórico de livros didáticos do 'Projeto Fundão Biologia' pode contribuir para a produção de trabalhos sócio-históricos sobre o ensino de Ciências e Biologia no Brasil. Assim, optamos por organizá-lo de modo a facilitar o uso do mesmo por licenciandos, professores e pesquisadores, elaborando etiquetas contendo o nível de ensino – Ciências (CIE) ou Biologia (BIO) –, o nome do autor e um número correspondente à quantidade de exemplares. Além

[5] **FUNBEC**, Iniciação à Ciência, EDART, São Paulo, 1970.
[6] **MELLO, P. Q. N.** Ciências Físicas e Biológicas - Cadernos MEC, MEC/FENAME, 1974.
[7] Estamos nos referindo às coleções publicadas entre 1973 e 1982 pela EDART – São Paulo Livraria Editora/MEC
[8] Estamos nos referindo às coleções publicadas entre 1976 e 2002 pela Editora Ática.
[9] Estamos nos referindo às coleções publicadas entre 1985 e 1996 pela Editora Ática.
[10] Estamos nos referindo às coleções publicadas entre as décadas 70/80/90 pela Editora Nacional.

disso, para facilitar a consulta, os materiais do acervo têm sido catalogados em um programa denominado 'minibiblio', o qual nos permite acessá-los por meio de itens como 'título', 'autor', 'editora', 'categoria' e 'assunto', além da inclusão de comentários ou de fotografias. Tal programa possui um sistema que possibilita ao usuário do mesmo a busca de qualquer material do acervo histórico rapidamente por meio do nome do autor ou do título da obra.

Reconhecendo a importância desse acervo histórico na procura de indícios que nos permitam produzir investigações acerca da história do ensino de Ciências e Biologia no país – uma vez que os livros didáticos têm sido vistos como desatualizados e, nesse sentido, descartados facilmente –, na próxima seção analisamos os estudos já existentes que tomam os livros didáticos como fontes para investigar as disciplinas escolares Ciências e Biologia.

Os livros didáticos de Ciências e Biologia como fontes de estudo

Apoiadas nos escritos de Ivor Goodson (1983, 1997, 1998) sobre a história social das disciplinas escolares, assim como nos textos de Alice Casimiro Lopes (2007, 1999, 1997) acerca das especificidades dos conhecimentos escolares frente aos acadêmicos e científicos, buscamos compreender as temáticas e os objetivos que têm sido valorizados nas produções sobre o ensino de Ciências e Biologia que tomam os livros didáticos como fontes de estudo. Pensando nos possíveis usos do acervo histórico do 'Projeto Fundão Biologia', assim como nos critérios que melhor organizariam esse material para a pesquisa acadêmica, optamos pela realização de um levantamento em anais de eventos na área. É importante destacar que estes têm grande importância para o ensino de Ciências e Biologia no país, podendo contribuir para a compreensão das demandas do ensino e da pesquisa sobre essas disciplinas escolares, assim como para a identificação das características que constituem a nossa identidade docente.

Questionando-nos sobre 'o que tem sido investigado na academia sobre os livros didáticos de Ciências e Biologia', analisamos vinte e sete trabalhos que foram selecionados por meio de uma identificação inicial nos títulos seguida de uma leitura atenta dos mesmos. Nesse processo, produzimos categorias que nos permitiram entender como cada um dos estudos aborda os referidos materiais e, para tal, nos baseamos em Ferreira & Selles (2004). Essas autoras buscam compreender os livros didáticos em três dimensões: em uma primeira, entendem esses materiais constituem um testemunho dos embates que têm sido travados em torno das questões que envolvem a seleção e a organização dos conhecimentos escolares; em

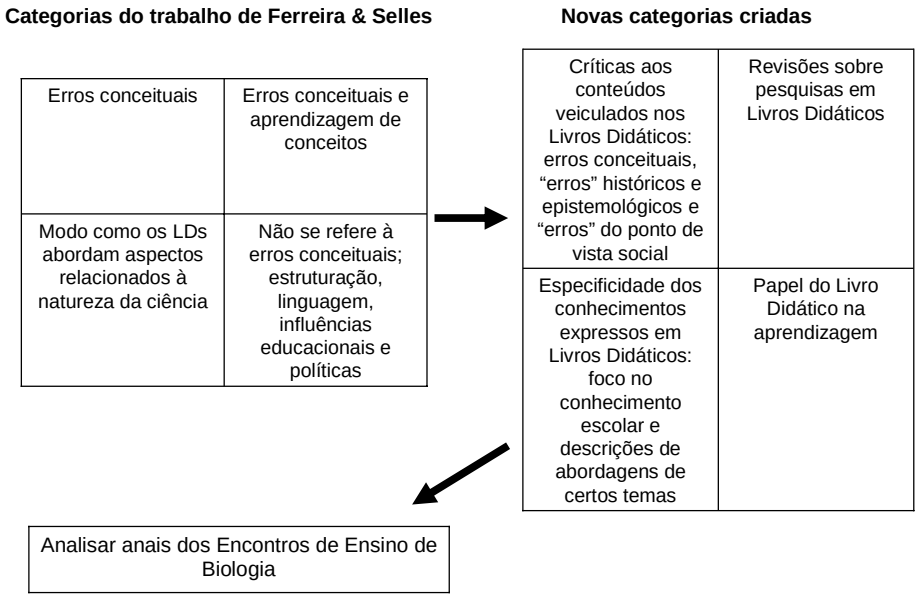
uma segunda, eles são reconhecidos pelos professores como veiculadores não somente dos conteúdos a serem ensinados, mas de um conjunto significativo de propostas pedagógicas; por fim, em uma terceira, esses materiais têm sido tacitamente aceitos como substitutivos de uma preparação profissional – inicial e continuada – mais sólida.

Na perspectiva anteriormente explicitada, Ferreira & Selles (2004) investigaram dezessete artigos em periódicos que tomam os livros didáticos como objeto de estudo, dividindo-os nas seguintes categorias: *(i)* aqueles que focam nos erros conceituais; *(ii)* os que não focam os erros conceituais em si, mas nas relações que estes podem ter com a aprendizagem de conceitos relacionados às ciências; *(iii)* os que focam o modo equivocado como a natureza e a história da ciência tem sido abordada; e *(iv)* os que não se referem a quaisquer erros nos livros didáticos, mas sim à estruturação, à linguagem e às influências educacionais e políticas nesses materiais. Tomando esse trabalho como uma importante referência, realizamos uma análise preliminar dos textos encontrados e, a partir disto, produzimos nossas próprias categorias, que foram: *(a)* críticas aos conteúdos veiculados nos livros didáticos, focalizando erros de qualquer natureza (conceituais, históricos, epistemológicos e sociais); *(b)* revisões de pesquisas já existentes sobre os livros didáticos; *(c)* especificidade dos conhecimentos expressos nesses materiais, com o foco no conhecimento escolar e/ou na abordagem de temáticas específicas; e *(d)* papel do livro didático na aprendizagem (quadro 1).

Entre os vinte sete trabalhos analisados, dezoito se enquadraram na primeira categoria, isto é, de textos que tratam de críticas aos conteúdos veiculados nos livros didáticos, focalizando erros de qualquer natureza. Como exemplo, podemos citar Pinto & Martins (2001), que abordam como a 'evolução' é apresentada nos livros didáticos de Biologia e ressaltam que os conhecimentos que os autores têm acerca das concepções dos estudantes sobre o tema tende a favorecer interpretações mais 'lamarckistas'. Destacam, por exemplo, que uma concepção que pode gerar interpretações equivocadas é a que trata o processo evolutivo como evento, considerando a evolução como responsável pelo aparecimento de espécies.[11] Outro exemplo é o trabalho de Kassuga (2001), que aborda o modo como a 'sexualidade' é tratada nos livros didáticos de Ciências e Biologia, levantando problemas

[11] PINTO, G. A. & MARTINS, I. Evolução nos livros didáticos de Biologia: uma análise retórica. In: *Anais do I EREBIO RJ/ES*. Niterói: UFF e SBEnBio RJ/ES, p. 238-242, 2001.

relacionados às questões de gênero e de reprodução que contribuem para a manutenção das desigualdades entre homens e mulheres, bem como entre diferentes grupos sociais. Para a autora, representações do corpo e de seus órgãos em complexos cortes transversais e longitudinais, visões 'biologizadas' das relações afetivas e do prazer e versões que associam o sexo masculino às questões de poder e de superioridade são percebidas como abordagens socialmente equivocadas da temática nos referidos materiais.[12] Por fim, outro trabalho incluído nessa categoria é o de Freire & Souza (2007), que analisa erros sobre os 'anfíbios' presentes nos livros didáticos de Ciências e Biologia e indica como esses equívocos têm importância nos processos de aprendizagem. Para as autoras, esses materiais tornam-se freqüentemente desatualizados do ponto de vista científico, indicando a necessidade de que revisões sejam feitas por profissionais especialistas na área, facilitando a identificação desses erros.[13]



Quadro 1 - Categorias de análise criadas a partir de Ferreira & Selles (2004).

[12] KASSUGA, I. H. Sexualidade, gênero e o livro didático: uma contribuição para a prática docente. In: *Anais do I EREBIO RJ/ES*. Niterói: UFF e SBEnBio RJ/ES, p. 271-274, 2001.
[13] FREIRE, C. B. & SOUZA, A. O. Estudo comparativo do conteúdo de anfíbios em livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. In: *Anais do II ENEBIO & I EREBIO MG/TO/GO/DF*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1-8, 2007.

Na segunda categoria de análise, isto é, aquela que se refere a revisões de pesquisas já existentes sobre os livros didáticos, encontramos apenas o trabalho de Cassab & Martins (2003), o qual indica-nos a quase inexistência de estudos sistemáticos sobre o surgimento do nesses materiais no Brasil, assim como sobre as políticas públicas que vieram dirigindo a trajetória dos mesmos. Nessa mesma direção, as autoras avaliam a escassez de produções que se ocupam das dimensões políticas desses materiais, afirmando a necessidade de investimentos na elaboração de estudos que focalizem questões relativas aos processos de seleção dos livros didáticos, os usos cotidianos dos mesmos em sala de aula e os aspectos políticos, econômicos, históricos e culturais relativos a esses materiais de ensino.[14]

Nossa terceira categoria de análise, isto é, aquela que se refere à especificidade dos conhecimentos expressos em livros didáticos com o foco no conhecimento escolar e na abordagem de certos temas, inclui quatro trabalhos. Em Vasconcellos, Gomes & Ferreira (2003), por exemplo, as autoras analisam o modo como o tema 'fotossíntese' aparece nesses materiais, buscando não a detecção de erros conceituais, mas a explicitação de suas especificidades frente ao modo como essa temática é apresentada em livros acadêmicos.[15] Outro trabalho que exemplifica essa categoria é o de Peçanha *et al.* (2003), o qual discute como as atividades experimentais são propostas em livros didáticos de Biologia, observando a importância das mesmas e o fato de que estas quase não têm sido incluídas nesses materiais.[16]

Por fim, nossa quarta categoria enquadra cinco trabalhos que analisam o papel do livro didático na aprendizagem. Em Rezende (2001), por exemplo, são investigadas as concepções de 'meio ambiente' presentes em uma coleção de livros didáticos de Ciências, destacando o quanto estas são apresentadas de forma a estimular a curiosidade infantil, interagindo efetivamente com as crianças como possíveis leitores da mesma. Defendendo que sua organização possibilita a integração dos capítulos, os livros didáticos são vistos como tendo um papel estratégico na veiculação de uma concepção ambiental promotora da cidadania.[17] Outro trabalho é o de Nascimento & Martins (2003), no qual as autoras investigam aspectos

[14] CASSAB, M. & MARTINS, I. Um balanço dos estudos recentes conduzidos com o livro didático de Ciências. In: *Anais do II EREBIO RJ/ES*. Niterói: UFF e SBEnBio RJ/ES, p. 66-70, 2003.
[15] VASCONCELLOS, D. V.; GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. A fotossíntese em livros acadêmicos e escolares. In: *Anais do II EREBIO RJ/ES*. Niterói: UFF e SBEnBio RJ/ES, p. 63-66, 2003.
[16] PEÇANHA *et al.* Atividades experimentais em livros de Biologia do Ensino Médio. In: *Anais do II EREBIO RJ/ES*. Niterói: UFF e SBEnBio RJ/ES, p. 275-276, 2003.
[17] REZENDE, L. C. P. Concepção ambiental em livros didáticos de Ciências e o seu papel na construção da cidadania. In: *Anais do I EREBIO RJ/ES*. Niterói: UFF e SBEnBio RJ/ES, p. 364-367, 2001.

relativos à estrutura do texto, às formas de argumentação e fontes dos argumentos, às figuras de linguagem, à audiência implícita e ao contexto presentes em livros didáticos de Ciências, relacionando todos esses elementos a aspectos da aprendizagem.[18]

Considerações finais

Na análise realizada, assim como em Ferreira & Selles (2004), evidenciamos que a maioria dos trabalhos levantados foca nas críticas aos livros didáticos, como se estes fossem recursos que somente apresentam as ciências de referência com variados tipos de erros. Apesar disso, o fato de já encontrarmos nove produções que focam na especificidade dos conhecimentos expressos nos livros didáticos de Ciências e Biologia ou no papel destes na aprendizagem já nos indica certas mudanças nas visões sobre esses materiais. Assim, defendendo que podemos analisar tais materiais de ensino para além de seus erros, buscando perceber o caráter produtivo dos mesmos, temos investido na organização de um acervo histórico que possibilita perceber os livros didáticos em seus contextos de produção e uso, como o reflexo de decisões curriculares que foram social e historicamente construídas.

Referências bibliográficas

FERNANDES, K. B. *A fotossíntese nos livros didáticos: diálogos entre a Botânica e o Ensino de Ciências*. Monografia (Bacharelado em Botânica), UFRJ, 64 p., 2010.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Análise de Livros Didáticos em Ciências: entre as Ciências de Referência e as Finalidades Sociais da Escolarização. *Educação em Foco* (Juiz de Fora), v. 8, n. I e II, p. 63-78, 2004.

GOMES, M. M. *Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências: aspectos sócio-históricos de sua constituição*. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2008.

GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. Livros didáticos de Ciências e Biologia: estudos curriculares a partir do acervo do 'Projeto Fundão Biologia' – UFRJ. *Anais do Simpósio Internacional do Livro Didático – Educação e História*, 2007.

GOODSON, I. F. *School Subjects and Curriculum Change: Case Studies in Curriculum History*. Croom Helm, London & Canberra, 1983.

[18] NASCIMENTO, T. G. & MARTINS, I. Relações entre texto e discurso no livro didático de Ciências. In: *Anais do II EREBIO RJ/ES*, p. 186- 189, 2003.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*, EDUCA, Lisboa, 1997.

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*, Editora Vozes, Petrópolis, 1998.

LE GOFF, J. Documento/monumento. In: Le Goff, J. *Memória-história*. Porto: Enciclopédia Einaudi, Imprensa Nacional, Casa da moeda, 1985.

LOPES, A. C. Conhecimento escolar e conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. In: *Currículo e Epistemologia*. Editora UNIJUÍ, 2007.

LOPES, A. C. *Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano*, Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

LOPES, A. C. Conhecimento Escolar em Química – Processo de Mediação Didática da Ciência, *Química Nova na Escola* 20 (5), p. 563-568, 1997.

MESQUITA, W. R. & FERREIRA, M. S. Trajetórias da formação docente na UFRJ: investigando as ações do 'Projeto Fundão Biologia'. In: *Anais do II ENEBIO & I EREBIO MG/TO/GO/DF*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1- 7, 2007.

ROQUETTE, D., A Retórica Evolucionista no Currículo de Biologia: Investigando Livros Didáticos das décadas de 1960/1970, Projeto (Dissertação de Mestrado), UFRJ, 2010 (no prelo).

SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Influências Histórico-Culturais nas Representações sobre as Estações do Ano em Livros Didáticos de Ciências. *Ciência & Educação* 10 (1), p. 101-110, 2004.

OS AUTORES DO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: UM PERFIL SITUADO NAS DÉCADAS DE 1950 E 1960

Maria Cristina do Amaral Moreira (mcam@uol.com.br)
NUTES/ UFRJ
Isabel Martins
NUTES/ UFRJ
Apoio CNPq

Resumo O presente trabalho teve como interesse o estudo de autores de livros didáticos de ciências das décadas de 1950 e 1960. Buscamos construir um perfil desses autores a partir de características encontradas nas obras didáticas desse período. A base de dados utilizada foi obtida por um levantamento no acervo de livros didáticos do projeto LIVRES da Universidade de São Paulo. E os resultados apontam para autores mergulhados num momento de mudança discursiva provavelmente movidos tanto pelas novas exigências das LDBs como, pela influência das discussões sobre as inovações do ensino de ciências que tem início nas décadas estudadas.

Palavras-chave: livro didático, autoria do livro didático,disciplina escolar de ciências

CONTEXTO E OBJETIVO

Esse artigo faz parte de pesquisa de doutorado que tem como foco principal a autoria de Livros Didáticos de Ciências na atualidade. Entendemos, entretanto, que os autores de hoje são tributários de autores do passado, seja porque se inserem numa prática que se constituiu antes deles e que se perpetua até a contemporaneidade, seja porque estão todos envolvidos com o mesmo objetivo que é o de ensinar ciências. Uma terceira razão, diz respeito à própria tese que pretendo desenvolver sobre autoria do livro didático, que considera a autoria como uma prática social e historicamente situada. Em outras palavras, o estudo de aspectos relacionados à autoria no passado pode ajudar a entender a autoria no presente, não apenas no sentido de melhor caracterizar mudanças

ocorridas, mas também de chamar atenção para elementos específicos que foram incorporados ou abandonados ao longo das décadas passadas.

Para tanto, pensamos em primeiro lugar realizar um levantamento que permitisse caracterizar os perfis de autores dos livros didáticos de ciências no contexto sócio-histórico do desenvolvimento da disciplina escolar ciências. Além de apresentar informações objetivas acerca da formação e/ou atuação profissional dos autores, buscamos discutir aspectos do momento de elaboração das obras didáticas, como as cartas, prefácios, introduções e outros dirigidos aos professores e mestres. Pensamos que essa análise nos dará mais subsídios para conhecer as tendências e constrangimentos que dos cenários vivenciados pelos autores dos livros didáticos, foco desse trabalho Neste texto apresentamos os resultados iniciais desta incursão, com base em um levantamento realizado no acervo de livros didáticos do projeto LIVRES da Universidade de São Paulo.

BREVES CONSIDERAÇÕES ACERCA DA DISCIPLINA ESCOLAR CIÊNCIAS

Krasilchick (1987, 2000) esclarece que a disciplina de Ciências passou a ser obrigatória no Brasil após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 4.061/61 no que hoje chamamos de Ensino Fundamental II (hoje 6º a 8ano e na época 1º a 4º anos ginasiais). Segundo a autora esse fato amplia muito a participação das ciências no currículo escolar, e, além disso, as disciplinas "científicas" (Biologia, Física e Química), as do antigo colegial, também receberam substancial aumento de carga horária. Posteriormente com a LDB 5.692/71, a disciplina de ciências passa a ser obrigatória nas oito séries, do então chamado 1º grau (KRASILCHICK,1987, 2000, p.86-87).

A disciplina de ciências, embora regulamentada por essas duas leis acima mencionadas, foi se constituindo através dos anos envolvendo vários atores sociais, embates políticos e interesses econômicos.

Para o interesse desse artigo gostaríamos de salientar os movimentos de inovação do ensino de ciências que ocorreram a partir da década de 1950. Esse movimento de renovação resultou na criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), sugerido pela Unesco, marcando a inovação do ensino de ciências e no sentido de tornar o ensino prático. Na escola as ações de renovação

propostas pelo IBECC para promover uma ruptura nos padrões até então utilizados na educação em ciências, tiveram pouca ressonância por encontrarem-se ainda distantes do trabalho docente (FERREIRA, 2007, p.132).

A questão da inovação do ensino de ciências, segundo Ferreira (2007) está um pouco dividida entre as décadas de 1950 e 1960 onde alguns autores apontam a década de 1960 como o sitio de renovação mais amplo. Atribuem ao lançamento do satélite artificial soviético *Sputinik* 1, em 1957, o inicio dos investimentos na educação por centros e comitês nacionais dos Estados Unidos e Inglaterra, para produzir materiais didáticos e financiar projetos para o ensino de ciências tanto nesses países quanto em outros, como foi o caso do Brasil (FERREIRA, 2007,p.132).

A partir desse novo cenário configura-se uma nova demanda de livros didáticos para a renovada disciplina de ciências. Por sua vez surgem novas questões em relação ao livro didático como, por exemplo, qual o perfil de autor do livro, uma vez que os currículos de ciências prevêem o ensino de no mínimo três grandes áreas do conhecimento a Biologia, a Física e a Química.

A partir dessas questões apontadas e orientadas pelo interesse de pesquisa já colocado, surgiram várias indagações a respeito dos autores presentes na história da autoria do livro didático de ciências no Brasil no período assinalado dos anos 1950 e 1960.

Quais eram esses autores? Quais as formações profissionais desses autores de livros didáticos de ciências? Esses autores se filiavam a alguma Instituição ou eram pessoas independentes? Como foi operada a autoria através dos anos, de forma solitária ou por equipes de autores? Qual a preocupação desses autores em relação aos professores da disciplina escolar ciências?

Para tanto, analisamos um conjunto de livros didáticos de ciências publicados nas décadas de 1950 e 1960. A escolha desse período tem relação com o momento de constituição da disciplina escolar ciências e, portanto, de uma exigência diferenciada de produções no período.

A QUESTÃO DO AUTOR

O que nos interessa fundamentalmente nessa pesquisa é discutir o autor de obras didáticas e, a forma como esse agente social configura a sua autoria. Para Foucault (1979),

> *A função autor é, assim, característica do modo de existência, de circulação e de funcionamento de alguns discursos no interior da sociedade* (FOUCAULT, 1979, p.45).

O estatuto dado por Foucault (1979) ao autor está vinculado à concepção do que é uma obra e, entendendo o autor como aquele que reúne certas formas de expressão num determinado contexto histórico.

Autores de obras didáticas, para Bittencourt (2010) precisam, por um lado, ter uma formação intelectual que dê conta dos conhecimentos da disciplina escolar a que se destinam esses livros e por outro, conseguir escrever incorporando práticas de sala de aula tendo para isso um bom domínio do cotidiano escolar (BITTENCOURT, 2010, p. 549-551). No que diz respeito às concepções que se tem a respeito dos autores dessas obras didáticas, Bittencourt (2010) chama atenção para a relação feita entre a autoria do livro à qualidade do mesmo. Isso quer dizer que os melhores livros seriam aqueles que tivessem autores intelectuais, ou seja, nas palavras da pesquisadora os mais "sábios". A pesquisadora assinala que essa é uma idéia ainda disseminada e sugerida em algumas análises de LD. (BITTENCOURT, 2010, p. 549-551)

Outro fato histórico e que tem importância para a pesquisa que realizamos e que diz respeito à formação do autor, está relacionado ao que Bittencourt (2010) aponta em relação aos professores do Colégio Pedro II. A autora afirma que os autores de obras didáticas passam a produzir seus livros a partir de suas práticas docentes, onde um número significativo de professores passa a ser autor de livros didáticos tanto no século XIX quanto em meados do XX. Além disso, e não menos importante tem a ver com as editoras que começam a preferir autorias associadas à experiência docente e a ocupação de cargos no poder educacional (BITTENCOURT, 2010, p.551).

PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A base de dados utilizada neste trabalho consiste do acervo de livros didáticos LIVRES, localizado na biblioteca da Faculdade de Educação da USP e composto por obras didáticas de todas as disciplinas. Nele, levantamos informações disponíveis nos próprios exemplares que incluem detalhes da publicação tais como: edição, editora, ano de publicação, se era exemplar do professor ou do aluno, série a qual se destina, entre outras. Além disso, anotamos informações específicas acerca do autor do livro, sua formação e atuação profissional, e vinculação institucional. Foram fotografadas aproximadamente 400 páginas de 67 livros publicados entre 1886 e o final da década de 1970. Priorizamos neste levantamento um subconjunto de livros publicados nas décadas de 1950 e 1960. A escolha desse período tem relação com o momento de constituição da disciplina escolar ciências e, portanto, uma exigência diferenciada sofrida pelas produções no período. Entendemos que nossa amostra tem representatividade ainda restrita por tratar-se de um único acervo. No entanto, nossa intenção nesse trabalho é realizar uma aproximação com a questão da autoria do LD a partir dos autores desses livros e, posteriormente, incorporar outros acervos.

OS DADOS GERADOS NA PESQUISA

Os livros encontrados foram classificados por década e sua distribuição no período compreendido entre os anos de 1886 até o fim da década de 1960. Ressalta-se que esta distribuição se refere ao quantitativo de livros disponíveis no LIVRES e não ao quantitativo do total de livros publicados no período.

O acervo do LIVRES é composto por obras didáticas de todas as disciplinas, atuais e não atuais, como por exemplo, o latim. Os livros encontrados foram separados por décadas e apresentados na tabela abaixo:

Década	Número de livros do LIVRES
1950	5
1960	20

Tabela 1: Base de dados consultada no acervo LIVRES

A tabela 1 mostra que o quantitativo de livros da década de 1950 não é muito expressivo mas que nos anos 1960 há um aumento significativo. Embora pelo resultado encontrado não possamos nos certificar das causas desse crescimento, a história do ensino de ciências parece apontar que nesse período configura-se a necessidade de maior produção de livros didáticos devido ao aumento da obrigatoriedade de ensino assim como pelos movimentos de inovação do ensino de ciências.

Os livros selecionados foram também classificados em relação ao nível escolar para o qual se destinavam. Nos anos 1950, encontramos dois livros de ensino primário e três de secundário (ginásio). Nos anos 1960, encontramos nove de primário, seis de ginásio e seis nos quais não foi possível identificar o nível escolar. O gráfico 1 abaixo apresenta essa distribuição.

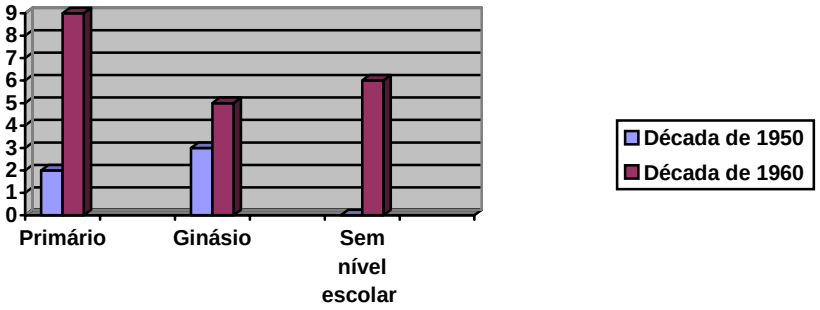


Gráfico 1: Distribuição dos livros por níveis escolares

Observamos também que enquanto apenas um livro da década de 50 incluía uma ‘carta ao professor’, eram nove os livros da década de 1960 que incluíam esta apresentação.

OS AUTORES DOS LIVROS DIDÁTICOS DO PERÍODO DE 1950-1960

Analisamos o perfil dos autores encontrados na amostra de livros selecionada a partir de suas cartas de apresentação, prefácio, introdução e outras pequenas informações obtidas nos próprios livros. Neste trabalho, consideraremos especificamente: a formação profissional dos autores (condições de escrita), a autoria individual e coletiva (compartilhamento da escrita) e as cartas dos autores destinadas à apresentação do livro aos professores e mestres (destinatários da escrita).

Dos cinco livros da década de 1950 (tabela 1) quatro deles compreendem autores diferentes da década de 1960, com exceção de um deles que se repete. Nos vinte livros da década de 1960 encontramos em quinze deles autores diferentes e, em cinco outros autores repetidos, o que parece caracterizar um conjunto variado de autores. Chamamos atenção que nesses quinze livros de autores diferentes alguns constituíam uma dupla de autores. Num deles, identificada como uma tradução, além dos dois autores, foi possível reconhecer o tradutor da obra para a língua portuguesa. Dos vinte e cinco livros das décadas de 1950 e 1960, apenas dois deles caracterizam-se como obras traduzidas e, em um deles não encontramos tradução referenciada. As demais vinte e três obras somaram quatorze autores nacionais de livros didáticos de ciências e dentre esses, dois, Rute Ivoty Torres da Silva (quatro livros) e José Coimbra (dois livros), aparecem mais de uma vez como autores desse período histórico na amostra analisada.

A) ***Formação Profissional e Filiação Institucional***

Identificamos dois autores ligados diretamente a FUNBECC e ao Colégio Pedro II (Waldemar Potsch e Ayrton Gonçalves da Silva). A maioria dos autores do período de 1950 a 1960 tem como profissão o magistério ou outra associada a esta, como técnicos em educação. Alguns autores foram apresentados como médicos e padres. Dentre os professores era comum haver referência a instituições de ensino de boa reputação onde atuavam (Colégio Pedro II, Colégio Estadual Maximiliano P. dos Santos, Colégio Mackenzie, Colégio D. Bosco). Também era comum haver referência à variada formação acadêmica dos autores (Historia Natural, Biologia, Medicina, Farmácia, Ciências e Letras, Pedagogia, Psicologia).

B) ***Autoria individual ou coletiva***

Outro aspecto que procuramos quanto à autoria foi seu caráter individual ou coletivo. O gráfico 2 parece apontar para um pequeno crescimento da autoria em grupo em contrapartida a diminuição da autoria individual. Observamos ainda que, no que diz respeito às formas de colaboração, muitas vezes a autoria coletiva se caracterizava por uma divisão de trabalho na qual especialistas eram responsáveis pela parte correspondente a sua disciplina (ex. E.N. da C. Andrade foi responsável pela parte da física e o Julian Huxley pela biologia no livro Iniciação à Ciência).

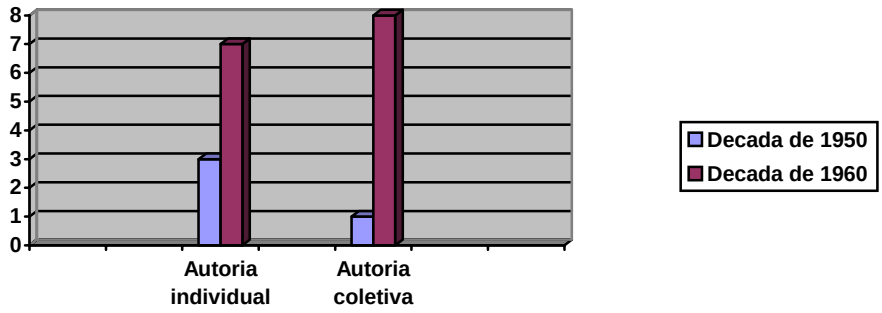


Gráfico 2: Freqüência de autoria individual e coletiva

C) ***A apresentação dos autores***

Dez dos vinte e cinco livros selecionados continham cartas de apresentação que, de certa forma, traziam uma visão de educação em ciências, explicações sobre a produção do livro e algumas considerações dirigidas aos professores. Vimos que a inclusão das apresentações passou a ser mais freqüente a partir de 1960.

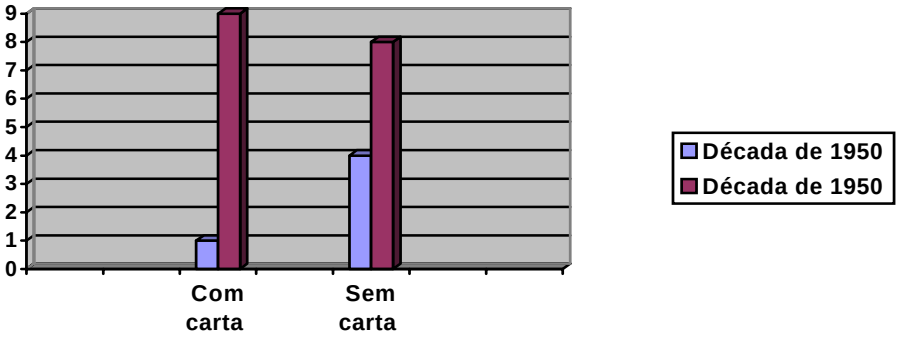


Gráfico 3: Freqüência de cartas aos professores

A seguir daremos alguns exemplos para cada um dos aspectos acima assinalados encontrados nas cartas aos professores.

De um modo geral os autores chamam atenção para a mudança da forma de ensinar ciências, o que, na época, significava eliminar o ensino focado na memorização e, passar a valorizar a vivência. Além disso, muitos autores trazem a ideia que, na adolescência, a "vocação para a ciência" é nata. Vejamos os exemplos a seguir:

> " *A escola deve funcionar como elemento de integração ou seja, reunindo as vivências do aluno para que ele possa tirar o melhor proveito dela*" (Arlete Pacheco e Sonia Robatto, 1969).

> *"Aprendemos que jovens desses níveis tem espírito naturalista profundo, embora inconsciente, que os conduz a indagar sobre o dinamismo dos seres"*. (Nilda Bethlem,1969)

Nas suas descrições dos livros, os autores agradecem o auxílio das criticas feitas por professores e elencam características que facilitam a aprendizagem dos alunos, tais como linguagem clara e acessível, o tipo de ilustração, uso de material em experimentos não sofisticados, quantidade de exercícios de fixação, entre outros. Além disso, criticam a austeridade e o excesso de terminologia científica nos antigos manuais. Algumas dessas justificativas se fazem a partir das visões sobre a ciência que surgiam à época, mais do que a partir das recomendações dos programas oficiais, embora alguns livros já apontem na capa ou na contra capa que seguem esses programas.

> *"Hoje cientistas e professores de ciências concordam que o ensino deve ter mais do que simples leituras de fatos já descobertos"* (Livro de Célia Augusta T. Marques –1968).

Já a forma, pela qual esses autores se dirigiam aos professores, da disciplina escolar ciências, envolve um tom de prescrição e recomendação a partir de um lugar de autoridade. A utilização de imperativos tais como: o professor deve, o professor precisa saber, entre outras são expressões com tom prescritivo denotam uma forma de encarar os livros como manuais que ensinam o professor a dar aulas. Não obstante, identificamos também muitos agradecimentos aos professores que contribuíram com críticas para a melhoria dos livros em geral. Finalmente, apenas uma autora sinalizou uma abordagem mais horizontal quando se dirigiu aos professores como "meus caros colegas". Nesse exemplo a autora, sempre que faz alguma menção a atividade do professor, se inclui neste grupo.

> *"Nós lidamos que como vocês lidamos com crianças... e mais à frente , aprendemos que jovens desses níveis tem*" ... (Livro de Nilda Bethlem,1969)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho descreve os primeiros passos na tentativa de estabelecer um perfil dos autores de livros didáticos de Ciências, por meio da discussão de dados obtidos junto a um subconjunto de livros disponíveis no acervo LIVRES publicados nas décadas de 1950 e 1960.

Nossa hipótese é que esses autores estavam mergulhados num momento de mudança discursiva em termos das novas formas de ensinar ciências, movidos tanto pelas novas exigências das LDBs, como pela influência das discussões sobre as inovações do ensino de ciências que tem inicio na década de 50 mas como apontamos anteriormente e configurada de forma mais robusta na década de 1960. As análises demonstram a vinculação de alguns textos a esses movimentos e mostram como a autoridade dos autores era construída, a partir das referências a dados de formação profissional e filiação institucional na apresentação dos livros.

Evidencia ainda, que os autores do livro didático muitas vezes assumem o papel de formadores de professores, relacionando o que deve ser ensinado e como ensinado. Nossas análises continuarão com ampliação do corpus e do período analisado, bem como do aprofundamento das análises sobre as relações entre o perfil dos autores e os discursos sobre ensino de ciências da época.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. R. **A autoria e a função do autor do livro didático**. In Anais do XIV COLE Congresso de Leitura do Brasil Campinas UNICAMP, 22 a 25 de julho de 2003

FOUCAULT, M. **What is an author?** In HARARI, J. (ed.). *Textual strategies: perspectives in post-structuralist criticism*. Ithaca, Cornell University Press, 1979, pp. 141-160.

FRACALANZA, H. et al. **O ensino de ciências no 1º grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FERREIRA, M. S. **Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro** II (1960-1970) . Educação em Revista, Belo Horizonte, v.45. p.127-144, jun.2007

FERREIRA, M. S. & MOREIRA, A. F. B. A história da disciplina escolar ciências nas dissertações e teses brasileiras no período de 1981-1995. Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências. v.3 n.1, jun. 2001

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, M.. **Reformas e Realidade**: **o caso do ensino de ciências**. São Paulo em Perspectiva, 14(1) 2000.

OS CONHECIMENTOS TRADICIONAIS DE PESCADORES SÃO IMPORTANTES PARA A APRENDIZAGEM CIENTÍFICA? OPINIÕES DE PROFESSORES E ESTUDANTES DE UMA ESCOLA DA BAHIA

Aline Rocha França (linefranca@oi.com.br)
Licenciada e Bacharelanda em Ciências Biológicas
Universidade Estadual de Feira de Santana, BA
Geilsa Costa Santos Baptista (geilsabaptista@yahoo.com.br)
Departamento de Educação
Universidade Estadual de Feira de Santana, BA

Resumo São apresentados resultados de uma pesquisa que objetivou identificar e discutir se os conhecimentos tradicionais de pescadores são importantes para a aprendizagem científica na opinião de professores e estudantes de um colégio localizado num município da Bahia. Para tanto, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com professores e estudantes. Os resultados indicam que os sujeitos consideram como importante os conhecimentos tradicionais para a aprendizagem de ciências, entretanto, não há nada no planejamento da escola sob estudo que evidencie essa importância. Propõe-se a estes professores cursos de formação continuada visando uma reflexão sobre suas ações e o estabelecimento de relações entre os saberes.

INTRODUÇÃO

A sala de aula, de uma maneira geral, é um ambiente pluricultural. Alunos diversos chegam neste meio já trazendo saberes culturais construídos ao longo da vida, fruto das suas observações e vivências. No que diz respeito ao ensino de ciências, o professor deve permitir ao aluno a compreensão das idéias científicas, num constante diálogo com esses saberes culturais que os estudantes trazem consigo para as salas de aula (EL-HANI, 1999). Isto significa dizer que o professor deve ensinar o conhecimento científico escolar sem, contudo,

perder de vista, a importância da participação dos estudantes nas aulas, para o enriquecimento mutuo de saberes.

Para a maioria dos estudantes, os momentos da aprendizagem escolar se constituem conflituosos, pois os conteúdos que são objetos de estudo não são compatíveis com os seus saberes (COBERN, 1996). Entretanto, apesar dessa incompatibilidade existente nas escolas, alguns estudos apontam para as inúmeras relações que podem ser estabelecidas entre os conhecimentos tradicionais e os científicos. Os estudos de Marques (2001), por exemplo, indicam que os saberes tradicionais de pescadores estão relacionados com os saberes científicos no campo da ictiologia.

Sendo possível estabelecer relações entre os saberes tradicionais e os científicos, tanto no campo acadêmico quanto escolar (especialmente entre os saberes dos estudantes e os saberes que constituem objetos de ensino), o professor de ciências poderá criar oportunidades para que aconteçam diálogos nas salas de aula, o que tornará as aulas mais proveitosas e interessantes para os seus estudantes (BAPTISTA & EL-HANI, 2009). Contudo, acredita-se que esta não é uma possibilidade que deve ser imposta aos professores, e nem mesmo aos estudantes, pois estes são os sujeitos que atuarão no processo didático. É importante investigar o que eles pensam, quais são as suas necessidades e expectativas com relação à abordagem e a importância do conhecimento tradicional nas salas de aula de ciências (BAPTISTA & EL-HANI, 2006).

Com base na idéia de que é importante investigar quais são as opiniões de professores e estudantes acerca da importância dos conhecimentos tradicionais nas salas de aula de ciências, foi desenvolvida uma pesquisa pela primeira autora deste trabalho - como requisito para construção da sua monografia de conclusão da Licenciatura em Ciências Biológicas. O seu objetivo principal foi identificar e discutir se os conhecimentos tradicionais[1] de pescadores são importantes para a aprendizagem científica na opinião de professores e estudantes de um colégio localizado num município da Bahia. O presente trabalho apresenta e discute os resultados dessa pesquisa e tem por finalidade contribuir com dados empíricos para as discussões presentes na literatura específica em ensino de ciências e diversidade cultural. Especificamente no tocante a identificação e valorização das opiniões dos sujeitos envolvidos

[1] Conhecimento ecológico tradicional significa aquele que é adquirido por povos indígenas e locais através de séculos de experiências diretas e de contato com o meio ambiente (MARQUES, 2001)

acerca da participação dos conhecimentos tradicionais nos processos que envolvem o ensino e a aprendizagem das ciências nas escolas.

METODOLOGIA

Conforme solicita a Resolução 196/96 das pesquisas envolvendo seres humanos (BRASIL, 2003) o projeto de pesquisa que deu origem ao presente estudo foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Feira de Santana (CEP-UEFS), tendo sido iniciada a coleta de dados somente após sua aprovação.

A pesquisa, de natureza qualitativa, foi desenvolvida entre os meses de abril de 2007 e agosto de 2008 e consistiu de estudo de caso, com coleta de dados a partir da realização de entrevistas semi-estruturadas. Tais entrevistas foram desenvolvidas com três professores de ciências (dois do gênero feminino e um do gênero masculino) e nove estudantes (três do gênero masculino e seis do gênero feminino) do 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Municipal de Vera Cruz, localizado na vila de Tairu, município de Vera Cruz, ilha de Itaparica (BA). Esses estudantes eram pescadores e/ou filhos de pescadores e seus nomes, assim como os dos professores, foram identificados por números, segundo a ordem das entrevistas.

O colégio sob estudo, segundo dados da sua direção, recebe alunos provenientes de diferentes comunidades pesqueiras do entorno, razão pela qual essa escola foi escolhida para o estudo. Relacionada à escolha do colégio, cumpre informar que a opção pelo sétimo ano do Ensino Fundamental se deu por conta de que é nele, comumente, que são abordados os conteúdos científicos sobre os “seres vivos”. Acredita-se que tais conteúdos podem permitir o estabelecimento de relações com os conhecimentos tradicionais dos pescadores, visto que suas práticas são com animais marinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de facilitar a compreensão, os resultados serão organizados a seguir de acordo com a ordem das entrevistas, ou seja, primeiro as respostas apresentadas pelos professores e, segundo, as respostas dos estudantes.

1. Concepção dos professores sobre conhecimento tradicional e sobre a utilização desses conhecimentos nas salas de aula

Analisando as respostas dos professores à pergunta do que venha a ser o conhecimento tradicional, pôde-se observar que em alguns momentos houve um distanciamento, já em outros, uma aproximação entre o ponto de vista deles para este termo e o conceito científico utilizado no campo da etnoecologia[2] – área que foi adotada no presente estudo para análise dos conceitos ligados a interface antropologia, sociologia e biologia.

Todos os professores uniram o conhecimento tradicional à Pedagogia Tradicional, que predominou até a década de 1960, embora esteja presente até os dias atuais (BAPTISTA, 2006). O professor 02, por exemplo, respondeu: *"aquele que é passado principalmente através do livro didático para o aluno. O conhecimento que a gente carrega durante a vida, nossas vivências"*. Esta concepção se aproxima do conceito apresentado por Diegues (2001), diferindo deste, no entanto, ao relacionar o conhecimento tradicional àquele que é transmitido através do livro didático.

É possível que as opiniões manifestadas pelos professores sobre conhecimento tradicional tenham origem num senso comum pedagógico, visto que não houve comunicação previa entre eles sobre as entrevistas e nem tampouco lhes foram apresentadas anteriormente as questões para que pudessem construir uma resposta elaborada. Talvez a própria terminologia do termo, por envolver a palavra tradicional (conhecimento tradicional), tenha induzido esses professores a conceberem o conhecimento tradicional como ensino tradicional.

Ainda que, num primeiro momento os professores não apresentaram um conceito para conhecimento tradicional semelhante ao apresentado pela literatura da etnoecologia, quando lhes fora questionado se os estudantes possuem conhecimentos tradicionais sobre a natureza, todos responderam afirmativamente.

Ao ser questionado sobre a utilização deste conhecimento em sala de aula, o professor 01 respondeu que *"nem sempre"* o faz. Para ele, no sétimo ano, pelo fato de trabalhar com seres vivos, é mais fácil inserir o conhecimento tradicional dos alunos, mas não existe no planejamento nada que determine o aproveitamento desses conhecimentos. Foi interessante notar durante a entrevista com esse professor seu relato da realização de atividades na escola que trabalham com o saberes tradicionais dos estudantes, como a Feira do Conhecimento, por

[2] Segundo Marques (2001) "etnoecologia é o estudo científico do conhecimento ecológico tradicional"

exemplo, onde os professores solicitam que os alunos tragam material biológico (geralmente peixes, mariscos, crustáceos, plantas) para exposição e desenvolvimento de estudos.

Atividades como a sugerida pelo professor 01 podem permitir um diálogo entre diferentes conhecimentos culturais e, além disto, reflexões sobre a importância das ciências para determinadas situações.

O professor 02 também considerou que seus alunos possuem conhecimentos tradicionais, mencionando que às vezes alguns desses conhecimentos contribuem para as suas aulas.

O professor 03, assim como os demais, também afirmou que seus alunos possuem conhecimentos tradicionais. Na sua fala, *"a maioria deles sabem um monte de coisas"*. Para este professor, os seus alunos só expõem seus conhecimentos quando ele usa a nomenclatura tradicional da localidade, porém, quando faz uso de termos científicos, ocorrem dificuldades por parte desses estudantes de estabelecer relações. Sobre tal situação, é importante considerar que a transmissão do conhecimento científico, como uma função do professor, deve buscar o estabelecimento de relações com os saberes culturais dos estudantes, sejam elas de semelhanças e/ou de diferenças (Baptista & El-Hani, 2009). Para tanto, é preciso que o professor construa aulas que propicie aos estudantes oportunidades de enriquecimento das suas idéias com idéias científicas (COBERN, 1996), pois, somente assim, eles poderão participar dos diálogos que possam acontecer nos espaços das salas de aula.

Os professores, de um modo geral, responderam que consideram importante a consideração dos conhecimentos tradicionais dos estudantes que são pescadores nas suas aulas.

No diálogo entre professores e estudantes, o professor também poderá ter as suas concepções ampliadas, contudo, ele não deve perder de vista os seus objetivos de ensino, que deve ensinar conceitos, teorias e modelos científicos (EL-HANI & MORTIMER, 2007). O diálogo entre saberes faz emergir idéias originais que se fecundam livremente, as quais enriquecem os participantes do diálogo com novos repertórios e horizontes, cuja autoria não é de ninguém em especial, mas da dinâmica facilitadora que acolhe as contribuições do grupo (BOHM, 2005).

O professor 01, considerando também importante a abordagem do saber tradicional dos alunos, lamentou o fato de que muitos deles não dão crédito aos seus próprios saberes:

> "É importante, mas eles não dão muito crédito não; muitos têm até vergonha de falar que são procedentes deste ambiente de marisqueiras, de pescadores, eles escondem; agora, o turno noturno, eles gostam de dizer "eu sou mergulhador professora". Eles se sentem assim... mais orgulhosos do quê eles fazem, num é?! Aqui – *o professor se refere às turmas diurnas* – (...) nós pedimos a ele para trazer o marisco e eles se sentem en-ver-go-nha-dos de trazer o produto pra escola, muitos deles."

Muitas vezes parte dos próprios alunos o desprezo, em sala de aula, do saber tradicional, pois se sentem envergonhados de admitir que são pescadores, ou filhos de pescadores, diante dos colegas, fato que não ocorre no noturno onde os alunos, talvez por serem mais velhos, muitos já adultos que trabalham na pesca, declaram com satisfação a sua profissão. Alguns representantes da nova geração de filhos de pescadores geralmente menosprezam a profissão de seus pais, talvez com receio de serem inferiorizados pelos seus colegas. Os alunos provenientes de comunidades tradicionais se escondem entre os demais, e quando lhes é solicitado que tragam o material com o qual trabalham (por exemplo marisco) para alguma atividade na escola, eles se sentem constrangidos ao fazê-lo.

Benício (2008) argumenta que o espaço escolar tem a função social de ser um lugar que preserva a diversidade cultural, sendo responsável pela promoção da igualdade com relação ao respeito e não deve, portanto, permitir a disseminação de atos discriminatórios. Neste sentido, argumenta ainda este autor, os professores devem partir dos próprios saberes culturais dos estudantes em sala de aula para tentar a conscientização da importância desses saberes e, assim, evitar preconceitos entre eles. Como conseqüências disto, os estudantes que são provenientes de comunidades tradicionais poderão aumentar as suas auto-estimas e, assim, se sentirem mais motivados as participações nas aulas.

2. Concepção dos estudantes sobre conhecimento tradicional e sobre a utilização desses conhecimentos nas salas de aula de ciências

Dos nove estudantes entrevistados, seis não souberam responder à pergunta sobre o significado de conhecimento tradicional. Muitos foram enfáticos em falar "*não sei*", outros ouviam a pergunta, paravam brevemente para pensar, e acenavam negativamente com a

cabeça. Já o restante, três especificamente, responderam à pergunta. Os entrevistados 01 e 05 relacionam o termo questionado com a disciplina escolar ciências, considerando como tradicional o conhecimento científico.

O aluno 09, porém, apresentou um significado de conhecimento tradicional diferenciado dos seus colegas. Para ele, o "*conhecimento tradicional é o que todos nós já sabemos, né? Que todo mundo já conhece*". Este aluno mostrou um conceito para o termo em questão semelhante ao conceito utilizado pela etnoecologia, que afirma ser o conhecimento tradicional um saber que povos com isolamento relativo desenvolveram ao longo de séculos e este conhecimento está difundido na comunidade, norteando as suas práticas cotidianas (MARQUES, 2001).

Ao serem questionados se os conhecimentos tradicionais dos pescadores da localidade seriam ou não importantes, todos os estudantes entrevistados responderam afirmativamente. O estudante 06, além de responder que esses conhecimentos facilitariam a aprendizagem completou afirmando que ele ficaria "*ciente do que tava fazendo*". Esta resposta do estudante 06 pode ser associada ao que o professor 03 comentou durante a sua entrevista, ou seja, o fato de que os alunos conhecem as temáticas abordadas nas aulas, porém, não através das explicações científicas, mas, sim, por seus saberes locais.

Sem dúvidas, a consideração do saber tradicional no ensino de ciência da escola sob estudo poderia permitir que os estudantes tivessem seus conhecimentos ampliados com conhecimentos científicos. O ensino poderia, ainda, mostrar aos alunos a validade dos seus conhecimentos, deixando clara a não sobreposição do saber científico sobre o tradicional, mas, sim, o caráter de complementação que pode existir ambos (COBERN & LOVING, 2001).

Durante as entrevistas, a maioria dos estudantes afirmou não recordar de nenhuma situação do ensino de ciências na qual eles perceberam a possibilidade de relações entre os seus saberes e os saberes que estavam sendo ensinados. Todavia, um dos estudantes, o estudante 05, lembrou de um episódio de ensino no qual seu professor falou de algo que fazia relação com os seus conhecimentos tradicionais, ou seja, com os conhecimentos tradicionais da comunidade de pescadores onde vive: "*Porque ele no outro dia tava falando como se pescava um polvo lá, que ele soltava uma tinta preta, aí segurava pra ele não fugir porque ele solta a tinta pra fugir, conversou sobre isso, aí a gente já sabia*".

Sobre a existência de relações entre os conhecimentos tradicionais de pescadores e os científicos, um estudo realizado por Marques (2001), com pescadores do estado de Alagoas, demonstra a existência de inúmeras relações de semelhanças entre esses dois sistemas de saberes, especificamente no que tange o comportamento, hábitos alimentares, reprodução, taxonomia e ecologia dos peixes, entre os conhecimentos tradicionais e os acadêmicos.

A ciência explica o fenômeno apontado pelo estudante por meio de outras terminologias, no entanto, chega as mesmas conclusões, como pode ser visto na abordagem de Matteazzi (2006): *"para proteger-se dos predadores apresentam mecanismos de defesa como alteração de cor, textura e tamanho aparente, além de expelirem um jato de tinta escura que forma uma nuvem e confunde o predador, facilitando deste modo sua fuga"*. Assim, a idéia apresentada pelo estudante 05 é um bom indicativo da oportunidade que pode ter os professores de ciências da escola sob estudo para dialogar com seus alunos, proporcionando uma ampliação das suas visões de natureza com relação ao ecossistema marinho e a mariscagem, e a outras temáticas que fazem parte do conhecimento tradicional da comunidade. E, além disto, ricas oportunidades para que os estudantes percebam relações de diferenças entre terminologias científicas e tradicionais.

CONCLUSÃO

Após análises e discussões dos resultados encontrados no presente estudo, é possível concluir que tanto os estudantes quanto os professores de ciências do Colégio Municipal de Vera Cruz consideram importante os conhecimentos tradicionais para a aprendizagem das ciências. Todavia, foi possível perceber que professores envolvidos não planejam suas aulas de modo a criarem oportunidades de consideração dos conhecimentos tradicionais dos estudantes com vistas ao diálogo cultural com a ciência que ensinam.

Diante desse fato, percebe-se a necessidade de que a escola sob estudo busque envolver os seus professores em cursos de formação continuada que os sensibilize para mudanças nas suas práticas pedagógicas no tocante a consideração efetiva dos saberes tradicionais dos pescadores da localidade.

No caso do colégio envolvido no estudo que aqui foi relatado, cursos de formação continuada, podem oferecer oportunidades para que os professores reflitam sobre seus planejamentos de ensino, redirecionando-os para o estabelecimento do diálogo cultural, como

um importante caminho que permite a explanação da diversidade de idéias e seu enriquecimento com horizontes culturais científicos. Do mesmo modo, os professores poderão perceber como os conhecimentos científicos que estão sendo ensinados podem ser ricamente explicados, apresentando relações de semelhanças e /ou diferenças com os conhecimentos tradicionais dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAPTISTA, G. C. S. **Conhecimentos Prévios Sobre a Natureza, Prática de Ensino e Formação Docente em Ciências**, In: Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, v. 15, n. 26, p. 199-210, Salvador, jul./dez. 2006.

BAPTISTA, G. C. S. **A Contribuição da Etnobiologia para o Ensino e a Aprendizagem de Ciências: Estudo de Caso em uma Escola Pública do Estado da Bahia**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2007.

BAPTISTA, G. C. S. & EL-HANI, C. N. **A Utilização dos Conhecimentos Tradicionais Agrícolas no Ensino de Biologia: O Que Pensam os Estudantes Agricultores do Município de Coração de Maria-BA**. In: II Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste, 2006, João Pessoa-PB. Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste v. 1. p. 233-236. João Pessoa: Editora da UFPB, 2006.

BENÍCIO, V.P. **Aspectos da Discriminação e do Preconceito – Preconceito na Escola**. Disponível em: <http://vpbenicio.sites.uol.com.br/textos/discriminacao9.htm> Acesso em 03 ago. 2008

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?**, 2 ed, São Paulo: Edtora Ática, 2002

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Normas para pesquisa envolvendo seres humanos**. 2 ed, Brasília: Ministério da Saúde, 2003_b.

BOHM, D. **Diálogo, comunicação e redes de convivência**. São Paulo: Editora Palas Athena, 2005

COBERN, W. W. **Constructivism and non-Western science education research**. International Journal of Science Education, 4 (3), 1996, p. 287-302.

COBERN, W. W. & LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: Implications for science education. Science Education, V. 85, 2001, p. 50-67.

DIEGUES, A. C. S. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**, 3 ed., São Paulo: Hucitec, 2001.

EL-HANI, C. N. **Por que a Etnobiologia e a Etnoecologia são importantes? Uma Resposta do Ponto de Vista da Educação**, In: I Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia, 1999, Feira de Santana-BA, Anais do I Encontro Baiano de Etnobiologia e Etnoecologia v. 1, p. 91-104, Feira de Santana: UEFS, 1999.

EL-HANI, C. N & MORTIMER, E. F. **Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching**. Culture Studies of Science Education, V. 2, p. 2007, P. 657–702.

MARQUES, J. G. **Pescando Pescadores**, 2 ed, São Paulo: NUPAUB-USP, 2001

MATTEAZZI, L. **Cultivo de polvo comum Octopus Vulgaris (Cuvier, 1797)**, Monografia (especialização em Biologia Marinha) – Universidade de Taubaté, Departamento de Biologia, 2006

PADRÕES MORAIS E VALORES EMPREGADOS NA ESCRITA DOS ALUNOS A PARTIR DE UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA PRESENTE EM UM FILME INFANTO-JUVENIL

Érica Cavalcanti de Albuquerque Dell Asem[1] (erica.asem@gmail.com)
Silvia Luzia Frateschi Trivelato[2] (slftrive@usp.br)
[1] Universidade de São Paulo/ Instituto de Física
Mestrado em Ensino de Ciências – modalidade Biologia
[2] Universidade de São Paulo/ Faculdade de Educação
Departamento de Metodologia de Ensino e Educação Comparada,

Resumo O presente trabalho analisa em que medida os estudantes do 5º. ano do ensino fundamental (9 – 10 anos) de uma escola particular do município de São Paulo utilizam padrões morais e valores em suas produções escritas a partir de uma atividade caracterizada como sendo uma questão sociocientífica presente no filme infanto-juvenil "Os sem floresta", utilizando, para isso, o referencial de análise dos padrões morais racionalistas de Sadler & Zeidler (2004). O trabalho aborda também a importância dessas questões na relação ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (movimento CTSA) para o ensino de ciências.
Palavras-chave: filmes, padrões morais e valores, movimento CTSA, ensino de ciências.

Introdução

A pergunta de investigação desta pesquisa é: em que medida os estudantes utilizam padrões morais e valores em seus textos produzidos a partir de uma questão sociocientífica presente em um filme infanto-juvenil?

Definimos as questões sociocientíficas como as que envolvem aspectos científicos, para os quais a ciência não encontrou uma solução única, definitiva e satisfatória do ponto de vista moral. Os fatores que apresentam maior repercussão em pesquisas sobre tomadas de decisões sociocientíficas são os valores morais e pessoais, além dos aspectos culturais, sociais e políticos relacionados às questões propostas (Pedretti, 1999). Tais questões são consideradas morais, por serem relacionadas à justiça, ao bem-estar e aos direitos da sociedade.

Para a formulação da questão sociocientífica norteadora do trabalho, utilizamos o seguinte critério: a questão precisava apresentar uma problemática próxima a realidade dos alunos, porque acreditamos que a contextualização da questão promoverá maior envolvimento por parte deles.

Sabendo que, dentre os diversos temas sociocientíficos, os dilemas ambientais podem auxiliar na investigação dos valores e padrões morais dos estudantes (Osborne *et al*, 2004; Sadler *et. al*, 2007, Sadler *et. al*, 2004; Wu & Tsai, 2007), o tema proposto para a atividade é um dilema ambiental. A questão envolve o desmatamento de uma área de floresta para construção de um condomínio, problemática abordada no filme escolhido para a atividade: "Os sem floresta" (2006). A atividade foi desenvolvida com alunos das séries iniciais do ensino fundamental (5º. ano) de uma escola particular do município de São Paulo, na faixa etária dos 9 – 10 anos.

Este trabalho se propôs a analisar que tipos de padrões morais e valores são empregados na construção escrita dos discursos argumentativos desses sujeitos, já que esse tipo de questão dá margem para a utilização de padrões morais e valores, e os estudantes baseiam suas decisões, primariamente, em valores pessoais e preocupações sociais, como também, em questões morais e éticas (Bell & Lederman, 2003 e Sadler & Zeidler, 2004).

A categorização das respostas dos alunos foi feita a partir dos padrões morais racionalistas de Sadler & Zeidler (2004), que pretendem mostrar os diferentes padrões utilizados pelos estudantes na construção de seus argumentos.

Como se identificam padrões morais e valores?

Os alunos, ao elaborarem os argumentos durante a atividade, utilizam deliberações racionais sobre o assunto, comprovando que as questões sociocientíficas incentivam esse tipo de resposta. Os padrões morais racionalistas são classificados por Sadler & Zeidler (2004) como:

- *Raciocínio Moral Consequencialista:* é o padrão moral representado por escolhas que levam em consideração as consequências das ações.
- *Raciocínio Moral Deontológico:* é o padrão moral que utiliza princípios morais como as principais garantias.

- *Moral Emotiva:* momento em que os alunos se colocam no lugar da pessoa fictícia que vivencia o dilema moral, há a preocupação com o bem-estar do outro e empatia.
- *Moral Intuitiva:* a decisão é tomada a partir da escolha moral baseada na intuição, dessa forma os estudantes não fornecem nenhum tipo de justificativa para suas conclusões.

As questões sociocientíficas podem promover a construção de respostas que contemplem aspectos relacionados à moralidade ou não. Quando os alunos utilizam a moral para compor suas respostas, eles podem fazê-lo de modo indutivo, baseando suas justificativas em consequência às tomadas de decisão (Raciocínio Moral Consequencialista) ou em princípios (Raciocínio Moral Deontológico). Mas, por outro lado, os alunos podem argumentar utilizando apenas a emoção, ao se colocarem no lugar da pessoa fictícia (Moral Emotiva). Porém, quando os alunos respondem utilizando apenas a intuição, a estrutura não é considerada um argumento, por não apresentarem justificativas para as suas conclusões (Moral Intuitiva).

Metodologia

O trabalho foi dividido em duas etapas: na primeira, foi passado o filme "Os sem floresta"; e, na segunda etapa, os alunos foram divididos em 6 grupos, nos quais deveriam discutir e elaborar uma carta defendendo o ponto de vista do segmento da sociedade/ambiente que estavam representando.

Nesta etapa, a atividade chamava-se "Carta à Prefeitura" e o texto de introdução da atividade era o mesmo para todos os grupos e segue abaixo:

"Vocês acabaram de assistir a um filme, que aborda uma questão ambiental muito comentada nos dias de hoje.

Imaginem que, na cidadezinha em que moram, a prefeitura está prestes a decidir se permite ou não a construção de um condomínio com luz elétrica, saneamento básico e lazer. Mas, para isso, deverá desmatar uma área de floresta. Então, o prefeito pede aos interessados que escrevam uma carta ressaltando todos os pontos positivos e negativos dessa construção, explicando cada um deles. Dessa maneira, conhecendo todos os pontos de vista, o prefeito poderá tomar a melhor decisão."

Os segmentos da sociedade/ambiente que os alunos representaram foram: *os animais que vivem na floresta, as pessoas que moram na cidade sem as mínimas condições necessárias, os comerciantes da cidade, a comunidade que retira seu sustento dessa floresta, o movimento ambientalista* e *os trabalhadores da construtora de condomínios*.

Esses segmentos foram selecionados por acreditarmos que os pontos de vista para cada um deles é diferente, havendo grupos possivelmente a favor da construção do condomínio e grupos que se posicionariam, possivelmente, contra a construção. Analisar os diferentes pontos de vista é interessante para perceber o quanto os padrões morais e valores estão enraizados nos alunos e o quanto se pode abrir mão de seus princípios para fazer o que a atividade pede.

A questão levantada dá margem para uma vasta discussão sobre os aspectos positivos e negativos da construção do condomínio, o que deve ter relação direta com o grupo social representado e o filme assistido. Dessa forma, ao elaborarem suas respostas, os estudantes lançam mão de seus padrões morais e valores pessoais, caracterizando, por sua vez, como uma questão sociocientífica.

Discussão sobre os elementos presentes nas respostas dos alunos

Diversos conceitos contidos no filme aparecem nas respostas dos alunos, tais como: habitat, extinção, hibernação, cadeia alimentar, animais como pragas naturais, animais humanizados, alimentação dos animais, lazer para os seres humanos, dessa maneira percebemos como as mensagens veiculadas pelo filme são importantes e centrais na realização da tarefa.

Além disso, classificamos os padrões morais e valores presentes nos textos. Nesse ponto de análise, percebemos que 11 dos 18 textos produzidos pelos grupos utilizam o Raciocínio Moral Consequencialista, representado por escolhas que levam em consideração as consequências das ações. Esse tipo de raciocínio informal se dá por conta da natureza da questão sociocientífica, que pede aos estudantes que argumentem sobre a construção ou não do condomínio. Tal questão estimula, na maioria dos casos, o aparecimento desse tipo de posicionamento por parte dos alunos, dessa forma suas respostas ilustram a consequência que essas ações podem ocasionar, como a resposta: "*Não gostamos muito dessa sua ideia. Tudo bem, haverá mais lugares de lazer, de trabalho para nós e também mais moradias, mas*

também vão causar mortes, não teremos mais sustento, causará um desastre na floresta, estragará a moradia dos animais, acabará com os nossos recursos naturais e extinção de alguns animais. Mas,(...), deve deixar um espaço para os animais, pois esse é o habitat deles, também deve deixar recursos para eles e para nós.(...)"

Percebemos também que há grupos que utilizam a Moral Intuitiva para responder a questão proposta. Essa categoria explica que os participantes da atividade fazem conclusões sobre a problemática abordada sem utilizarem nenhum tipo de justificativa. Há apenas a escolha moral baseada na intuição do que é certo e errado sem embasamento algum, como a resposta dada por um grupo dos comerciantes da cidade: "*Nós, do comércio, observamos e analisamos sua ideia (...) será apoiada por nós, mesmo sendo péssima ideia em relação ao meio ambiente e ao clima.*"

Essa resposta não explicita porque a ideia da construção do condomínio será apoiada pelo grupo e porque a mesma ideia é péssima para o meio ambiente e para o clima. Essa falta de decisão pode estar diretamente relacionada a pouca discussão que o grupo realizou, não conseguindo listar nem os pontos positivos, nem os pontos negativos. Assim, não foi possível a construção de argumentação científica.

Já o Raciocínio Moral Deontológico aparece em poucas respostas, porque, na maioria dos casos, os alunos utilizaram conteúdos do próprio filme para basear suas conclusões, ao invés de princípios morais, que seria o caso para esse tipo de classificação, como o exemplo: "*(...) Os pontos negativos são a área desmatada, que fará falta para os animais, deixando eles sem abrigo e sem comida. E por outro lado, terá mais lazer para os humanos, gerando mais empregos. É uma decisão difícil para nós, por isso queremos que escolha a melhor opção. Caso faça o condomínio, esperamos que pense na mata e nos animais.*"

A justificativa utilizada para basear a conclusão do argumento ("*que fará falta para os animais"*) é de natureza moral, não apresentando nenhum conceito científico por trás, por isso é caracterizado como Raciocínio Moral Deontológico.

Poucos grupos apresentam em suas respostas a Moral Emotiva ao se colocarem no lugar da pessoa fictícia, que está vivenciando o dilema moral, preocupando-se com o bem-estar e empatia dos participantes. O exemplo ilustra esse tipo de resposta: "*Nós, animais da floresta, estamos mandando uma carta para falar sobre os horríveis desmatamentos e poluições em nossa casa, floresta. Nós exigimos nosso espaço! Vamos escrever uma lista com*

tudo o que precisamos: comida, água, árvores. Com isso, nós comunicamos que podem matar apenas 1/5 de nossa floresta."

Em diferentes respostas, os textos não definem o posicionamento do grupo: contra ou a favor a construção do condomínio. Dessa forma, não conseguem definir a melhor decisão a ser tomada, deixando a decisão final para o prefeito da cidade, como na resposta: *"(...) Os pontos negativos são a área desmatada, que fará falta para os animais, deixando eles sem abrigo e sem comida. E por outro lado, terá mais lazer para os humanos, gerando mais empregos. É uma decisão difícil para nós, por isso queremos que escolha a melhor opção. (...), esperamos que pense na mata e nos animais.*"

Analisamos essa insegurança devido à própria ambiguidade do filme, que se utiliza de questões importantes sem convocar os espectadores a refletirem sobre nenhuma delas. Assim, os alunos não se sentem confortáveis para expor sua opinião, porque o filme não foi capaz de formar essa opinião final por apresentar diferentes visões.

Percebe-se, então, que a neutralidade do filme permite que os espectadores permaneçam neutros (sem uma opinião a respeito), permite que eles possam assistir ao filme e continuar confortáveis com as problemáticas abordadas, como o desmatamento, o consumismo exagerado e a obesidade.

Analisamos também os principais valores que aparecem nas respostas dos alunos, como:

- *Respeito ao meio ambiente*: não se deve destruir as florestas, porque os animais não terão mais onde morar, o ar não ficará limpo e a água pode acabar.

"*Nós, animais da floresta, não concordamos com o desmatamento de nossa casa, porque não vamos ter onde morar e não sobreviveremos sem ter onde morar (...).*"

- *Questões sociais e políticas*: é importante a construção do condomínio para o desenvolvimento da cidade e para fornecer empregos aos trabalhadores da construtora.

"*Nós, trabalhadores,(...), poderíamos desmatar uma pequena parte da floresta para construir o condomínio que ocupe menos espaço da floresta (...). Se não construirmos o condomínio, não teremos salários, isso afetaria as ações da empresa. (...).*"

- *Valor a vida:* não se deve destruir as florestas para não levar os animais à morte ou, até mesmo, extinção.

"Nós, em nome de todos os animais da floresta, achamos pontos negativos e positivos em construir o condomínio. Os pontos negativos são: vocês vão nos matar, deixando-nos sem água, lar e comida, a cadeia alimentar irá se prejudicar e nós entraremos em extinção, porque o ciclo da cadeia alimentar irá mudar prejudicando nossas vidas e dos predadores. (...) Também podemos levar choques com fios elétricos ou sermos pegos por armadilhas. (...) nós achamos que será melhor não construir o condomínio, porque irá nos prejudicar e prejudicar vocês."

- *Valor a cultura:* o condomínio tem como principal ponto positivo proporcionar lazer aos seres humanos.

"Há mais pontos positivos do que negativos (...). Os pontos positivos são: conforto, lazer para a comunidade, (...) tem mais comunicação entre pessoas. (...)"

- *Valor ao coletivo:* apesar de apresentar diversos pontos a favor do condomínio, de acordo com o segmento que está representado, coloca-se como contra a construção ao alegar que será melhor para o coletivo.

"Como trabalhadores da obra nova, dizemos que essa obra só trará coisas ruins para nossa cidade. Os únicos pontos positivos são: teria mais moradia, valorizaria a região e teriam mais empregos. Os pontos negativos são muitos: acabariam com todo o verde, ou seja, desmatariam, gastaria mais água, por causa de eletricidade e também como as árvores não estariam mais lá não daria para transformar gás carbônico em ar (oxigênio). Realmente para nós, trabalhadores, seria bom por causa do salário, mas pensando na população da cidade, não valeria a pena.(...)"

Considerações finais

A atividade proposta foi elaborada pensando na importância das questões sociocientíficas para a construção de argumentação pelos alunos. Os tópicos sociocientíficos são interessantes para a criação de atividades argumentativas no ensino de ciências, pois são assuntos que as pessoas se sentem competentes para manter opiniões e fazer julgamentos (Kuhn, 1993).

Pensando em objetivos didáticos, o estudo desses padrões promete auxiliar no desenvolvimento de currículos sociocientíficos e estratégias pedagógicas apropriadas, promovendo a alfabetização científica, de acordo com Sadler & Zeidler (2004). Logo, as

discussões envolvendo problemas sociocientíficos representariam um importante componente para a alfabetização científica (Driver *et al.*, 2000).

Acevedo *et al.* (2005) fazem uma revisão sobre alguns autores (Cross & Pierce, 2002; Kolsto, 2001; Zeidler, 1984) que consideram importante relacionar os conhecimentos científicos escolares às questões sociais e ambientais presentes no dia-a-dia dos estudantes. Tais autores destacam que interligar estes elementos educativos apresenta grande relevância para fazer a relação entre ciência, tecnologia e sociedade – CTS – com o objetivo de aprimorar o ensino de ciências, aproximando os conhecimentos trabalhados em sala de aula à realidade dos alunos.

Como a utilização de filmes é uma importante ferramenta para o ensino de ciências, o seu uso deve ser refletido pelos professores, pensando nos objetivos a serem atingidos, para que as discussões que pretendem atingir possam ser alcançadas. Os professores devem mostrar aos alunos os diferentes pontos de vista do filme, tornando-os capazes de refletirem sobre esse tipo de material, que é amplamente divulgado pelos meios de comunicação e que faz parte da realidade deles, principalmente fora da escola.

O movimento CTSA aborda as questões sociocientíficas com o intuito de estimular os estudantes a tornarem-se capazes de criticar situações acerca do ensino de ciências, as quais estão cada vez mais presentes em seu cotidiano através de dilemas ambientais (Kolsto, 2001, Bell & Lederman, 2003; Osborne *et al*., 2004; Sadler *et al*., 2007; Sadler *et al*., 2004; Wu & Tsai, 2007), foco deste trabalho.

Questões relacionadas às mudanças ambientais devem ser consideradas como "sociocientíficas" com o objetivo de não classificarmos a ciência e a sociedade como entidades independentes e, sim, levarmos em consideração, que a ciência construída é intrínseca à sociedade em que está inserida (Sadler, 2004). Devemos salientar que essas questões abrangem dilemas sociais, nos quais estão presentes relações conceituais ou tecnológicas para a ciência e para a sociedade em geral. Podemos dizer que, as diferenças das respostas a essas questões, deve-se ao envolvimento de padrões morais e valores, que são particulares de cada um, e culturalmente construídos, não variando de acordo com a questão apresentada.

Diversos autores defendem a inclusão de questões de natureza sociocientífica no dia-a-dia da sala de aula de ciências, centrando no desenvolvimento de cidadãos responsáveis

capazes de aplicar os conhecimentos científicos aos hábitos da vida cotidiana (Driver *et al.*, 2000; Kolsto, 2001; Zeidler, 1984).

Ficha técnica do filme

OS SEM FLORESTA (2006). Tim Johnson & Karey Kirkpatrick (dir.) DreamWorks SKG, animação. (83 min), son., col. (Título original: *Over the hedge*). EUA.

Referências bibliográficas

ACEVEDO, J. A., VÁZQUEZ, A., MARTÍN, M., OLIVA, J. M., ACEVEDO, P., PAIXÃO, M. F. & MANASSERO, M. A. (2005). *Naturaleza de la ciência y educación científica para la participación ciudadana. Una revisión crítica*. Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las ciencias, vol. 2, n. 2, pp. 121-140. Associación de professores amigos de la ciencia: EUREKA. Cádiz, España.

BELL, R. L., & LEDERMAN, N. G. (2003). *Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues*. Science Education, vol. 87, n. 3, p. 352-377.

CROSS, R. T. & PIERCE, R. F. (2002). *Teaching controversal science for social responsibility: The case of food production*. In: ROTH, W. M. & DÉSAUTELS, J.: Science education as/for sociopolitical action, p. 99 – 123. New York: Peter Lang.

DRIVER, R., NEWTON, P., & OSBORNE, J. (2000). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. Science Education, vol. 84, n. 3, p. 287–312.

KOLSTØ, S.D. (2001). *Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues*. Science Education, vol. 85, n. 3, p. 291–310.

KUHN, D. (1993). *Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking*. Science Education, vol. 77, n. 3, p. 319–337.

OSBORNE, J., ERDURAN, S. & SIMON, S. (2004). *Enhancing the Quality of Argumentation in School Science.* Journal of Research in Science Teaching vol. 41, n. 10, p. 994–1020.

SADLER, T. D., BARAB, S. A. & SCOTT, B. (2007). *What Do Students Gain by Engaging in Socioscientific Inquiry?* Research in Science Education, vol. 37, p. 371–391.

SADLER, T. D. (2004). *Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research*. Journal of Research in Science Teaching, vol. 41, n. 5, p. 513-536.

SADLER, T. D., CHAMBERS, W. F. & ZEIDLER, D. L. (2004). *Student Conceptualizations of the Nature of Science in Response to a Socioscientific Issue.* International Journal of Science Education, vol. 26, n. 4, p. 387 – 409.

SADLER, T. D. & ZEIDLER, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. Science Education, vol. 88, p. 4-27.

ZEIDLER, D. L. (1984). *Moral issues and social policy in science education: Closing the literacy gap.* Science education, vol. 68, n. 4, p. 411 – 419.

WU, Y. T. & TSAI, C. C. (2007). *High School Students' Informal Reasoning on a Socio scientific Issue: Qualitative and Quantitative Analyses*. International Journal of Science Education, vol. 29, n. 9, p. 1163-1187.

SAÚDE E DOENÇA: UMA DAS INVENÇÕES DA NOÇÃO DE CORPO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Elenita Pinheiro de Queiroz Silva (elenita@faced.ufu.br)
Graça Aparecida Cicillini (cicillini@netsite.com.br)
Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Educação

Resumo Este texto é parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado que buscou pelas noções de corpo e pelos abalos por elas provocados em alunas(os) e professoras(or) de Biologia de quatro escolas públicas estaduais, de nível médio, da cidade de Uberlândia-MG. Seus objetivos são: 1- discutir a constituição da noção de corpo vinculada à ideia de saúde e doença e os reflexos desta nas salas de aula do ensino de Biologia; 2- apresentar a correlação entre a noção de corpo saudável e a ideia de fragmentação na constituição de um dos abalos que esta noção provoca em alunas(os) e professoras(or).

Palavras-Chave: ensino de biologia; corpo; ensino médio

A obra *O normal e o patológico*, de Georges Canguilhem(1995), apresenta a complexidade conceitual das noções de saúde e de doença. O filósofo francês adverte que a Medicina, historicamente, entendeu a **doença**, a **patologia** e a **anormalidade** com a mesma conotação. A concepção destes termos indica um único estado, enquanto que, por oposição, a **normalidade** significa **saúde**. Para ele, "a doença não é uma variação da dimensão da saúde; ela é uma nova dimensão da vida." (1995, p. 149). Contudo, não foi esta a ideia que prevaleceu. Vemos que a noção de saúde tem sido atrelada a uma *variação* da noção de doença. E estas concepções estão presentes na maneira pela qual a Biologia, na escola, inventa a ideia do corpo saudável. Tanto as propostas curriculares quanto os livros didáticos e outros textos participam dessa invenção, ou do processo de difusão da mesma.

Canguilhem (ibid., p.110), ao tratar dos modelos da explicação biológica e do binômio normal/patológico, argumenta que saúde e doença, ao contrário do que muitos pensam, são dois fenômenos qualitativamente diferentes e opostos. Estes implicam em campos de luta. Para ele, o estado patológico é uma nova dimensão da vida, uma estrutura individual

modificada. E o patológico não caracteriza o anormal, como se quis ver e fazer ver na modernidade. O anormal não caracteriza o patológico. O patológico "[...] implica ***pathos***, sentimento direto e concreto de sofrimento e de impotência, sentimento de vida contrariada. Mas o patológico é realmente o anormal". Não é o doente o anormal. A doença não é "uma variação da dimensão da saúde; ela é uma nova dimensão da vida."

Com isso, observamos que as ideias acerca do par saúde/doença no ensino de Biologia (e na medicina moderna) operam em outra lógica. Operam pela lógica positivista de causa e efeito, uma lógica determinista. A doença se configura muito mais pela ausência da saúde do que como uma **nova dimensão da vida.** (CANGUILHEM, 1995, p. 149). Dessa maneira, a Biologia instaurada nos espaços escolares se assenta nessa lógica; e, ajuda a formar noções de saúde e doença colocadas como pares dicotômicos.

O corpo assim visto, lugar da Biologia, sugere aos sujeitos produzirem-se e aos outros a partir de lugares e padrões de normalidade e anormalidade. Padrões estes que não são pensados como dimensões da vida, como modos de existência diversos. Desta forma, a diversidade é vista como doença.

O texto aqui apresentado traz uma parte dos resultados de uma pesquisa de doutorado que buscou pelas noções de corpo e dos abalos por elas provocados em alunas(os) e professoras(or) de Biologia de quatro escolas públicas estaduais, de nível médio, da cidade de Uberlândia-MG. Do ponto de vista metodológico, tratou-se de uma pesquisa qualitativa com a realização de entrevistas com um professor e seis professoras, de grupos focais com alunas(os) das escolas, campo da investigação da análise documental[1]. Os objetivos deste texto são: discutir a constituição da noção de corpo vinculada a ideia de saúde e doença e os reflexos nas salas de aula do ensino de Biologia; e, apresentar a correlação entre a noção de corpo saudável e a ideia de fragmentação na constituição de um dos abalos que esta noção provoca em alunas(os) e professoras(or).

A constituição de uma das noções de corpo no ensino de Biologia: o binômio saúde/doença

Nas clínicas, nos hospitais e também na mídia, o avesso dos corpos se tornou uma imagem banal. Tal afirmação está presente na apresentação do livro Políticas do corpo,

[1] A análise realizada foi dos documentos das atuais propostas curriculares para o ensino de Biologia do Ministério da Educação e da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, e, ainda de um livro didático utilizado pelos(as) docentes entrevistados.

elaborada por Denise de Bernusi Sant´Anna (2005, p.11). A autora complementa esta ideia afirmando que nossa época provavelmente tenha sido a que "mais perturbou o silêncio dos órgãos, a que mais devassou a intimidade de tudo aquilo que, dentro da pele, se mantém na obscuridade."

A devassa a qual Sant´Anna (2005) se refere está ligada a visibilidade dada ao corpo pelo saber científico. Saber este que desenvolve técnicas cada vez mais aprimoradas para melhor conhecer o corpo e, assim, discipliná-lo e controlá-lo. Esses modos de visibilidade revelam as tentativas de controle e de manipulação do corpo humano pela ciência na modernidade. De caráter polissêmico, o corpo tem sido continuamente "(re)inventado" já que algumas técnicas tem favorecido este processo de (re)invenção. Sant´Anna afirma que seria "empobrecedor" analisar e tomar o corpo "[...] como algo já pronto e constituído para, em seguida, privilegiar suas representações ou o imaginário da época onde ele está submerso[2]" (idem, p.12)

No entanto, na escola, o lugar constituído para o corpo, o ensino de Biologia, tem suas raízes em saberes científicos constituidores da Medicina e Biologia modernas que o apresentam como algo pronto e constituído: o conjunto de órgãos em sua anatomia e fisiologia que devem, para ser considerado saudável, funcionar em perfeita harmonia. Com isso, a constituição do corpo da Biologia (e da Medicina) participa da invenção[3] da ideia do corpo saudável, que, em regra geral, é jovem e belo, desafiado, sem cessar, a combater a feiúra, a doença e a velhice.

Conhecer o corpo em suas menores partes e conhecer a morfologia e a anatomia desse corpo tem significado conhecer os processos do adoecimento e as suas formas de controle: o corpo deve manter-se saudável. Nesse sentido, foi construída, para esta disciplina escolar, uma das justificativas para o ensino e a aprendizagem do corpo humano inventado pela Biologia.

A invenção desse corpo é refletida nos modos como pensamos sobre o mesmo. O Professor Pedro e a Professora Diana, a este respeito sugerem em nossas conversas:

[2] Sant'Anna utiliza a expressão fabricação e não invenção do corpo. Opto pela noção de invenção, como possibilidade criativa do humano. A Biologia inventa o corpo, narra-o, atualiza-o e cria sentido para este corpo e neste corpo numa trama de significação.

[3] Apropriamo-nos do termo invenção como positividade. Considerando que a ciência é atividade criativa do homem, por ela, ele inventa-se e inventa ao mundo.

> *Bom, de uma forma geral, o corpo humano ele é trabalhado [...] ele é bastante segmentado. Então, quando você fala de corpo humano ele começa com a parte da citologia, a parte da histologia, depois ele passa para os órgãos os seus devidos funcionamentos.* ***Então ele passa os órgãos, os seus sistemas e, depois, as inter-relações disso que seria a doença****. Então, ele* ***daria essa seqüência cronológica, aí, didática*** (Professor Pedro, grifo meu).

O Professor Pedro assinala a fragmentação do corpo nas aulas de Biologia como indicação didática. Fragmentação que marca modos de fazer ciência e modos de se ensinar os saberes da ciência. E, ainda, indica as articulações dos pedaços do corpo à ideia de doença. Ensina-se e aprende-se sobre corpo para dele saber cuidar, para mantê-lo saudável. Diana reafirma, a partir de outros produtos curriculares, o livro didático, a ideia do fragmento. Ambos, Pedro e Diana, estão atentos a essa forma de estruturar o conhecimento.

> *Nos livros, na escola, a maioria dos professores trabalha de forma fragmentada. Mas isso depende do professor. Eu falo dos sistemas, dos órgãos etc,* ***mas eu falo também com os meus alunos sobre o cuidado que ele tem que ter de se alimentar bem, de praticar esporte, de gostar do corpo dele, e, realmente preparar esse corpo para o futuro****. E que essa preparação eu não vou disparar aos 30, aos 40 anos. Ela tem que ser pro resto da vida.* ***E não tem como ele se manter saudável****, se o ambiente dele não é saudável, se o bairro dele não oferece condição de segurança, equilíbrio, tranqüilidade, conforto pra ele, ele pode ser forte, lindo, maravilhoso que ele não é uma pessoa saudável. Então essas implicações são como nos dizem a Organização mundial de saúde. (*Professora Diana)

A Professora Diana também chama a atenção para a relação saúde-doença. Durante o dialogo com a professora fica evidente que o *manter-se saudável* diz respeito a não estar, ser ou ficar doente. Estas conversas trazem à tona, no discurso da Biologia, a dicotomia saúde-doença, a forte co-relação entre as disciplinas escolares e as ciências de referência (Anatomia, Fisiologia, etc.) como discute, dentre outros(as) autores(as), Lopes (1997).

Tanto a Professora Flor de Liz como o Professor Pedro[4], ao pensarem sobre o corpo, destacaram questões acerca da ideia da saúde, do corpo saudável em oposição à doença. A

[4] Vale ressaltar que a opinião acerca da fragmentação do conhecimento nas aulas de Biologia é consenso no grupo de pessoas entrevistadas.

ideia de corpo saudável presente em nossas conversas sinalizaram para algumas questões em torno do que foi construído sobre as noções de saúde e doença na modernidade. E, ainda, do quanto a Biologia (ciência e disciplina escolar) participa da invenção do corpo saudável através da veiculação/manutenção da dicotomia entre saúde e doença. Ao não questionar o estatuto de verdade da ciência biológica e/ou disciplina escolar acerca desta dicotomia, as professores(as) no percurso das suas práticas docentes, veiculam/mantém tal forma de pensar a saúde e a doença.

Discussões de natureza filosófico-epistemológica estão ausentes dos currículos de formação de professores(as), especialmente, da área do ensino de Ciências e Biologia. Esta ausência causa efeitos na formação e no ensino. Efeitos tanto instigantes e fecundos, quanto nocivos e reducionistas no âmbito da formação. Instigantes e fecundos porque professores(as) são sujeitos reativos(as), e, como tais, eles reagem a ausência de tal discussão. A outra coisa é pensar que esta formação não acontece apenas nos cursos (formais) de formação inicial ou continuada. As experiências subjetivas dos(as) professores(as) pertencem a lugares e espaço-tempo diversos. O cotidiano do ensino, também é afetado pelas deformações que a subjetividade na sociedade contemporânea vem atravessando, que podem ser fecundas e inventivas, bem como nocivas e estéreis.

Os textos das disciplinas Ciências e Biologia, e, em regra geral, suas e seus professoras(ores) quando trabalham com o tema saúde, em regra geral, abordam doenças, e o fazem na perspectiva do agente causador, sintomatologia e meios de prevenção desta. Tomam a doença numa relação de causa-efeito com o estado de saúde. Colocando no indivíduo a responsabilidade primeira para o não adoecimento. “Se você não se cuidar, a AIDS vai te pegar” é o que diz um cartaz do Ministério da saúde veiculado no livro do Amabis e Martho, na unidade Aspectos globais de saúde. (2006, p.737)

No mesmo viés, a proposta do CBC- Biologia ao discutir sobre o sentido de ensinar Biologia propõe:

> Nesse sentido, consideramos que a disciplina Biologia, em suas diferentes especialidades e relacionadas às diferentes habilidades, contribui juntamente com as demais no desenvolvimento dos conteúdos, na preparação para o

> trabalho e para o exercício da cidadania. **O trabalho é um importante contexto para desenvolver conteúdos de Biologia como, por exemplo, a produção de serviços de saúde, especialmente, aqueles relacionados às ocupações nessa área**. (MINAS GERAIS, 2007, p. 3)

Na sequência da discussão, o CBC[5] indica como prioridade de aprendizagem para o tema corpo humano apresentá-lo "[...] em uma perspectiva social, cultural e biológica **bem como os aspectos de saúde e qualidade de vida** [...]" (ibid., p. 12). Percebe-se assim que não se perde de vista o foco em saúde nas propostas de tratamento do tema corpo humano nas orientações para o ensino e aprendizagem de Biologia, aqui indicados como elemento para o exercício da cidadania.

Ao ser convidada ao diálogo sobre o corpo, sobre o que pensam do mesmo, Valéria e João, estudantes participantes do grupo focal, afirmam:

> *A primeira imagem que vem eu acho que é as doenças que o corpo pega, essas coisas assim, sexualmente transmissível, esse tipo de assunto. Também acho isso aí,* diz João. E continua Valéria*: Mas assim, não só sexualmente transmissível, mas essas doenças igual gripe, essas doenças transmitidas pelo ar. O que atinge o corpo. (sic)*

E o que atinge o corpo? Para Valéria e Pedro o que atinge o corpo é a doença. Ao ser o corpo atingido tem-se instalado um abalo. Mas o que Pedro e Valéria dizem foi antes dito pela Biologia e pela Medicina, como já apresentado. Na escola tal forma de pensamento é reforçada. E esse corpo foi atingido, ao longo de sua história, pela manipulação técnica para o alcance do ideal do corpo saudável. A técnica da atividade física, os aparelhos, os diversos instrumentos corretores. Instrumentos que aliviam as dores, que corrigem as "deformações" que visam a atingir um ideal de beleza, de saúde e de disciplina corporal. Com isso, a morfologia é alterada. "Tarefa banal para uma medicina preocupada não apenas com o funcionamento dos corpos, mas também com sua aparência" nos conta Vigarello (2005, p. 22).

[5] CBC- Biologia refere-se aos Conteúdos Básicos Comuns – proposta curricular para o ensino de Biologia do Estado de Minas Gerais versão de 2007.

E essa ideia de um corpo forjado, também, pela Medicina se faz presente na conversa que estabeleço com a Professora Valquiria. Quando afirmamos a ela que em aulas de Biologia ensinamos coisas sobre o corpo, ela complementa:

> *[...] ensinamos coisas sobre o corpo de forma fragmentada.*

Para professora, isso é um problema, pois "os alunos não conseguem associar a localização dos órgãos dentro do corpo [...]". Ao perguntar sobre o tipo de abalo que esse conhecimento e forma de apresentação do corpo tem sobre nós e sobre os alunos[6], a Professora Valquiria, imediatamente, retruca em risos: "Acho que não tinha pensado nisso antes. Na minha vida, no meu dia-a-dia?"

> *Não penso! Porque a relação que a gente tem é assim: de saúde, doença, com relação ao corpo. Quando adoece, vou ao médico [silêncio] Mas não penso muito no corpo por um todo. Relacionando ele com as aulas que dou, assim como você está falando.*

A fala da professora é primorosa: inicialmente, ela diz: *Não penso*! A Professora Valquiria revela a possibilidade de que o corpo fragmentado e biomedicalizado da disciplina Biologia, por ela mobilizado em sala de aula, não a provoca, ou não causa nela qualquer movimento ou reação. Esta é uma ideia muito comum em rodas de conversas entre nós, professores e professoras de Biologia, quando estamos a discutir, criticar sobre a fragmentação do ensino. Estamos sempre reafirmando que o conhecimento apresentado dessa maneira não mobiliza os alunos e as alunas. Paradoxalmente, na pesquisa percebemos o contrário: a fragmentação provoca abalos, exatamente, por não mobilizar os alunos e as alunas.

Na continuidade da conversa, a professora diz:

> *A medicina fragmenta muito o corpo humano. Tem as especialidades médicas, pensando por esse lado de saúde e doença. A gente acaba também fragmentando nosso corpo. Então, muitas vezes, por exemplo, a gente sente uma dor a gente acha que ela está localizada em órgão tal e procura uma especialidade médica que é só daquele órgão, e não pensa no corpo como*

[6] Quando, na entrevista, perguntamos pelos abalos, esclarecemos as pessoas entrevistadas que estamos pensando abalo como a composição de "estados inéditos" que vão se constituindo num fluxo permanente entre um corpo e vários outros; as marcas subjetivas provocadas nos corpos. Esta noção foi tomada em Rolnik (1992; 2000).

> *um todo, por que está acontecendo àquela dor, será que é relacionado só aquele órgão ou tá relacionado à outra coisa? ou ao corpo todo? Eu acho que cabe esse tipo de problema.* ***A gente acaba pensando também de modo fragmentado****. (sic, grifo meu)*

A invenção do corpo saudável é associada ao corpo máquina, quando a este se associa a localização das partes, o funcionamento das mesmas, ao corpo inventado pelo pensamento mecanicista. Ou deveria dizer: é o corpo saudável o corpo máquina? Em certa medida, este pensamento não se encontra de todo superado. Os textos da Biologia, ainda, mantêm essa co-relação com o pensamento mecanicista. Contudo, com o aperfeiçoamento tecnológico, na atualidade, não nos é possível mais pensar no corpo-máquina da era industrial. Cabe alertar que o pensamento mecanicista sobre o corpo, a anatomia política do corpo humano tratado como máquina, em grande parte, pelos mecanismos do poder disciplinar, caracteriza aquilo que Michel Foucault (1988) vai denominar como biopoder.

Para Foucault (ibid., p. 131), a partir do século XVIII, a vida biológica torna-se alvo fundamental de um "poder sobre a vida" cujo objetivo é alcançar a otimização da qualidade biológica das populações: "o biopoder clássico articulava-se numa dupla forma, como uma anatómo-política do corpo, em cuja base estavam os processos de disciplinamento corporal, e como uma bio-política da população". O homem que para Aristóteles, e por muito tempo, era um animal vivo, um ser de sociabilidade, portanto, um ser político, na era moderna, como afirma Foucault (p.134), torna-se "um animal, em cuja política, sua vida de ser vivo está em questão". Para este filósofo (idem, p. 135) essa transformação teve conseqüências consideráveis, pois, instaura-se um novo modo de relação entre a história e a vida: "não é necessário insistir, também, sobre a proliferação das tecnologias políticas que, a partir de então, vão investir sobre o corpo, a saúde, as maneiras de se alimentar e de morar, as condições de vida, todo o espaço da existência".

Na modernidade, "tornar visível tudo o que é invisível" teve efeitos sobre os corpos. Para Foucault (1988), o poder disperso da disciplina se instaura pela aparente humanização de um olhar controlador, que passou a produzir efeitos cada vez mais devastadores e aniquiladores sobre os corpos. Essa estrutura ótica de controle, de disciplina, e de educação instaura-se sobre um modelo de poder que promove o aumento da visibilidade e torna-se cada vez mais invisível. Dessa maneira, o olhar controlado força os homens a se transformarem numa

imagem que se encaixe no todo, e que possa satisfazer as exigências de uma visibilidade ampliada. Eis o abalo provocado pela fragmentação, o estado inédito, a cicatriz: as marcas da (in)visibilidade.

A sociedade atual é, então, marcada por uma rede imagética: todos são convidados a participar do processo da visibilidade ampliada. Nesse jogo, as pessoas aceitam perder as corporalidades multidimensionais de suas vidas e perderem-se do outro que constituem. O discurso posto pela Biologia apresenta um corpo morto, um corpo em que a manifestação da vida se limita à organização do organismo. Esse corpo, então, distancia-se do político, do cultural. Mas esse é o corpo possível para a ciência Biologia nos moldes do projeto da modernidade (MACEDO, 2005; TRIVELATO, 2005; TUCHERMAN, 2004).

Dessa maneira, o corpo vivo, fonte de pulsão e de desejo, que é, ao mesmo tempo, individual, coletivo e político é (in)visibilizado. A imagem do corpo produzida e veiculada nos materiais didáticos, via de regra, é estática; de um corpo aberto pelas lâminas dos estiletes, pelos raios-X, pelo laser, pelas lentes dos microscópios. Os níveis de detalhamento do corpo pela Biologia ou pela Medicina são espetaculares. São modos de ver, de olhar que são aperfeiçoados e que se deseja alcançar.

Com isso, a Biologia na produção do corpo saudável provoca abalos nos processos subjetivos daqueles e daquelas que, na escola, dentre outros espaços, entram em contato com o corpo biológico. Um dos abalos provocados nestes processos subjetivos diz respeito a fragmentação dos corpos; a dissociação provocada pela constituição do corpo, conjunto de órgãos, constituído pela Anatomia e Fisiologia que localiza o órgão, modela-o, define seu contorno de modo isolado; pela ideia dicotomia saúde/doença na formulação do corpo saudável que impossibilita os sujeitos de pensarem, por exemplo, a anormalidade desatrelada do patológico, como manifestação de uma forma de existência particular.

Referencias

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Fundamentos da Biologia moderna. São Paulo: Moderna, 2002. 550 p.

CANGUILHEM, G. O normal e o patológico. 4. ed. Tradução Maria Thereza Redig de Carvalho Barrocas e Luiz Octávio Ferreira Barreto Leite. Rio de Janeiro: Forense, 1995. 307 p. Tradução de Le normal et Le pathologique.

FOUCAULT, M. Microfísica do poder. Tradução e Org. Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1988.

LOPES, A.R.C. Conhecimento escolar: processos de seleção cultural e mediação didática. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 95-112, jan.-jun. 1997.

MACEDO, E. Esse corpo das Ciências é o meu? In: AMORIM, A. C. R. de et al. Ensino de Biologia: conhecimento e valores em disputa. Niterói: Eduf, 2005. p. 131-141.

MINAS GERAIS. Conteúdo Básico Comum – Biologia. Belo Horizonte: Secretária de Estado da Educação, 2007.

ROLNIK, S. Pensamento, corpo e devir: Uma perspectiva ético/estético/política no trabalho acadêmico. Cadernos de Subjetividade. v.1, n.2, p. 241-251, set./fev. 1993. Disponível em: <www.pucsp.br/nucleodesubjetividade/.../pensamentocorpodevir.pdf.> Acesso em: 11 dez. 2000.

SANT'ANNA, D. B. (Org.). Políticas do Corpo. São Paulo: Estação Liberdade, 2005. 192 p.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In: AMORIM, A. C. R. de; et al. (Org). Ensino de Biologia: conhecimento e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005. p. 121-130.

TUCHERMAN, I. Breve história do corpo e de seus monstros 2. ed. Lisboa: Nova Veja/Passagens, 2004. 199 p.

VIGARELLO, G. Panóplias corretoras: balizas para uma história. In: SANT'ANNA, D. B. (Org.). Políticas do Corpo. São Paulo: Estação Liberdade, 2005. p. 21-38.